

PENGARUH JENIS BAHAN PEREDAM SILINCER TERHADAP TINGKAT KEBISINGAN DAN TEKANAN UDARA PADA MESIN BLOW CLEANING DI PT. ALBEA RIGIT PACKAGING INDONESIA

Wahid Mufidhin

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: w4444hd@gmail.com

Diah Wulandari

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

Abstrak

Di PT. Albea Rigit Packaging Indonesia adalah perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan pabrikasi untuk kemasan kosmetik yang mempunyai banyak mesin untuk mendukung kinerjanya salah satunya adalah mesin blow cleaning. Mesin blow cleaning digunakan untuk membersihkan produk jadi untuk menjaga *quality control*. Mesin blow cleaning ini memiliki tingkat kebisingan yang sangat tinggi yaitu sebesar 91-110 Db. Tingkat kebisingan yang melewati ambang batas ini sangat berpengaruh pada kesehatan orang yang ada disekitarnya. Untuk meredam tingkat kebisingan tersebut digunakanlah *silincer*. *Silincer* adalah perangkat yang digunakan untuk mengurangi *noise*/ kebisingan suara yang muncul dari mesin *blow cleaning*. Penelitian ini menggunakan *silincer* dibagi tipe *sound absorbment*, yang terdiri dari beberapa bagian yaitu *inner pipe*, bahan peredam dan *housing*. Bahan peredam yang digunakan adalah *styrofoam*, kayu lapis, dan busa. Untuk mengukur tingkat kebisingan digunakan *sound level meter*. Untuk mengukur besarnya tekanan udara digunakan *barometer*. Dari hasil penelitian ini dapat di simpulkan bahwa kayu lapis memiliki peredaman yang paling baik sebesar 10,3% dari pengukuran awal. Sedangkan busa hanya meredam kebisingan sebesar 7,9% dan *styrofoam* sebesar 9,3 %.

Kata kunci: bahan peredam, tingkat kebisingan, *silincer*

Abstract

In PT. Albea rigid Packaging Indonesia is a company engaged in the manufacture of cosmetics packaging manufacturing for having a lot of machines to support the performance one of which is the engine blow-dry. Blow-dry machines are used to clean the finished products to maintain quality control. Blow-dry machine has a very high noise level that is equal to 91-110 Db. Noise level exceeded the threshold is very influential on the health of people who are nearby. To muffle the noise level is used *silincer*. *Silincer* is a device used to reduce noise / noise that arises from the engine blow-dry. This study used a split-type sound *Silincer* absorbment, which consists of several parts: the inner pipe, silencer and housing materials. Damping material used is *styrofoam*, plywood, and foam. Used to measure the level of noise sound level meter. To measure the amount of air pressure used barometer. From these results it can be concluded that the plywood has the best damping 10.3% of the initial measurement. While noise dampening foam only 7.9% and 9.3% *styrofoam*.

Keywords: damping material, noise level, *silincer*

PENDAHULUAN

Tingkat kebisingan berdasarkan kepada Keputusan Menteri Tenaga kerja No 51/Men/1999 tentang kebisingan adalah 80 dB (A) untuk paparan 8 jam kerja sehari dan 40 jam seminggu. Melebihi dari ambang batas yang ditetapkan akan mengganggu kesehatan para karyawan di sekitar sumber kebisingan.

Tingginya tingkat kebisingan dipengaruhi beberapa hal, salah satunya tidak adanya alat peredam pada ruangan atau mesin yang digunakan pada suatu pabrik. Salah satu jenis alat peredam yang digunakan adalah *silincer*. *Silincer* dipasang diujung sumber bising. *Silincer* sangat berguna untuk meredam suara yang

ditimbulkan oleh gesekan udara yang menyebabkan tingkat kebisingan yang sangat tinggi.

Kenapa *silincer* dapat meredam kebisingan?, ini dikarenakan adanya bahan peredam didalam *silincer* tersebut. Banyak sekali jenis peredam yang digunakan untuk *silincer* tergantung pengaplikasian dalam meredam kebisingan. Bahan peredam biasanya bersifat lunak dan berongga. Contoh bahan peredam adalah *glasswool*. *Glasswool* sangat baik dalam meredam kebisingan akan tetapi daam penggunaannya *glasswool* mudah hancur apabila terkena tekanan yang tinggi dan dapat menyebabkan gatal pada kulit, oleh karena itu bahan

pengganti *glasswool* digunakanlah *styrofoam*, kayu lapis dan busa yang tahan dalam tekanan yang tinggi.

Di PT. Albea Rigit Packaging Indonesia yang beralamatkan di Jl. Rungkut Industri IV No. 23 Surabaya memiliki komitmen untuk menjadi yang terbaik di bidang Mutu, Lingkungan, Kesehatan dan Keselamatan Kerja melalui perbaikan secara terus menerus dengan kesadaran, pemahaman dan juga peningkatan prestasi. Setiap karyawan dan kontraktor diharapkan secara aktif mendukung untuk bekerja secara aman dan memastikan bahwa persyaratan / ketentuan Q+EHS merupakan bagian dari setiap aktivitas kerja sehari-hari, proyek dan program

Salah satu proses kerja di PT. Albea Rigit Packaging Indonesia dibantu menggunakan mesin pengompresi udara yaitu kompresor dan alat berat lainnya. Salah satu alat yang menggunakan mesin kompresor sebagai daya utamanya adalah mesin *blow cleaning*. Mesin *blow cleaning* ini digunakan sebagai pembersih barang jadi yang telah dicetak oleh mesin *injection moulding* sebelum akhirnya dirangkai menjadi tempat kosmetik. Dengan tekanan udara sebesar 6 Bar, mesin ini mampu membersihkan dengan baik. Namun sangat disayangkan tingginya tingkat kebisingan sebesar 91-110 dB sangat mengganggu Kesehatan dan Keselamatan Kerja karyawan sehingga para karyawan menggunakan earplug sebagai perlindungan terhadap pengaruh tingkat kebisingan yang ada.. Pihak perusahaan sangat berharap bisa ditekannya tingkat kebisingan yang ada tanpa mengurangi tekanan udara yang digunakan untuk membersihkan barang jadi yang akan dikirim pada para pelanggan nantinya

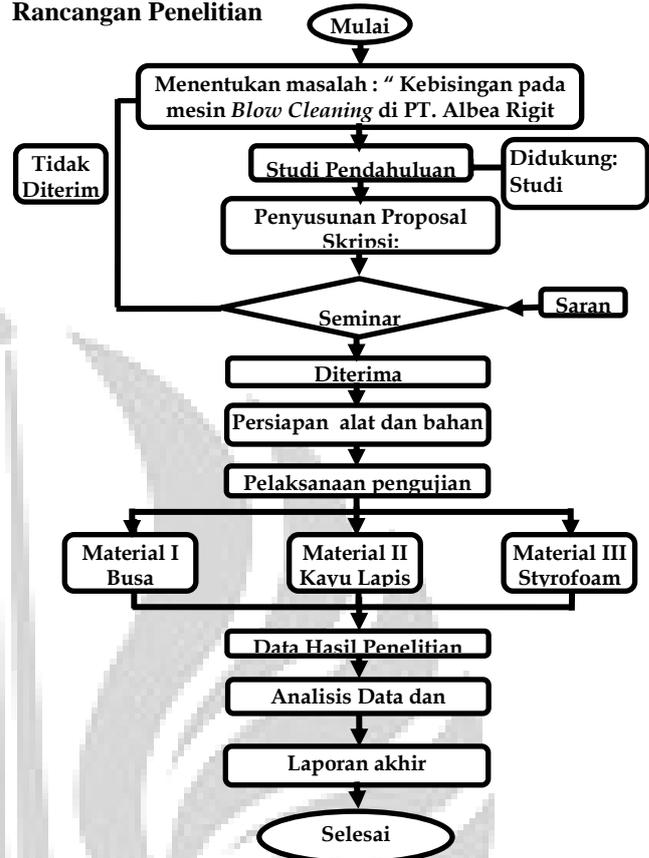
Dari latar belakang diatas, penulis ingin melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Jenis Bahan Peredam Silincer Terhadap Tingkat Kebisingan Dan Tekanan Udara Pada Mesin Blow Cleaning Di PT. Albea Rigit Packaging Indonesia”.

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

Manfaat dari penelitian ini adalah agar dapat Dengan mengetahui berapa pengaruh jenis bahan peredam pada *silincer* terhadap tingkat kebisingan dan tekanan udara yang dikeluarkan oleh mesin *Blow Cleaning*.

METODE

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan penelitian

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 jenis bahan peredam *silincer* terhadap tingkat kebisingan dan tekanan udara pada mesin *blow cleaning* di PT. Albea Rigit Packaging Indonesia.

Variabel Penelitian

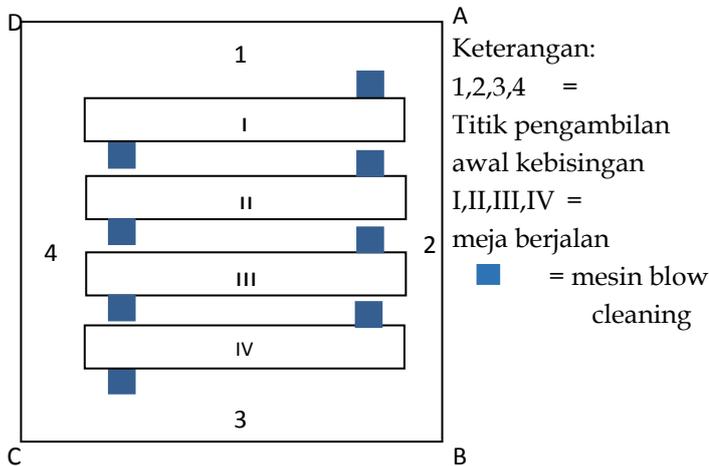
- Variabel bebas
Pemberian bahan peredam pada *silincer* berupa busa *super yellow*, Kayu lapis (*multiplek*), dan *styrofoam*.
- Variabel kontrol
Variabel kontrol atau yang sering disebut pembanding dari hasil penelitian dan eksperimen yang dilakukan. Variabel kontrol dalam penelitian dan eksperimen ini adalah:

- Mesin *blow moulding* 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 dan tekanan udara yang melalui *silincer*. Untuk tingkat kebisingan yang diredam oleh *styrofoam* kayu lapis dan busa diukur menggunakan *4 in 1 sound lever meter*. Sedangkan untuk tekanan udara menggunakan *barometer*.

Prosedur Penelitian



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 bahan 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 bahan yang berbeda.

Akhir Pengujian

Yang dilakukan pada akhir pengujian adalah sebagai berikut:

- Mematikan mesin *blow cleaning*.
- Mematikan *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. Data-data yang diperlukan adalah komposisi yang sesuai pada variabel bebas untuk mendapatkan Data – data yang

didapat dari hasil pengujian dimasukkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 1 Tabel pengukuran kebisingan (4 titik) tanpa *silincer*

Titik Kebisingan	Tingkat Kebisingan
1	dB
2	dB
3	dB
4	dB
Rata-Rata	dB

Tabel diatas digunakan untuk pengambilan data kebisingan awal tanpa menggunakan *silincer*. Setelah diukur keempat titik tersebut setelah itu dihitung rata-rata, maka ditemukanlah data awal kebisingan yang ada dalam ruangan *injection moulding*.

Tabel 2 Data hasil pengukuran tingkat kebisingan menggunakan *silincer* pada meja 2

Tingkat Kebisingan Pada Meja 2			
Data Awal			Rata-Rata
Busa	I		
	II		
	III		
	IV		
	V		
Kayu Lapis	I		
	II		
	III		
	IV		
	V		
Styrofoam	I		
	II		
	III		
	IV		
	V		

Tabel 3 Data Hasil Pengujian Tingkat Kebisingan menggunakan *silincer* pada meja 3

Tingkat Kebisingan Pada Meja 3			
Data Awal			Rata-Rata
Busa	I		
	II		
	III		
	IV		
	V		
Kayu Lapis	I		
	II		
	III		
	IV		
	V		
Styrofoam	I		
	II		
	III		
	IV		
	V		

Tabel tingkat kebisingan pada meja 2 dan 3 adalah data dari pengukuran tingkat kebisingan setelah menggunakan *silincer* yang dipasang pada mesin blow cleaning menggunakan bahan yang berbeda. Setelah pengukuran sebanyak 5 kali dihitung dan ditemukanlah rata-rata dari pengukuran tingkat kebisingan yang ada. Setelah tiap meja dilakukan pengukuran dan ditemukan rata-rata setiap meja maka rata-rata tersebut dimasukkan dalam tabel rata-rata kebisingan di bawah ini.

Tabel 4 Data hasil pengujian tingkat kebisingan meja 2 dan 3

Data Tingkat Kebisingan Meja 2 Dan 3			
	Busa	Kayu Lapis	Styrofoam
Data Meja 2			
Data Meja 3			
Rata-Rata			

Setelah ditemukan data hasil tingkat kebisingan, setelah itu dilakukan tingkat tekanan udara yang keluar melalui *silincer* dengan barometer dan dimasukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 5 Data Hasil pengujian tekanan udara

Tekanan Udara															
Data Awal	Busa					Kayu Lapis					Styrofoam				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Rata-Rata					Rata-Rata					Rata-Rata				

HASIL DAN PEMBAHASAN

• Desain *Silincer*

Desain dari *silincer* yang digunakan adalah *silincer* tipe *sound absorbment*. *Silincer* tipe *sound absorbment* dapat menyerap kebisingan tetapi tidak menghalangi tekanan udara yang keluar dari *silincer* sedangkan *silincer* tipe *sound cancelation* dapat menyerap kebisingan akan tetapi menyebabkan *back pressure* atau tekanan balik ke sumber tekanan udara yang menyebabkan tekanan udara yang keluar dari *silincer* berkurang. Di bawah ini adalah rumus untuk menghitung *inner pipe* pada senapan angin yang menyebabkan kebisingan secara *discontinues* 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 Muzzle Devices*, 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 di bawah 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 Muzzle Devices*, 1969

Dari rumus di atas 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*

Diameter *housing silincer* dapat diketahui dengan menambahkan tebal bahan peredam setebal 10 mm dari *inner pipe*. Setelah ditambahkan, maka diketahui bahwa diameter *housing* dari *silincer* tersebut sebesar 16,6 mm.

Hasil Penelitian

Data hasil dari pengukuran tingkat kebisingan dan tekanan udara. Analisis data akan ditampilkan dalam bentuk tabel. Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 6 sampai 10.

Tabel 6 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 4.1 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 7 Data hasil pengujian tingkat kebisingan menggunakan *silincer* pada meja 2

Tingkat Kebisingan Pada Meja 2			
	Data Awal		Rata-Rata
Busa	I	92	91,6
	II	93	
	III	91	
	IV	90	
	V	92	
Kayu Lapis	I	88	88,12
	II	89	
	III	88,5	
	IV	87	
	V	88,1	
Styrofoam	I	90,5	89,44
	II	88	
	III	89,2	
	IV	89,5	
	V	90	

Tabel 8 Data hasil pengukuran tingkat kebisingan menggunakan silincer pada meja 3

Tingkat Kebisingan Pada Meja 3			
Data Awal	98,5	Rata-Rata	
Busa	I	90,1	89,66
	II	89	
	III	89,5	
	IV	89,8	
	V	89,9	
Kayu Lapis	I	88,2	88,4
	II	87,2	
	III	88,5	
	IV	89,1	
	V	89,2	
Styrofoam	I	90,2	89,2
	II	88	
	III	89,5	
	IV	89	
	V	89,3	

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 91,6 dB untuk bahan peredam menggunakan busa. Untuk kayu lapis menunjukkan hasil pengukuran sebesar 88,12 dB. Dan untuk styrofoam menunjukkan hasil pengukuran sebesar 89,44 dB.

Pengukuran tingkat kebisingan pada meja 3 menunjukkan hasil pengukuran sebesar 89,66 dB untuk silincer dengan bahan peredam busa. Untuk bahan peredam menggunakan kayu lapis didapatkan hasil pengukuran sebesar 88,4 dB. Dan untuk bahan peredam styrofoam didapatkan hasil pengukuran sebesar 89,2 dB.

Dari pengukuran tingkat kebisingan pada meja 2 dan 3, dimasukkan ke dalam tabel 4.4 kemudian dilakukan perhitungan rata-rata untuk setiap bahan. Hasilnya dapat dilihat bahwa silincer dengan menggunakan bahan peredam kayu lapis memiliki tingkat kebisingan yang paling rendah yaitu 88,26 dB. Sedangkan silincer dengan menggunakan busa hanya 90,63 dB dan styrofoam 89,32 dB.

Setelah didapat hasil pengukuran tingkat kebisingan setiap bahan yang digunakan untuk bahan peredam silincer.

Maka dibandingkan dengan pengukuran awal tanpa menggunakan silincer dan dimasukkan dalam tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 9 Data hasil pengujian tingkat kebisingan meja 2 dan 3

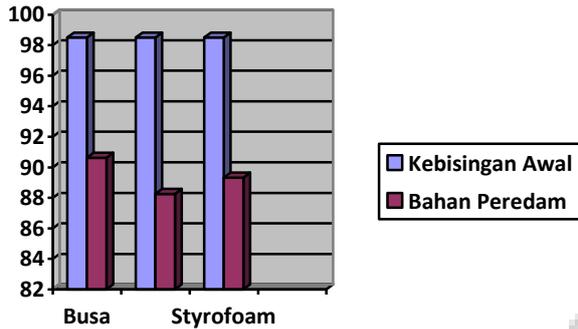
Data Tingkat Kebisingan Meja 2 Dan 3			
	Busa	Kayu Lapis	Styrofoam
Data Meja 2	91,6	88,12	89,44
Data Meja 3	89,66	88,4	89,2
Rata-Rata	90,63	88,26	89,32

Tabel 11 Data hasil penurunan tingkat kebisingan (Sumber: Hasil eksperimen)

Kebisingan Awal	Bahan	Tingkat Kebisingan	Selisih	Penurunan %
98,5 dB	Busa	90,63 dB	7,87 dB	7,9 %
	Kayu lapis	88,26 dB	10,23 dB	10,3 %
	Styrofoam	89,32 dB	9,18 dB	9,3 %

Tabel 10 Data Hasil Pengujian Tekanan Udara

Tekanan Udara															
Data Awal	Busa					Kayu Lapis					Styrofoam				
	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		7			Rata-Rata		7			Rata-Rata		7		



Gambar 3 : Grafik penurunan tingkat kebisingan

Bahan peredam menggunakan kayu lapis lebih efektif meredam tingkat kebisingan karena memiliki kerapatan bahan atau density lebih tinggi dibandingkan dengan styrofoam dan busa meski tidak memenuhi standart batas ambang kebisingan yang mengacu 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. 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* berbahan peredam kayu lapis memiliki penurunan tingkat kebisingan sebesar 10,3% lebih tinggi dibandingkan dengan bahan peredam menggunakan busa dan *styrofoam*.
- 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:

- Hendaknya alat di sempurnakan lagi dengan penambahan inner pipe untuk mendapatkan ketepatan peredaman yang lebih baik.
- Diberikan juga peredaman pada tempat jatuhnya kotoran yang dibersihkan pada mesin *blow cleaning*
- Meneruskan penelitian selanjutnya untuk mengetahui lebih detail dengan penurunan tingkat kebisingan dengan memberikan variasi pada memperpanjang dan memperbesar diameter *housing*.
- Meneruskan penelitian untuk mengetahui lebih detail tentang penurunan tingkat kebisingan yang

terjadi pada mesin *blow cleaning* dengan variasi bahan peredam .

- Meneruskan penelitian dengan mengganti bahan peredam, misalnya tray atau bahan lain yang mampu meredam tingkat kebisingan yang lebih baik dan tahan terhadap tekanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Goembira, Fadjar., Vera S Bachtiar, *Diktat Mata Kuliah Pengendalian Bising*, 2003, Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Andalas. Padang.
- 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*
- Khuriati , ainie. (2006). Desain bahan Peredam Suara Berbahan Dasar Sabut Kelapa dan Pengukuran Koefisien Penyerapan Bunyinya.Semarang: Universitas Diponegoro.
- Lee ,Y and Changwhan Joo. 2003. Sound Absorption Properties Of Recycled Polyester Fibrous Assembly Absorbers (Autex Research Journal, Vol 3, No.2, June 2003). www.autexrj.org/No.2-2003/0047.Pdf, diakses 27 November 2014.
- Pudjanarsa. (1987). Muffler. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Rozita E., Wahyuni T., 2005. *Pengendalian dan Pengukuran Kebisingan di Lingkungan Kerja PT. Pupuk Sriwidjaja*. Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Andalas. Padang.
- Suma'mur.(1986). *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta: PT.Gunung Agung.
- Sumarni, Ni Ketut dkk. 2013. *Kajian Fisika Limbah Styrofoam Dan Aplikasinya*. Indonesia: Universitas Tadulako.
- Tambunan. 2005. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yogyakarta: Andi.
- Tim. 2010. *Panduan Penulisan Skripsi*. Surabaya: University Press.
- Warju. 2009. *Pengujian Performa Mesin Kedaraan Bermotor*. Surabaya: Unesa University Press.
- Yazid, Estien. 2005. *Kimia Fisika Untuk Pramedis*. Yogyakarta : andi.
- Anonim. Anatomi telinga manusia. di unggah tanggal 12 Oktober 2014 dari <https://3.bp.blogspot.com/-anatomy-telinga-manusia>
- Anonim. Bagian-bagian *silincer*. Di unggah tanggal 31 Mei 2014 dari <https://ordexhaust.com/news-article/knowledge/muffler-design/>.
- Anonim. Barograf . di unggah tanggal 29 Mei 2014 dari <https://bangkusekolah-id.blogspot.com/pengertian-tekanan-udara-dan-alat-pengukur.html>

Anonim. Busa. di unggah tanggal 12 Oktober 2014 dari <http://pabrikbusa.com/wp-content/uploads/2014/01/kasur-lg-3-300x199.jpg>.

Anonim. Contoh styrofoam . di unggah tanggal 12 Oktober 2014 dari <http://www.atk.co.id/product.php?ptag=styrofoam>

Anonim. Tray. Di unggah 23 September 2014 dari <https://puyuhjaya.wordpress.com/wadah-telur-puyuh>

Anonim. Sound Level Meter. Di unggah 12 Oktober 2014 dari <https://www.google.co.id/imgres?q=sound+level+meter>