

Perancangan *Dust Collector System* untuk Proses *Buffing*

Aviora Karunia^{1*}, Emie Santoso², dan Dhika Aditya³

¹Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

²Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

³Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

Email: hello,aviora@gmail.com

Abstrak

Sebagai industri yang memproduksi alat musik tiup seperti saxophone, flute, clarinet, recorder, dan pianica.. Dalam proses pembuatannya banyak proses yang dilalui seperti pengkilapan material logam, penghalusan permukaan material, soldering, dan lain sebagainya. Dalam proses tersebut tentu akan menghasilkan debu kotor dan tidak sehat. Dan bilamana kondisi partikulat debu melebihi nilai ambang batas akan menyebabkan gangguan kesehatan, ketidaknyamanan dalam bekerja, dan mengurangi aktivitas kerja. Proses perancangan sistem dust collector ini dimulai dari observasi lapangan, permodelan dust collector existing dengan software Ansys, perhitungan dust collector baru, perancangan dibantu oleh software CAD (Computer Aided Design) untuk pembuatan gambar serta analisis daya hisap menggunakan software ansys. Lalu membandingkan dust collector lama dan dust collector baru. Hasil penelitian menghasilkan bahwa dust collector baru lebih memiliki keunggulan debit hisap dibandingkan dengan dust collector lama dengan penggantian diameter pipa dan desain konstruksi pipa. Jumlah debit yang dapat dihisap pada dust collector lama hanya mencapai 1,16965 m³/s sedangkan dust collector baru sebesar 4,43996 m³/s.

Kata kunci : CAD, dust collector, ansys

1. PENDAHULUAN

Dust collector merupakan sistem ventilasi yang banyak digunakan oleh industri. *Dust collector* adalah salah satu mesin yang dapat mengurangi polusi udara yang dihasilkan oleh industri. Mesin ini menghisap debu di dalam ruangan yang dihasilkan oleh proses-proses-proses yang terdapat di industri. Contohnya saat menyolder, melakukan poles benda dengan pasir, dan menggerinda material. Debu kotor yang dihisap oleh *dust collector* akan disaring dan dipisahkan antara debu dan udara. Sehingga hanya udara bersih yang dikeluarkan oleh *dust collector*.



Gambar 1. *Dust Collector*

Menurut *America Conference of Governmental Industrial Hygienists* tahun 1998 bahwa kecepatan hisap yang dibutuhkan dalam proses pemolesan membutuhkan kecepatan hisap minimal 2,5 m/s. Terjadinya masalah tersebut maka dibutuhkan perancangan ulang pada sistem *dust collector*. Perancangan *dust collector system* untuk proses *buffing* ini diharapkan dapat menghasilkan daya hisap yang sesuai yang tercantum dalam *America Conference of Governmental Industrial Hygienists* yang nantinya akan berpengaruh kepada kesesuaian NAB yang ditetapkan oleh

PERMENAKERTRANS No. PER.13/MEN/X/2011. Tipe filter yang digunakan pada sistem dust collector di perusahaan adalah *fabric filter*. Umumnya *fabric filter* dikenal dengan nama *baghouses*. Menggunakan saringan untuk memisahkan debu dari gas. Sistem ini adalah sistem yang efektif, karena dapat menyaring lebih dari 99% debu halus. Gas kotor masuk kedalam dan melewati *fabric bags* yang berguna sebagai penyaring. Berikut adalah bagian-bagian yang terdapat pada *Dust Collector System*:

1. *Hood*

Sebagai penangkap kontaminan. Bentuk dari *hood*, kecepatan, serta arah di mana kontaminan dilepaskan perlu dipertimbangkan dalam perancangan.

2. *Ducts*

Sebagai lajur untuk membawa kontaminan yang sudah ditangkap oleh *hood* menuju ke tempat penampungan debu.

3. *Air Cleaner*

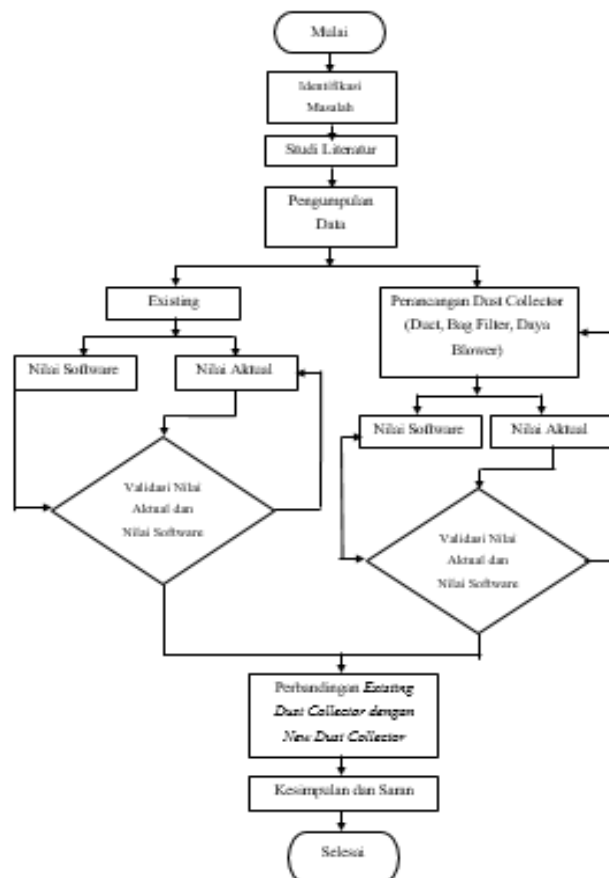
Sebagai penyaring polutan yang terkontaminasi dengan udara yang dihisap sebelum dilepaskan keluar ruangan.

4. *Blower*

Sebagai alat bantu hisap kontaminan yang bertenaga listrik yang udaranya dihasilkan melalui kipas. Menggunakan tenaga angin yang kecepatannya dapat diatur sesuai kebutuhan.

2. METODOLOGI

Untuk mengetahui langkah-langkah dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2 berikut;



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

2.1 Existing dust collector system

Melakukan permodelan *dust collector existing* dengan *software* Ansys. Yang dilakukan dengan menyamakan seluruh data yang sesuai dengan *dust collector* di perusahaan. Lalu dilakukan perhitungan manual pada *existing dust collector* yang keluarannya adalah debit total yang dihasilkan. Dilakukan validasi nilai *existing dust collector* yaitu nilai yang didapat dari software dan nilai aktual yang didapat dari *hand calculation*. Agar dapat dibandingkan enaran dari debit hisap yang dihasilkan tiap *hood*.

2.2 *New dust collector system*

Perancangan *Dust Collector System* dimulai dari merancang *hood, duct, bag filter* hingga dapat diketahui daya blower yang dibutuhkan. Pada penelitian ini merancang 2 tipe jalur pipa yang keduanya memiliki desain yang disesuaikan dengan kontur ruangan. Lalu keduanya dimodelkan oleh software ansys yang *outputnya* dapat diketahui nilai dari debit yang dihasilkan tiap-tiap *hood*. Untuk melakukan validasi maka dibandingkan antara nilai software dan nilai yang dirancang.

2.3 Perbandingan antara *Existing dust collector system* dengan *New dust collector system*

Perbandingan performa dapat dilakukan karena kedua *dust collector* memiliki kesamaan tipe *air cleaner*, jumlah *hood* yang disesuaikan, serta kesamaan daya blower.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Validasi nilai *existing dust collector*

Hasil dari nilai software dan nilai aktual dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini;

Tabel 1. Validasi Nilai

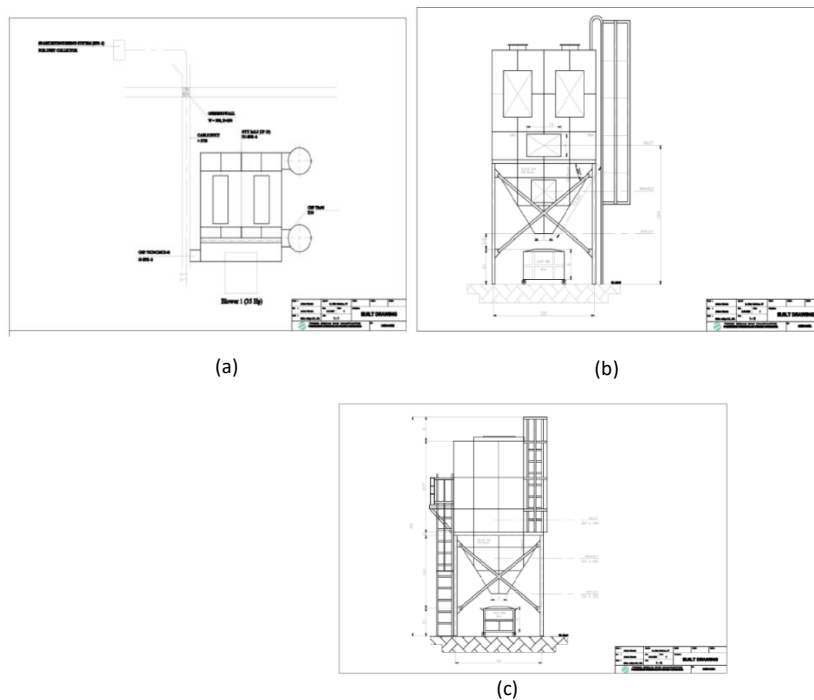
Parameter	Nilai Aktual	Nilai Software
Debit Total	3,25 (m ³ /s)	2,94 m ³ /s.

Sumber : Perhitungan dan Pengamatan, 2017

Berdasarkan kedua nilai tersebut maka presentase selisih sebesar 9,53%.

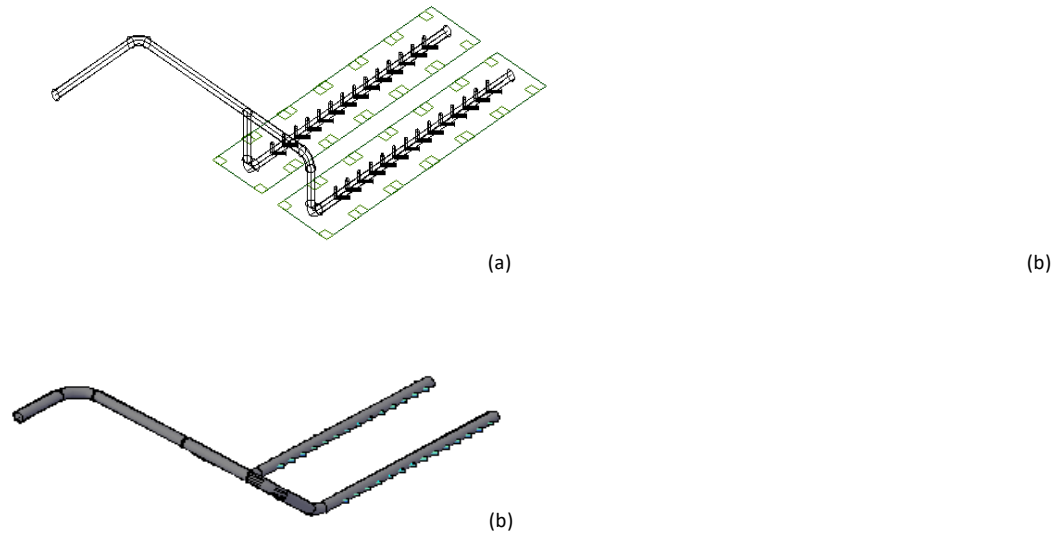
3.2. Perancangan *new dust collector system*

Dengan melakukan perancangan dimulai dari perancangan *hood, duct, bag filter*, dan daya blower yang digunakan. Maka perancangan *dust collector* dapat dilihat pada Gambar 3 berikut;



Gambar 3. Tampak atas (a), tampak depan(b), dan tampak samping (c)

Melakukan dua perancangan jalur pipa yang disesuaikan dengan kontur ruangan. Jalur pipa dapat dilihat pada Gambar 4 berikut;



Gambar 4. Jalur Pipa Tipe 1 (a) dan Jalur Pipa Tipe 2 (b)

Perbedaan pada kedua tipe tersebut terdapat pada sudut dan panjang pipa nya/

3.3. Validasi nilai *new dust collector system*

Hasil dari nilai software dan nilai aktual dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini;

Tabel 2. Validasi Nilai

Parameter	<i>Hand Calculation</i>	<i>Type 1</i>	<i>Type 2</i>
Debit Total	4,43996 (m ³ /s)	4,167094 m ³ /s.	4,653724 m ³ /s

Sumber : Perhitungan dan Pengamatan, 2017

Dapat dilihat bahwa tipe 2 memiliki nilai debit total lebih tinggi dari tipe 1. Maka jalur pipa yang digunakan adalah tipe 2. Berdasarkan kedua nilai tersebut maka presentase selisih sebesar 4,5%.

3.4. Perbandingan performa *dust collector*

Terdapat beberapa perubahan yang dilakukan, antara lain diameter pipa dan jalur pipa. Berikut adalah perbandingan performa *existing dust collector* dengan *new dust collector* dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini;

Tabel 3. Perbandingan Performa

Parameter	<i>Existing Dust Collector</i>	<i>New Dust Collector</i>
Debit Total	3,25 (m ³ /s)	4,43 (m ³ /s)

Sumber : Perhitungan dan Pengamatan, 2017

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Permodelan *existing dust collector* pada software ansys didapatkan hasil total debit yang mampu dihisap sebesar 2,94 m³/s.
2. Hasil validasi daya hisap *existing dust collector* menunjukkan presentase selisih sebesar 9,53%.

3. Perancangan *dust collector* yang lebih baik adalah *dust collector* tipe 2.
4. Permodelan *new dust collector type 2* pada software ansys didapatkan hasil total debit yang mampu dihisap sebesar 4,65 m³/s.
5. Hasil validasi daya hisap *new dust collector* menunjukkan presentase selisih sebesar 4,5%.
6. *New dust collector* memiliki performa yang lebih baik dibandingkan *existing dust collector*.

5. DAFTAR PUSTAKA

Arief, L.M (2014). **Tahapan Perancangan Sistem Ventilasi Lokal**. Universitas Esa Unggul, Indonesia.

Arief, L.M (2014). **Pembersih Udara**. Universitas Esa Unggul, Indonesia.

Drive, K.M (1998). *Industrial Ventilation. American Conference of Governmental Industrial Hyngienist*, Ohio.

Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi. 2011. Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja. Jakarta: PERMENAKERTRANS