

ANALISIS SEBARAN KEBISINGAN FASILITAS UTILITY PT. PERTAMINA (PERSERO) UP-VI BALONGAN INDRAMAYU

Haryono Setiyo Huboyo *)

ABSTRACT

PT. Pertamina (Persero) UP-VI Balongan is oil refinery supplying more than 60% oil fuel and up to 75% LPG for Jakarta Greater Area. Its product capacity reach up to 20,313 kl crude oil and 5,247 kl naphtalene. As huge industry which is equipped with high-tech devices, it always produce noises particularly in facility unit. As has been identified that boiler, Steam Turbine Generator dan Emergency Diesel Generator, Compressor, Aerator, dan N2 Plant are the devices/units producing noise. To know the magnitude, several measurements using Sound Level Meter (Quest model 2700) including the kalibrator, tripod and anemometer were conducted in facility unit. The maximum noise leveled up to 101 dBA. To workers in this facility, the maximum duration for working in compressor, boiler, steam turbine generator and N2 plant is 1.74 hr, 6.96 hr, whereas in aerator they may be work in 6.96 hr. Some hearing protections (i.e ear plug and ear muff) were used in gaining noise reduction rate 22 dBA.

Key words: PT. Pertamina, Balongan, noise, SLM, facility unit

PENDAHULUAN

Penggunaan mesin-mesin serta peralatan di dunia industri dapat menimbulkan efek samping yang merugikan kesehatan manusia yakni rusaknya alat pendengaran akibat paparan kebisingan yang timbul dari mesin-mesin maupun peralatan tersebut (Cunniff, 1977). Resiko bahaya yang dihadapi tenaga kerja adalah bahaya kecelakaan kerja serta penyakit akibat kerja yang diakibatkan karena kombinasi dari berbagai faktor seperti tenaga kerja, peralatan kerja, dan lingkungan kerja (Goetsch, 1996).

PT. Pertamina (Persero) UP-VI Balongan merupakan kilang yang memasok 60% BBM serta 75% LPG untuk kebutuhan DKI Jaya. Kapasitas pengolahan 20.313 kl minyak mentah serta 5.247 kl nafta tiap harinya oleh UP-VI Balongan dapat dicapai dengan menggunakan berbagai mesin besar serta peralatan berteknologi tinggi. Dalam proses produksi ini berbagai mesin-mesin serta peralatan saling berinteraksi dalam suatu unit untuk mengolah bahan baku menjadi produk yang akan digunakan unit lain sebagai bahan baku, demikian seterusnya hingga terbentuk produk akhir baik berupa produk BBM maupun non BBM.

Untuk menyokong operasi unit-unit tersebut maka dibutuhkan fasilitas utility yang mampu menyediakan berbagai kebutuhan operasional dari unit-unit proses

tersebut seperti kebutuhan akan uap panas, listrik, air, pendinginan dan sebagainya. Berbagai sarana terdapat pada unit ini diantaranya 6 buah Steam Boiler berkapasitas 115 T/H X 6, 4 buah Steam Turbine Generator berkapasitas 22 MW X 4, 1 buah Cooling Tower berkapasitas 36000 T/H, 1 buah Emergency Diesel Generator berkapasitas 3 MW, Instrument air berkapasitas 3800 Nm³/H, serta N2 plant berkapasitas 1400 Nm³/H.

Fasilitas utility yang berperan cukup penting ini memiliki pekerja yang banyak misalnya para operator untuk mengoperasikan serta mengontrol operasional berbagai peralatan maupun mesin, pekerja-pekerja pemeliharaan, pengawas dan sebagainya.

Kebisingan muncul dari beberapa peralatan yang memiliki getaran tinggi /frekuensi tinggi di fasilitas utility ini misalnya pada kompresor, pompa, boiler dan sebagainya.

Frekuensi getaran dinyatakan sebagai jumlah getaran perdetik (merupakan kebalikan dari periode) yang dinyatakan dalam Hertz (Hz) (Smith dan Peters, 1996). Para pekerja yang melakukan interaksi langsung terhadap berbagai peralatan serta mesin-mesin tersebut sangatlah rawan terhadap bahaya akibat paparan kebisingan. Pada penelitian ini akan ditelaah di mana sumber kebisingan dan besarnya tingkat kebisingan pada fasilitas utility di PT. Pertamina (Persero) UP-VI Balongan serta

*) Program Studi Teknik Lingkungan FT Undip
Jl. Prof. H. Sudarto, SH Tembalang Semarang

analisis sebaran kebisingan guna melindungi pekerja dari dampak negatif akibat paparan kebisingan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini berlangsung 9 Mei - 21 Juni 2007. Untuk pelaksanaan kerja Tempat pelaksanaan penelitian ini di PT. Pertamina (Persero) UP-VI Balongan berada di fasilitas utility lapangan (*field utility facilities*)

Data primer didapatkan dari hasil pengukuran dilapangan dengan menggunakan alat sound level meter (SLM). Data hasil pengukuran tersebut kemudian diolah menjadi peta kontur kebisingan untuk mengetahui persebaran kebisingan pada fasilitas utility PT Pertamina UP VI Balongan. Data sekunder berasal dari dokumen-dokumen mengenai Program Konservasi Pendengaran di PT Pertamina UP VI Balongan yang terdapat pada bidang LKKK, data-data kebisingan pada pengukuran yang telah dilakukan sebelumnya oleh Seksi Keslingker-KK. Dokumen-dokumen ini meliputi Pedoman Konservasi (Perlindungan) Alat Pendengaran No.A-039/E16400/99-S0-02-4, Tata Kerja Operasi No. B-046/E6900/2001-SO Pengendalian Sumber Bising, Tata Kerja Individu No.C 020/E6900/2001-00. Data kebisingan pada bulan April 2006, Juli 2006, Oktober 2006, Januari 2007, serta data a bulan April 2007.

Teknik Pengukuran Kebisingan

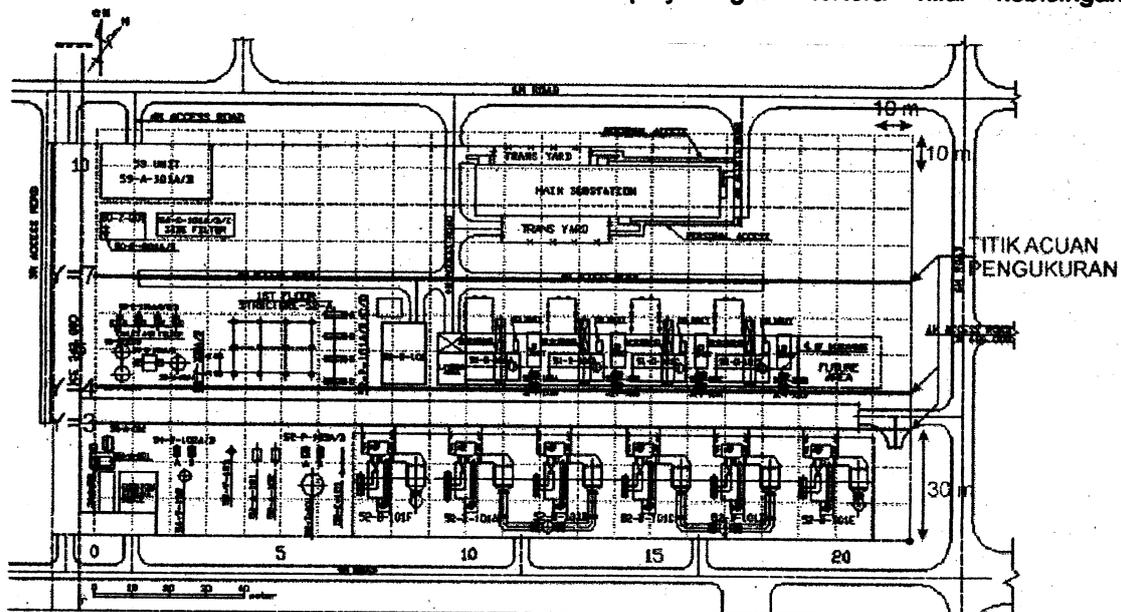
Teknik pengukuran kebisingan yang dilaksanakan ini adalah mengukur kebisingan pada titik-titik yang telah ditentukan pada area utilities. Peralatan yang dibutuhkan sebagai berikut :

- sound level meter merek Quest model 2700 tipe digital,
- kalibrator Quest seri QC-10 Calibrator dengan outpt 114 dB(A) pada 1000 Hz,
- walking measure untuk mengukur jarak dalam satuan meter,
- tripod,
- anemometer dengan kompas yang terintegrasi dengan ruang jaga pemadam kebakaran,

Dalam pengukuran ini pada tiap titik dilakukan 3 kali pengulangan pengukuran untuk menjamin konsistensi data kebisingan.

Prosedur pengukuran

- a. Mengukur luas lokasi yang akan diukur, kemudian membagi luas tersebut menjadi bagian/bidang dimana tiap bidang mempunyai ukuran 10m x 10m
- b. Membuat titik acuan pengukuran dengan menggunakan kapur (seperti dalam gambar 1). Titik acuan ini dipilih karena mudah diakses dan dari ujung titik ini ke ujung titik yang lain dapat dibuat garis lurus setiap 10 meter.
- c. Memasang SLM pada tripod dan mengarahkannya ke sumber bising. Kemudian hidupkan SLM sehingga pada display digital tertera nilai kebisingan.



Gambar 1. Plot Plan Fasilitas Utility dan Rencana Titik Pengukuran Tingkat Kebisingan

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Sumber Bising pada Fasilitas Utility Boiler (Unit 52)

yang dirancang untuk memasok kebutuhan steam pada proses ini terdiri dari 6 unit Boiler (52-B-101 A/B/C/D/E/F) dengan kapasitas menghasilkan uap sebesar 115 ton/jam per unit. Suara bising yang dihasilkan cenderung konstan dan didominasi oleh suara turbulensi fluida. Jenis kebisingannya berupa kebisingan diskrit dengan turbulensi tekanan fluida sebagai nada murninya.

Penyedia Tenaga Listrik (Unit 51)

Kebutuhan listrik UP-VI diperoleh dari PLTU yang terdiri dari empat unit Steam Turbine Generator (STG) masing-masing dengan kapasitas 27,500 kVA/22,000 kW. Selain itu dilengkapi juga dengan pusat listrik tenaga diesel (PLTD) berupa satu unit Diesel Engine Generator Set dengan kapasitas sebesar 1 x 3,600 kW.

Steam Turbine Generator

Suara bising yang dihasilkan oleh unit ini cenderung konstan. Berasal dari perbedaan temperatur pada bagian furnace, turbulensi tekanan fluida serta gerakan mekanis mesin. Seringkali terdengar sebagai suara geraman (*roar*) namun cenderung kontinyu.

Emergency Diesel Generator (EDG)

Seperti halnya STG, bising yang dihasilkan oleh EDG pun berasal gerakan

mekanis dan turbulensi tekanan fluida. Namun pada unit ini nada murni lebih didominasi oleh suara gerakan mekanis mesin.

Instrumentasi Air dan Air System

Terdiri dari 4 unit (2 turbin + 2 motor) air compressor. Pada motor suara bising berasal dari gerakan mekanis motor sedang pada compressor turbulensi aliran fluida menjadi nada murninya. Keduanya memberikan kebisingan diskrit. Namun pada ujung-ujung bocoran uap sering muncul kebisingan broadband bersuara hiss.

Nitrogen Plant (Unit 59)

Sama seperti halnya Air System kebisingan diskrit terjadi pada bagian compressor sedangkan pada bocoran muncul bising broadband.

Pengukuran Kebisingan

Luas area fasilitas utility seperti lapangan yang memiliki area seluas 220 x 110 meter persegi. Waktu pelaksanaan pengukuran dilakukan antara pukul 9.00 pagi hingga pukul 15.00 sore. Pengambilan data dilakukan pada saat kondisi fasilitas utility beroperasi normal. Kondisi cuaca saat pengukuran cerah dengan suhu udara berkisar 23°-32° C dengan kecepatan angin berkisar 2-10 kph ke arah utara.

Pada titik-titik tertentu tidak dapat dilakukan pengukuran disebabkan pada titik tersebut terhalang oleh bangunan, tangki, pipa dan sebagainya.

Tabel 1 Hasil Pengukuran Maksimum (dBA)

Waktu	Kompresor	Aerator	Boiler	STG	N2
Mei 2007 (primer)	101	91	92	91	94
Juli 2006 (sekunder)	85	88	101	101	97
Oktober 2006 (sekunder)	84	84	88	90	76
Januari 2007 (sekunder)	96	90	90	90	94
April 2007 (sekunder)	88	90	90	94	96

Nilai tingkat kebisingan maksimum yang dihasilkan oleh sumber bunyi digunakan untuk menentukan batas lamanya pekerja di area tersebut. Kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan nilai tersebut menggunakan rumus dosis kebisingan OSHA.

$D = C/T$ dengan $D = 1$ maka,
 $1 = C/T$, sehingga menjadi

$$T = C, \text{ dimana } T = \frac{16}{2^{0,2(L-85)}} \text{ sehingga,}$$

$$\frac{16}{2^{0,2(L-85)}} = C, \text{ dengan } L = \text{nilai kebisingan.}$$

Pada Area kompresor tingkat kebisingan maksimumnya adalah 101 dBA, sehingga dihitung waktu maksimum lamanya bekerja di area tersebut adalah,

$$\frac{16}{2^{0,2(101-85)}} = 1.74 \text{ jam atau } 104.4 \text{ menit.}$$

Dengan cara yang sama area aerator waktu maksimum lamanya bekerja di area tersebut adalah

$$\frac{16}{2^{0,2(91-85)}} = 6.96 \text{ jam atau } 417.6 \text{ menit.}$$

Pada area boiler waktu maksimum lamanya bekerja di area tersebut adalah

$$\frac{16}{2^{0,2(101-85)}} = 1.74 \text{ jam atau } 104.4 \text{ menit.}$$

Pada area steam turbine generator waktu maksimum lamanya bekerja di area tersebut adalah,

$$\frac{16}{2^{0,2(101-85)}} = 1.74 \text{ jam atau } 104.4 \text{ menit.}$$

Pada Area N2 Plant waktu maksimum lamanya bekerja di area tersebut adalah,

$$\frac{16}{2^{0,2(101-85)}} = 1.74 \text{ jam atau } 104.4 \text{ menit.}$$

Sebaran Kebisingan

Dari data tersebut kemudian dibuat kontur kebisingan dengan menggunakan perangkat lunak Surfer for Windows versi 8. Hal ini dilakukan pada data primer maupun data sekunder untuk melihat perubahan kontur/sebaran yang terjadi di fasilitas utility. Gambar 2 menampilkan hasil sebaran kebisingan dengan program surfer tersebut.

Kontur kebisingan tersebut memperlihatkan persebaran kebisingan pada fasilitas utility. Adapun area-area pada fasilitas utility yang memiliki tingkat kebisingan tinggi yakni dengan nilai kebisingan di atas 85 dBA terdapat pada area kompressor, aerator, boiler, steam turbine generator serta N2 plant.

Dari hasil pengukuran pada bulan Mei 2007 didapatkan tingkat kebisingan antara 64 sampai 101 dBA dengan nilai rata-rata 82.31 dBA.

Kontur tingkat kebisingan pada bulan Mei 2007 memperlihatkan tingkat kebisingan pada sarana-sarana kompressor, aerator, boiler, steam turbine generator serta N2 plant memiliki tingkat kebisingan yang tinggi di atas 85 dBA. Bahkan pada pengukuran bulan Mei 2007 pada fasilitas kompressor tingkat kebisingannya mencapai 101 dBA. Peta kontur ini pun memperlihatkan bahwa penempatan shelter JPK pada area dengan tingkat kebisingan yang aman.

PT. Pertamina (Persero) UP-VI Balongan melakukan pemeriksaan setiap dua jam paling lama selama 15 menit kepada petugas lapangan fasilitas utility. Maka dalam satu shift (8 jam kerja), petugas melakukan pemeriksaan sebanyak 4 x 15 menit, dengan demikian maka paparan kebisingan yang diterima pekerja adalah 1 jam sehingga pekerja cukup aman terpapar kebisingan pada area-area yang disebutkan di atas.

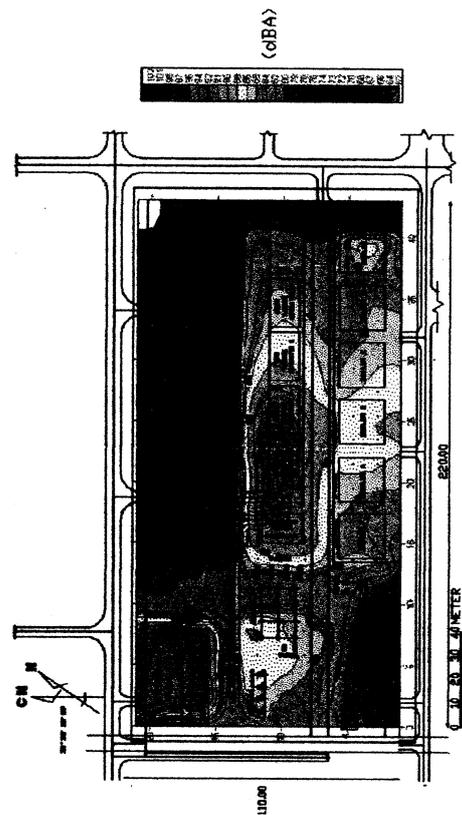
Pada sebagian besar fasilitas utilities kebisingan maksimum yang dihasilkan sumber bising adalah 101 dBA. Sedangkan penggunaan alat pelindung pendengaran ear plug maupun ear muff yang memiliki tingkat pengurangan kebisingan (NRR) minimum sebesar 22 dBA memberikan pekerja nilai paparan kebisingan yang lebih kecil. Peningkatan tingkat tekanan suara sebesar 10dB dapat dirasakan telinga manusia sebagai peningkatan ganda volume suara dan penurunan sebesar 10dB sebagai penurunan volume suara setengahnya (Bell dan Bell, 1994)

Dengan demikian menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI No. KEP-51/MEN/1999 maka tingkat kebisingan yang diterima pekerja fasilitas utilites UP-VI pada tingkat yang aman, yakni besarnya di bawah 85 dBA.

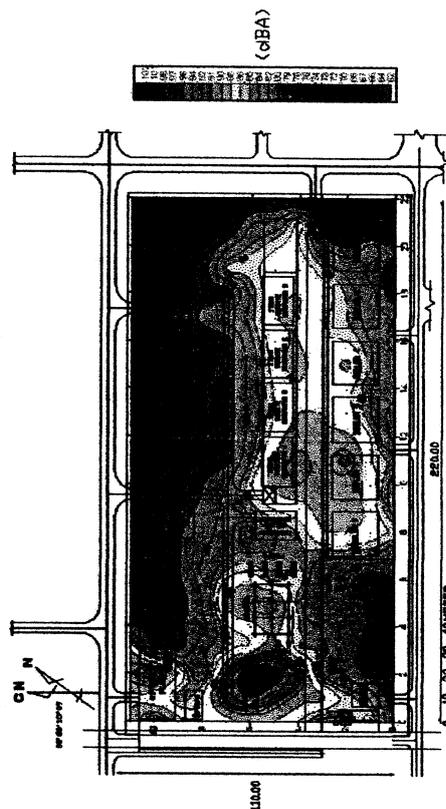
Program Konservasi (Perlindungan) Alat Pendengaran

Program ini dilaksanakan oleh semua karyawan Pertamina UP-VI, mitra kerja, kontraktor, tamu perusahaan dan semua personel yang berada di seluruh area yang mempunyai potensi bahaya bising, termasuk area LPG Mundu, WIF Salamdama dan serta seluruh area operasi UP-VI. Program ini diatur dalam Sistem Tata Kerja (STK) No.A-039/E16400/99-S0-02-4.

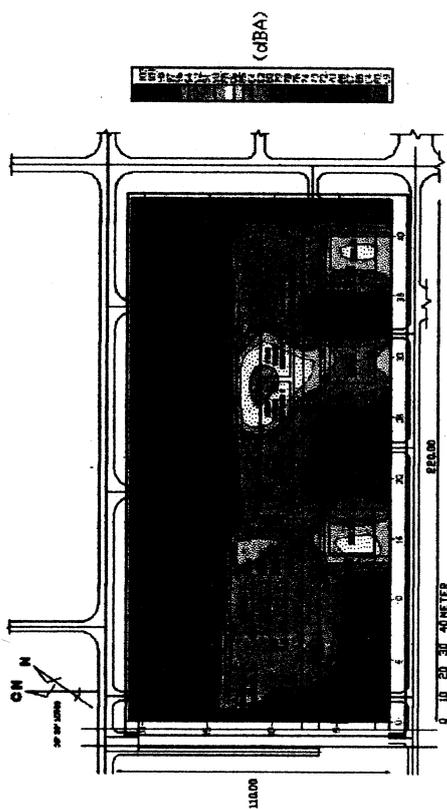
Program Konservasi Alat Pendengaran meliputi prosedur-prosedur pengendalian dan pengontrolan kebisingan yakni; pengendalian paparan kebisingan, sistem pengendalian kebisingan, monitoring kebisingan, pemakaian alat pelindung pendengaran, training, pengetesan audiometric serta pencatatan atau dokumentasi.



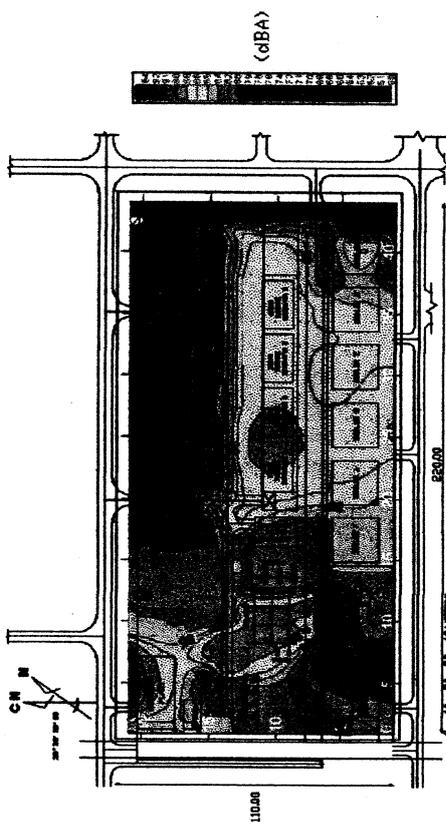
JANUARI 2007



MEI 2007



OKTOBER 2006



APRIL 2007

Gambar 2 Kontur Kebisingan di Fasilitas Utility

Pengendalian paparan kebisingan bertujuan menjaga pekerja dari gangguan pendengaran sedini mungkin dari paparan ketika bekerja pada area dengan tingkat kebisingan yang tinggi. Karena persepsi seseorang terhadap suara sebagai kebisingan sangatlah relatif, namun pada dasarnya apabila keberadaan, tingkat tekanan, frekuensi, durasi maupun persebarannya menyebabkan ketidaknyamanan bahkan rasa sakit, suara ini dapat dikategorikan sebagai kebisingan (Goetsch, 1996). Pengendalian paparan ini meliputi pembatasan waktu kerja di area tersebut serta pemakaian alat pelindung pendengaran.

Sistem pengendalian kebisingan yang dilaksanakan pada Program Konservasi Pendengaran meliputi sistem engineering dan administrasi. Secara engineering pengendalian kebisingan dilakukan minimasi vibrasi pada mesin-mesin, isolasi, pemasangan peredam dan sebagainya. Sedangkan secara administrasi adalah pembatasan waktu bekerja di area bising dan rotasi pekerja dari tempat bising ke tempat yang tidak bising.

Pemakaian alat pelindung pendengaran sebagai bagian dari Program Konservasi Pendengaran dilaksanakan pada area-area yang memiliki kebisingan tinggi, yakni area dengan tingkat kebisingan melebihi 85 dBA. Alat pelindung pendengaran yang digunakan adalah ear plug dan ear muff yang dapat mengurangi kebisingan 22-27 dBA. Pengetahuan mengenai Program Konservasi Pendengaran menjadi bagian training Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Safety Meeting/Talk serta pengarahan sebelum bekerja di tempat bising. Training ini mencakup pengaruh kebisingan terhadap pendengaran, kegunaan alat pelindung pendengaran dan manfaat test audiometric.

Pengetesan audiometric dilakukan oleh Bagian Kesehatan kepada semua pekerja baru (pre-employment) dan melakukan pemeriksaan ulang setiap tahun bagi karyawan yang berpotensi terpapar oleh kebisingan. Bila hasil test ulang audiometric menunjukkan adanya penurunan daya pendengaran maka Bagian Kesehatan akan meneliti lebih lanjut dan melaporkan ke atasannya langsung. Adapun tolok ukur keberhasilan pelaksanaan test audiometric adalah rasio jumlah Pekerja yang melaksanakan Pemeriksaan Kesehatan Berkala

Khusus dengan jumlah pekerja yang terpapar oleh resiko khusus mencapai 80%. Pencatatan atau dokumentasi Program Konservasi Alat Pendengaran meliputi pencatatan pengukuran tingkat kebisingan, kontur kebisingan harus selalu disimpan dengan baik dan dapat dilihat bila diperlukan oleh bagian LKKK.

KESIMPULAN

PT. Pertamina (Persero) UP-VI Balongan telah menerapkan pengendalian kebisingan dengan pelaksanaan Program Konservasi (Perlindungan) Alat Pendengaran. Pelaksanaan program ini yakni, pengendalian paparan kebisingan, sistem pengendalian kebisingan, monitoring kebisingan, pemakaian alat pelindung pendengaran, training, pengetesan audiometric serta pencatatan atau dokumentasi.

Fasilitas utilities sebagai unit operasi yang vital dimana banyak pekerja yang terlibat di dalamnya. Di sisi lain potensi bahaya bising dihasilkan oleh unit-unit yang ada pada fasilitas ini seperti boiler, unit penyedia listrik Steam Turbine Generator dan Emergency Diesel Generator, Kompresor, Aerator, dan N2 Plant. Nilai kebisingan maksimum yang dihasilkan oleh sumber bunyi tersebut adalah 101 dBA.

Pemakaian alat pelindung pendengaran dengan NRR 22 dBA, maka pekerja terlindungi dari bahaya bising dari alat-alat tadi. Selain itu penempatan shelter operasi maupun shelter JPK berada pada area yang aman, sehingga pekerja yang berada di dalam shelter tersebut terlindungi dari bahaya paparan kebisingan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Taufik Ahmady atas bantuan pengambilan data, Bapak Khaliqul Zaman Pasti, Bapak Boediono, Bapak Soegiharto, Bapak Edi, Bapak Yusma, seluruh staff Bidang LKKK dan seluruh staff Fasilitas Utility PT. Pertamina (Persero) UP-VI Balongan atas ijin yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2001. Sumber-Sumber Bising di Industri. Acoustic Enginnering and Training Service Indonesia. Indonesia.
- Anonim. 2001. Pengukuran dan Analisis Frekuensi Suara. Acoustic Enginnering and Training Service Indonesia. Indonesia.
- Anonim. 2001. Noise Contour. Acoustic Enginnering and Training Service Indonesia. Indonesia.
- Anonim 2007. Noise - Measurement of Workplace Noise. Canadian Centre for Occupational Health and Safety. http://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/noise_measurement.html, accessed June 2008
- Bell, Lewis H. dan Douglas H. Bell. 1994. Industrial Noise Control, Fundamentals and Application, Second Edition, Revised and Expanded. Marcel Dekker, Inc. New York-USA.
- Cunniff, Patric F. 1977. Environmental Noise Pollution Control. Jhon Wiley and Sons, Inc. USA
- Goetsch, David L. 1996. Occupational Safety and Health in The Age of Gigh Technology, for Technologists, Engineers, and Managers, Second Edition. Parentice-Hall, Inc. New Jersey-USA.
- Pertamina UP VI Balongan. Pedoman Konservasi (Perlindungan) Alat Pendengaran. PT. Pertamina (Persero) UP VI Balongan. Indramayu - Jawa Barat.
- Pertamina UP VI Balongan. Tata Kerja Organisasi Pengendalian Sumber Kebisingan. PT. Pertamina (Persero) UP VI Balongan. Indramayu - Jawa Barat.
- Pertamina UP VI Balongan. Tata Kerja IndividuMengukur Kebisingan. PT. Pertamina (Persero) UP VI Balongan. Indramayu - Jawa Barat.
- Pertamina UP VI Balongan. Tata Kerja Organisasi Pemantauan Penyakit Akibat Kerja. PT. Pertamina (Persero) UP VI Balongan. Indramayu - Jawa Barat.
- Pertamina UP VI Balongan. Pedoman Tata Laksana Pemeriksaan Kesehatan Berkala Khusus Pegawai Pertamina. PT. Pertamina (Persero) UP VI Balongan. Indramayu - Jawa Barat.
- Pertamina UP VI Balongan. Sistem Manajemen Kesehatan Kerja. PT. Pertamina (Persero) UP VI Balongan. Indramayu - Jawa Barat.
- Smith, B.J. dan R.J. Peters. 1996. Acoustic and Noise Control, Second Edition. Pearsons Longman. England