

BAB I

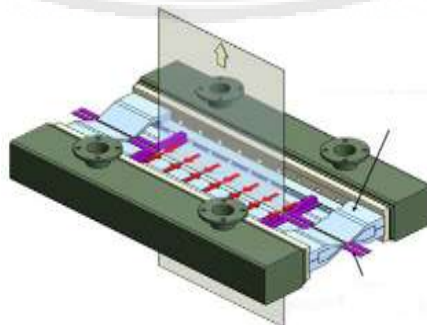
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT.Fumira adalah salah satu perusahaan pemasok baja galvanis terbesar di Indonesia. Produk yang dihasilkan memiliki kualitas baja kelas satu (*first grade*) dengan kemampuan tekuk plat hingga 180° . Ini dikarenakan tidak adanya udara yang terjebak diantara lapisan produk yang berupa strip baja sehingga baja menjadi bersifat lentur dan tahan tekuk. Selain itu plat baja yang dihasilkan juga tahan terhadap korosi dikarenakan adanya lapisan seng (*zinc*) dan *chromate* yang berperan sebagai *sacrifice anode* pada permukaan baja yang melindungi sehingga baja tidak terserang korosi dengan cepat.

Dalam proses pelapisan baja oleh seng (galvanisasi), ada sebuah mesin yang berfungsi untuk meratakan lapisan permukaan zinc setelah pencelupan coil baja kepada pot zinc. Mesin itu adalah *Air Jet Wiping*. *Air Jet Wiping* adalah sebuah mesin dengan sepasang *nozzle* berhadapan arah dengan *compressor* angin bertekanan tinggi yang ditembakkan pada permukaan baja yang telah dicelupkan pada zinc agar diharapkan lapisan zinc tersebar lebih merata dan seluruh area permukaan strip baja terlapsi oleh zinc.

Berikut ini adalah gambar mesin *Air Jet Wiping* beserta strip yang melewatinya :



Gambar 1.1 Sepasang nozzle mesin Air Jet Wping tampak atas yang menembakkan udara pada strip

Sumber : Nippon Steel & Sumikin Engineering, Co,Ltd.

Zinc yang sebelumnya menjalani proses *annealing* yaitu dipanaskan dengan suhu tinggi agar didapat strip (plat besi) yang memiliki sifat mekanis yang diinginkan kemudian dicelupkan pada pot zinc, yaitu alat celup yang berisi zinc cair untuk kemudian permukaan yang dicelupkan tersebut diratakan dengan mesin *Air Jet Wiping* tersebut.

Area kerja di sekitar mesin *Air Jet Wiping* dimana para karyawan mengatur berbagai macam proses pemroduksian pada *Continous Galanizing Line* adalah *Center Room*. Dimana karyawan mengatur kecepatan jalannya line produksi, kecepatan line, mengawasi hasil produk langsung pada line, melakukan pengadukan pada pot zinc, menambahkan zinc pada pot zinc, mengatur suhu pada mesin NOF (*Non Oxidizing Furnace*) dll.

Penulis tertarik untuk mengamati area kerja *center room* dimana karyawan berada dan melakukan peninjauan terhadap lingkungan kerja fisik pada karyawan yang berkerja pada area tersebut. Dalam aspek ergonomi lingkungan kerja fisik tersebut ada lima macam, yaitu kebisingan, getaran, suhu, pencahayaan dan bau-bauan. Lima aspek ini harus dalam tingkat dan kadar dimana dapat dikatakan ergonomis agar karyawan merasa nyaman dan aman dalam melakukan pekerjaannya. Untuk itu penulis melakukan pengumpulan data terkait aspek lingkungan kerja fisik tersebut untuk mengetahui apakah ada aspek lingkungan fisik yang mengganggu dan membuat karyawan tidak nyaman dalam melakukan aktivitasnya.

Adapun data kebisingan yang ada pada area kerja *center room* tersebut adalah ada angka rata-rata 115 dBA. Pengukuran dilakukan oleh PT. Mitralab Buana dengan metode yang digunakan yaitu IKM /4.45/MB (*Sound Level Meter*). Pengukuran dilakukan pada tempat kerja *Center Room* menggunakan alat pengukur tingkat kebisingan yaitu *Sound Level Meter* dan pengukuran dilakukan selama 10 menit.

Tabel 1.2 Data pengukuran intensitas suara yang ada pada Continuous Galvanizing Line di PT.Fumira

Lokasi	Waktu Sampling	Rata-rata	Nilai Pemajanan per hari
<i>Continuous Galvanizing Line</i>	09.50- 10.00 WIB	115 dBA	3.75Menit: 106 dBA 1.88 Menit : 109 dBA 0.94 Menit : 112 dBA

Sumber : Dokumentasi PT.Fumira 2018

Pengukuran dilakukan pada area *Continuous Galvanizing Line* dan didapat hasil pengukuran yang berfluktuasi dan memiliki rata-rata 115 dBA. Karyawan pada area kerja Center Room berjumlah 3 orang karyawan.

Menteri Lingkungan Hidup pada tahun 1996 merilis angka tentang tingkat kebisingan yang diperbolehkan sesuai dengan jenis tempatnya, menurut peraturan menteri lingkungan hidup tersebut yang tertuang pada lampiran I Kepmenneq LH No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat kebisingan, suatu tempat industri hanya diperbolehkan memiliki intensitas suara maksimum adalah sebesar 60 dBA. Berikut ini adalah tabel tentang baku tingkat kebisingan pada suatu tempat.

Tabel 1.3 Tabel Baku Tingkat Kebisingan Suatu Jenis Tempat

No	Jenis Tempat	Batas Maksimum kebisingan (dBA)
1	Perumahan dan Permukiman	55
2	Perkantoran dan Perdagangan	65
3	Ruang Terbuka Hijau	50
4	Industri	60
5	Perdagangan dan Jasa	70
6	Pemerintahan dan Alat Umum	60
7	Rekreasi	70

No	Jenis Tempat	Batas Maksimum kebisingan (dBA)
8	Stasiun dan Terminal	60
9	Pelabuhan	70
10	Rumah sakit, sekolah, dll	55

Sumber : Kepmenneq Lingkungan Hidup No.48 tahun 1996

Karyawan pada area *center* dianggap terpapar kebisingan selama jam kerja berlangsung , ini dilandasi dari asumsi bahwa selama waktu karyawan bekerja pada area center tersebut karyawan secara terus menerus (*continously*) terpapar suara dengan tingkat 115 dBA tersebut. Adapun jam kerja karyawan yang diasumsikan sebagai lamanya waktu karyawan terpapar suara kebisingan yang timbul pada area kerja *center room* ini dapat dilihat pada tabel data jam kerja karyawan yang berkerja pada *continous galvanizing line* berikut :

Tabel 1.3 Data jam kerja karyawan pada *Continous Galvanizing Line* di PT.Fumira

No	Waktu (WIB)	Kegiatan
1	07:00 – 12:00	Bekerja
2	12:00 – 13:00	Istirahat
3	13:00 – 15.00	Bekerja
4	15.00 WIB	Pulang

Sumber : Dokumentasi PT.Fumira 2017

Dari data tersebut dapat diketahui paparan suara yang diterima oleh karyawan setiap harinya adalah terbagi menjadi dua periode, yaitu periode pertama selama 5 jam kerja dari jam 07:00 – 12:00 WIB. Kemudian pada periode kedua adalah pada 13:00 – 15.00 WIB.

Gangguan fisiologis adalah gangguan awal yang timbul akibat bising. Pendengaran awalnya tidak terganggu, namun komunikasi dengan karyawan dan intruksi kerja yang diberikan menjadi tidak terdengar dengan jelas. Jika terakumulasi dalam waktu lama, gangguan fisiologis ini dapat menjadi gangguan psikologis seperti stress, gangguan jiwa dll.

Area kerja *Center Room* merupakan area kerja yang membutuhkan konsentrasi tinggi dikarenakan beberapa aktivitasnya dalam mengatur *line* yang membutuhkan perhatian yang sangat besar dan line yang sensitif terhadap perubahan parameter. Menurut OSHA (*Occupational Safety And Health Administration*) tingkat kebisingan maksimum untuk karyawan yang membutuhkan konsentrasi tinggi adalah sebesar 40 dB. Sedangkan lamanya paparan kebisingan yang diizinkan oleh OSHA dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1.4 Tabel Toleransi Paparan Bunyi dan durasi maksimumnya

Durasi Per Hari (Jam)	Intensitas (dBA)
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1.5	102
1	105
0.5	110
0.25 atau kurang	115

Sumber : OSHA

Dikarenakan suara mesin yang mencapai 115 dBA maka menurut tabel OSHA diatas tabel paparan suara yang diizinkan adalah sebanyak 0.25 jam atau 15 menit paparan kebisingan per hari.

Untuk menghitung derajat kebisingan pada suatu area maka OSHA merilis sebuah rumusan mengenai taraf derajat kebisingan sampai dengan klasifikasi mana kebisingan tersebut berada. Maka pada area kerja karyawan yang terpapar suara mesin *Air Jet Wiping* memiliki derajat kebisingan dan TWA (*The Eight-Hour-Time Weighted Average Sound Level*) yang dapat dilihat sebagai berikut :

$$D = 100 \times (C_1/T_1 + C_2/T_2 + \dots + C_n/T_n) \leq 100 \quad \dots\dots(1)$$

Keterangan :

D = *Dose Noise*/ Dosis kebisingan yang terpapar kepada karyawan

T_n = Durasi acuan untuk tingkat bunyi tertentu

C_n = Waktu total paparan untuk tingkat kebisingan tertentu

Maka, pada *Continuous Galvanizing Linet* tingkat dosis kebisingan yang terpapar pada karyawan adalah :

$$T_1 = T_2 = 0.25$$

$$C_1 = 2 \text{ Jam}$$

$$C_2 = 5 \text{ Jam}$$

$$D = 100 \times \left(\frac{2}{0.25} + \frac{5}{0.25} \right) \\ = 2800$$

Sedangkan TWA (*The Eight-Hour-Time Weighted Average Sound Level*) yaitu bobot rata-rata tingkat suara yang diterima oleh karyawan selama 8 jam kerja adalah :

$$\begin{aligned} TWA &= 16,61 \times \text{Log}_{10} (D/100) + 90 \\ &= 16,61 \times \text{Log}_{10} (2800/100) + 90 \\ &= 114 \text{ dB} \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel acuan yang dibuat oleh Epp & Konz (1975) , Maka area kerja karyawan yang terpapar bunyi mesin *Air Jet Wiping* masuk dalam kategori *Above Extremely Annoying* yang berarti tingkat kebisingan melebihi mengganggu dengan ekstrim. Berikut adalah tabel acuan dari Epp & Konz tentang derajat kebisingan :

Tabel 1.5 Derajat kebisingan dan tingkat gangguan yang dirasakan

Level dbA	50	60	70	80	90	100
Annoyance	0.49 below tested range	1.55 barely annoying	2.61 almost moderately annoying	3.67 nearly quite annoying	4.72 almost extremely annoying	5.78 above extremely annoying

Eppz dan Konz merilis sebuah persamaan mengenai persentase kata yang tidak dapat didengar oleh seseorang jika berada pada area kerja dengan tingkat kebisingan tertentu, persamaan tersebut adalah :

$$\% \text{ Word Missed} = (-11,17) + 0,1989 \text{ dBA} \dots (2)$$

Berdasarkan data yang diperoleh yaitu dosis kebisingan yang mencapai 114 Db, maka persentase kata yang tidak dapat didengar oleh karyawan yang bekerja di area center room adalah :

$$\begin{aligned} \% \text{ Word Missed} &= (-11,17) + 0,1989 \times 114 \\ &= 11,5 \% \end{aligned}$$

Sehingga kata yang dapat didengar oleh karyawan area *center room* adalah hanya sebesar 11,5 %. Kata.

Dapat disimpulkan tingkat kebisingan tersebut berada pada level mengganggu yang ekstrim dimana karyawan terpapar selama 7 Jam kerja. Sedangkan suara yang dikeluarkan oleh mesin ini ada pada kisaran 115 dB, Karyawan terpapar suara bising ini Selama 7 jam sehari dan 5 hari perminggu. Karyawan yang bekerja di sekitar area mesin Air Jet Wiping membutuhkan konsentrasi tinggi dalam mengoperasikan mesin dan bertukar informasi. Meredam suara bising yang melebihi ambang batas dan mengurangi tingkat kebisingan yang didengar oleh karyawan berarti membuat lingkungan kerja menjadi lebih ergonomis.

Kebisingan itu sendiri berasal dari mesin *Air Jet Wiping*. Kompresi udara tingkat tinggi pada mesin menghasilkan getaran pada *nozzle* mesin ketika menembakkan udara kepada permukaan strip baja untuk meratakan pelapisan zinc. Getaran tersebutlah yang menghasilkan bunyi dengan kisaran 115 dB tersebut setiap harinya. Karena menurut Douglass (2014) ,bunyi merupakan suatu gelombang yang terdiri dari getaran suatu molekul, dan dapat dipantulkan.



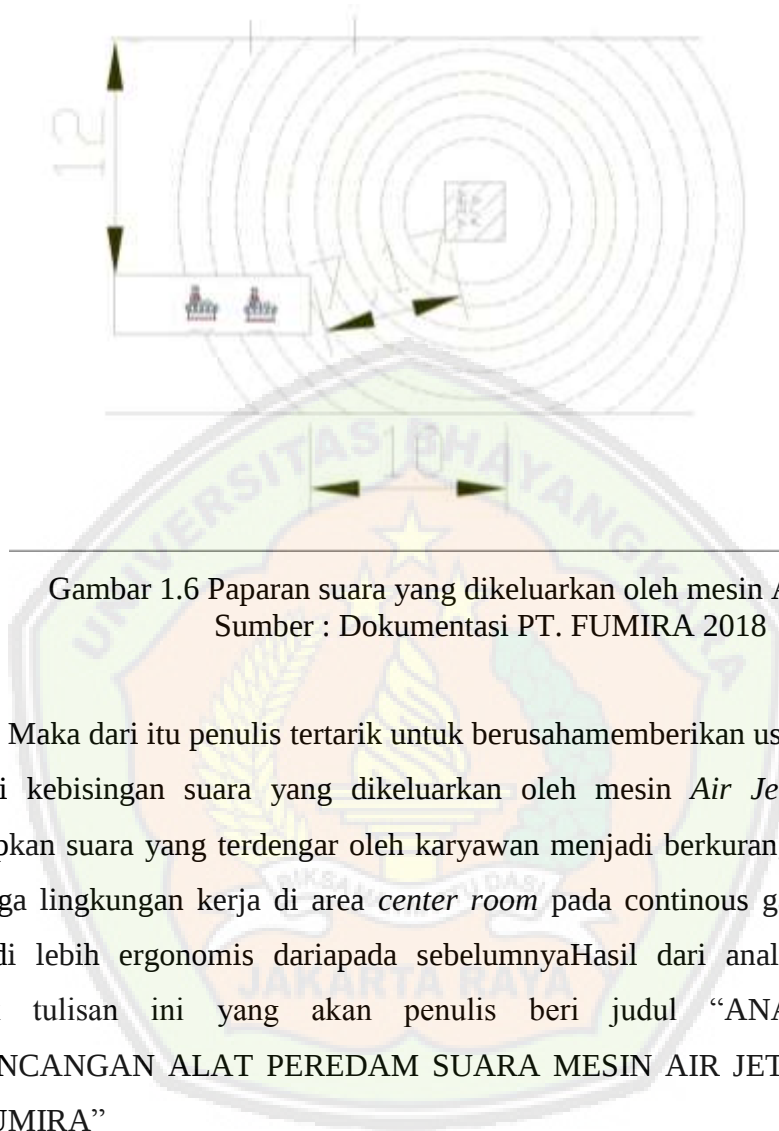
Gambar 1.4 Mesin Air Jet Wiping
Sumber : Dokumentasi PT.Fumira 2018

Karyawan bekerja di sekitar area mesin tersebut dan memakai *earplug*. Berbagai aktivitas seperti membersihkan *nozzledari* zinc, mengatur celah nozzle, menambah volume zinc pada pot, dan lain sebagainya. Namun menurut OSHA, *earplug* merupakan solusi terakhir untuk mengurangi tingkat kebisingan yang terdengar dan seharusnya hanya bersifat sementara pemakaiannya (freivalds, 2009).



Gambar 1.5 Model *earplug* yang dipakai karyawan di PT. Fumira
Sumber : Pengolahan data 2018

Adapun jarak antara paparan suara dari mesin *Air Jet Wiping* (AJW) kepada posisi karyawan yang bekerja di *Center Room* dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1.6 Paparan suara yang dikeluarkan oleh mesin AJW
Sumber : Dokumentasi PT. FUMIRA 2018

Maka dari itu penulis tertarik untuk berusaha memberikan usulan perbaikan kondisi kebisingan suara yang dikeluarkan oleh mesin *Air Jet Wiping* agar diharapkan suara yang terdengar oleh karyawan menjadi berkurang intensitasnya sehingga lingkungan kerja di area *center room* pada continuous galvanizing line menjadi lebih ergonomis daripada sebelumnya. Hasil dari analisis ini dalam bentuk tulisan ini yang akan penulis beri judul “ANALISIS DAN PERANCANGAN ALAT PEREDAM SUARA MESIN AIR JET WIPING DI PT. FUMIRA”

1.2 Identifikasi Masalah

1. Lingkungan Kerja Fisik di area *Center room* saat ini belum ergonomis dikarenakan adanya suara bising yang cukup besar pada area tersebut.
2. Suara yang timbul dari Mesin Air Jet Wiping membuat area kerja menjadi tidak ergonomis dan mengganggu karyawan yang bekerja pada area tersebut
3. Diperlukan adanya perancangan alat peredam suara mesin agar bunyi yang dikeluarkan tidak pada level *above extremely annoying*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan sebelumnya maka penulis bisa menentukan identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh suara bising tersebut kepada karyawan yang berkerja di sekitar area mesin?
2. Bagaimana merancang sebuah alat peredam suara agar bunyi yang keluar memenuhi aspek ergonomis?
3. Apakah setelah dipasang alat peredam suara maka pengaruh suara bising pada karyawan dapat hilang ?

1.3 Batasan Masalah

Agar mencegah terlalu melebarnya topik pembahasan yang akan dibahas dan diteliti serta memudahkan penulis dalam melakukan perancangan alat maka penulis akan membuat batasan masalah dan asumsi terhadap data dari tulisan ini yaitu sebagai berikut :

1. Pengamatan dilakukan di PT FUMIRA *plant* Bekasi
2. Pengamatan hanya melingkupi *Continuos Galvanizing Lined* Para karyawannya
3. Yang diteliti adalah mesin *Air Jet Wiping* dan lingkungan kerja sekitar *Center Room*
4. Intensitas suara yang dikeluarkan mesin adalah 115 db berdasarkan kisaran dari fluktuasi data pengukuran yang berbeda-beda.
5. *Sound Transmission Loss* (transmisi suara yang dihilangkan) oleh vakum adalah sebesar 100 % dikarenakan bunyi tidak dapat merambat pada ruang hampa absolut.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang akan penulis paparkan adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh kebisingan terhadap kondisi fisik karyawan
2. Merancang suatu alat peredam bunyi agar diharapkan suara mesin *Air Jet Wiping* dapat berkurang tingkat kebisingannya

3. Menganalisa kemampuan alat untuk meredam tingkat kebisingan dan pengaruhnya terhadap kondisi karyawan di lingkungan kerja

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang penulis harapkan bisa didapat dari hasil penulisan karya ilmiah ini adalah sebagai berikut :

1. Lingkungan kerja fisik pada area *Center room* menjadi lebih ergonomis dari kondisi sebelumnya
2. Perusahaan mendapat saran perbaikan dan rancangan alat agar untuk mengurangi tingkat kebisingan.
3. Perusahaan dapat mengaplikasikan konsep alat peredam ke seluruh area lain yang masih memiliki tingkat suara yang belum ergonomis

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian yang penulis lakukan memiliki dua jenis data yang didapat, yaitu :

1. Data Primer
Data yang didapat dalam penelitian ini dari hasil wawancara langsung pada karyawan perusahaan, dari data-data tertulis perusahaan, dan dari pengamatan langsung penulis di lingkungan kerja
2. Data Sekunder
Data ini didapat dari buku-buku, website ilmiah, jurnal dll.

1.9 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada karya ilmiah ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini menyajikan pengantar terhadap masalah yang akan dibahas, seperti latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan kerja praktek, manfaat kerja praktek, metode penulisan, serta sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas tentang teori-teori yang digunakan untuk penelitian

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Cara-cara, langkah dan alur yang diambil penulis dalam melakukan penelitian

BAB IV : ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang analisis dan rakayasa teknis serta perancangan alat dari masalah yang dihadapi.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini akan dibahas kesimpulan dari hasil penelitian, saran-saran dan usulan perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

Literatur sumber rujukan dan teori yang tercantum pada penelitian penulis

