



NOISE RISK ASSESSMENT AT AIR SEPARATION PLANT PT. X SURABAYA (NITROGEN, OXYGEN, AND ARGON PLANT)

RISK ASSESSMENT KEBISINGAN PADA AIR SEPARATION PLANT (NITROGEN, OKSIGEN, DAN ARGON PLANT) DI PT. X SURABAYA

Case Study
Studi Kasus

Hanif Rizqi Diniari^{1*}, Tofan Agung Eka Prasetya², Erwin Dyah Nawawinetu², Abdul Rohim Tualeka³

¹ Student Faculty of Public Health, Universitas Airlangga, Surabaya-Indonesia

² Department of Health, Faculty of Vocational Education, Universitas Airlangga, Surabaya-Indonesia

³ Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Universitas Airlangga, Surabaya-Indonesia

ABSTRACT

Background: Noise was one of the dangerous factors at a workplace which causes various effects on workers. **Purpose:** The purpose of this research was to describe the activity stages, identify the noise danger, and assess the risk and its level at Air Separation Plant of PT. X. **Methods:** This research was a descriptive research with a cross-sectional approach. The object of the research was the noise danger potential and the noise risk level assessment at Air Separation Plant of PT. X. **Results:** The result of this research showed that there were 12 identified noise danger points. These results consisted of 5 (42%) noise risks with low category, 2 (16%) with middle category, and another 5 (42%) with high category. The highest noise intensity measurement result was found on Recycle Nitrogen Compressor (RNC) machine, which was 116,5 dBA. **Conclusion:** Based on this data, it can be concluded that there were 12 identified noise danger points and the highest noise intensity measurement result was found on Recycle Nitrogen Compressor (RNC) machine, which was 116,5 dBA. It is suggested for the related company to execute controls mostly in diminishing the noise sources.

ABSTRAK

Latar Belakang: Kebisingan merupakan salah satu faktor bahaya di tempat kerja yang memiliki banyak efek pada pekerja. **Tujuan:** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan tahapan aktivitas, melakukan identifikasi bahaya kebisingan, menilai risiko dan tingkat risiko kebisingan pada Air Separation Plant di PT. X. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan cross-sectional. Objek penelitian ini adalah potensi bahaya kebisingan, penilaian dan tingkat risiko kebisingan pada Air Separation Plant di PT. X. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 12 titik bahaya kebisingan yang teridentifikasi. Hasil penilaian risiko kebisingan pada 12 titik tersebut, yaitu terdapat 5 (42%) risiko kebisingan dengan kategori rendah, 2 (16%) risiko kebisingan dengan kategori sedang dan 5 (42%) risiko kebisingan dengan kategori tinggi. Hasil pengukuran intensitas kebisingan yang paling tinggi, yaitu pada mesin Recycle Nitrogen Compressor (RNC) sebesar 116,5 dBA. **Kesimpulan:** Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat 12 titik bahaya kebisingan yang teridentifikasi dengan intensitas kebisingan tertinggi pada mesin Recycle Nitrogen Compressor (RNC) sebesar 116,5 dBA. Perusahaan disarankan untuk melakukan pengendalian yang menitikberatkan pada penurunan sumber bising.

ARTICLE INFO

Received 17 Agustus 2017
Accepted 30 September 2017
Available online 6 November 2017

* Correspondence (Korespondensi):
Hanif Rizqi Diniari

E-mail:
hanifrizki@gmail.com

Keywords:
Risk assessment, noise, Air Separation Plant.

Kata kunci:
Penilaian risiko, kebisingan, Air Separation Plant

PENDAHULUAN

Perkembangan industri yang semakin pesat, dapat berakibat meningkatkan potensi bahaya dan penyakit akibat kerja. Potensi bahaya itu bersumber dari bangunan, peralatan, industri, bahan, proses, cara kerja dan lingkungan kerja (Shahab, 1996).

Kebisingan merupakan salah satu jenis faktor bahaya fisik. Kebisingan juga menempati urutan pertama dalam daftar penyakit akibat kerja di Amerika dan Eropa dengan proporsi 35%. Di berbagai industri di Indonesia, angka kebisingan ini berkisar antara 30–50% (Wulandari, 2009).

Efek dari pemakaian mesin dan peralatan yang berkekuatan tinggi di industri adalah timbulnya kebisingan ditempat kerja. Kebisingan ini memapar pekerja dengan intensitas 85–90 dBA selama 8 jam terus-menerus sekitar 3–10 tahun pada frekuensi sedang (1000–3000 Hz) dan frekuensi tinggi (4000–8000 Hz) tanpa memakai alat pelindung diri dan akan menyebabkan seseorang mengalami kerusakan organ pendengaran. Ketulian akibat bising pabrik atau yang lazim disebut trauma bising atau *Noise Induced Hearing Loss* (NIHL), terjadi secara perlahan dan tidak dirasakan oleh para pekerja. Efek lainnya adalah gangguan fisiologis (rasa tidak nyaman atau stres meningkat, tekanan darah meningkat, sakit kepala dan mudah lelah), gangguan emosional (cepat marah dan kebingungan, gangguan gaya hidup (gangguan tidur atau istirahat dan hilangnya konsentrasi bekerja) dan gangguan pendengaran (berkurangnya kemampuan mendengarkan TV, radio, komunikasi, telpon dan sebagainya) yang semuanya ini akan berpengaruh terhadap produktivitas kerja (Wulandari, 2009).

Berdasarkan banyaknya efek yang timbul dari kebisingan akibat mesin di tempat kerja, perlu dilaksanakan *risk assessment* (penilaian risiko) kebisingan di tempat kerja sebagai dasar dalam pengambilan tindakan pencegahan dan pengendalian bahaya. *Risk assessment* adalah upaya untuk menghitung besarnya suatu risiko dan menetapkan apakah risiko tersebut dapat diterima atau tidak (Ramli, 2010).

Risk assessment terdiri dari beberapa tahapan. Tahapan tersebut antara lain identifikasi bahaya, penilaian risiko dan penentuan pengendalian risiko. *Risk assessment* akan bermanfaat jika hasil risiko yang telah teridentifikasi dan diprioritaskan tersebut ditindaklanjuti dengan cara mengelola (mengendalikan dan memperlakukan) risiko tersebut dengan baik. Tujuan akhirnya adalah risiko yang ada dapat berkurang pada tingkat yang dapat ditoleransi oleh manajemen. Dengan demikian secara keseluruhan *risk assessment* akan mendukung pelaksanaan manajemen risiko yang baik pada suatu organisasi (Tualeka, 2015).

MATERIAL DAN METODE

Berdasarkan tempat penelitiannya, penelitian ini termasuk penelitian lapangan. Berdasarkan pengumpulan data, penelitian ini termasuk penelitian observasional karena data diperoleh melalui pengamatan secara langsung. Menurut pendekatan waktu, penelitian ini termasuk penelitian *cross sectional* karena penelitian ini dilakukan dalam satu kurun waktu tertentu. Sedangkan ditinjau dari metode analisis data, penelitian ini termasuk penelitian deskriptif karena penelitian ini menggambarkan tentang *risk assessment* kebisingan pada *Air Separation Plant* di PT. X.

Objek penelitian ini adalah potensi bahaya kebisingan, penilaian risiko kebisingan dan penentuan tingkat risiko kebisingan pada *Air Separation Plant* di PT. X. Subjek penelitian ini adalah proses produksi *Air Separation Plant* di PT. X. Lokasi penelitian dilaksanakan di *Air Separation Plant* PT. X yang beralamat di Jalan Berbek Industri I/23A, Sidoarjo, Jawa Timur. Waktu penelitian dan pengambilan data dilaksanakan pada bulan April – Mei 2016.

Parameter dalam penelitian ini meliputi bahaya kebisingan, identifikasi bahaya, penilaian risiko dan tingkat risiko. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi, wawancara, studi pustaka dan hasil pengukuran intensitas kebisingan, sedangkan data pendukung diperoleh dari data mengenai gambaran umum perusahaan dan proses produksi dan data sekunder lainnya yang berhubungan dengan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di perusahaan, termasuk *Standard Operating Procedure* (SOP).

Data yang diperoleh melalui observasi dan wawancara diolah dengan cara menentukan nilai dari *likelihood* dan *severity* dari potensi bahaya kebisingan, kemudian menentukan nilai risiko dari perkalian antara *likelihood* dan *severity* untuk mengetahui tingkat risiko sesuai *risk assessment matrix*. Hasil pengolahan dan analisis data disajikan dalam bentuk tabel dan narasi yang digunakan untuk menarik kesimpulan sebagai hasil akhir dari penelitian.

HASIL

Identifikasi bahaya kebisingan pada *Air Separation Plant* di PT. X dilakukan dengan memperhatikan instruksi kerja, bahaya pada setiap proses dan dampak yang diakibatkan dari bahaya yang ditimbulkan. Identifikasi bahaya kebisingan dilakukan dengan metode *Job Safety Analysis* (JSA) dengan mendata semua bahaya yang ada untuk mengetahui potensi bahaya kebisingan yang ada pada *Air Separation Plant* di PT. X.

Kebisingan yang timbul dalam suatu industri, pada umumnya disebabkan oleh suara yang dihasilkan oleh

proses produksinya sendiri, terutama mesin produksi. Selain itu, kebisingan yang timbul dapat juga bersumber dari berbagai aktivitas pendukung proses produksi. Begitu pula kebisingan yang terjadi pada *Air Separation Plant* di PT. X.

Tahapan aktivitas pada *Air Separation Plant* di PT. X adalah tahap pemisahan udara yang terdiri tahap pemurnian oksigen, nitrogen dan argon. Tahapan aktivitas yang dilakukan oleh pekerja *Air Separation Plant* sendiri terdiri dari tahap persiapan, pengoperasian mesin, pengawasan proses produksi, *maintenance* dan *finishing*.

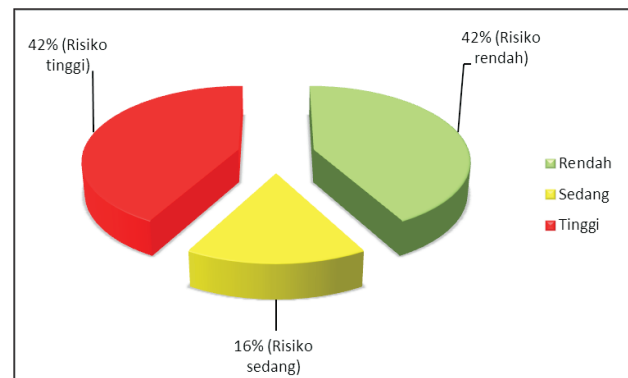
Potensi bahaya kebisingan ada pada sebagian besar tahapan aktivitas pada *Air Separation Plant* karena semua mesin produksi pada *Air Separation Plant* beroperasi selama 24 jam dengan intensitas kebisingan yang relatif sama dan termasuk jenis kebisingan kontinyu. Hasil pengukuran intensitas kebisingan tertinggi ada pada area mesin *Recycle Nitrogen Compressor* (RNC) (tabel 1).

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kebisingan pada *Air Separation Plant* di PT. X Tahun 2016

No.	Area or Machine	Noise Intensity (dBA)
1.	Feed Air Compressor (FAC)	105,2
2.	Refrigeration Unit (RU)	104,9
3.	Recycle Nitrogen Compressor (RNC)	116,5
4.	Nitrogen Compressor Supply atau Nitrogen Booster Compressor	102,6
5.	Turbine expansion	113,4
6.	Control Room ASP	71,5
7.	Rear corner of north ASP	83,8
8.	Rear corner of south ASP	83,3
9.	The front corner of the north ASP	73,5
10.	The front corner of the south ASP	74,3
11.	The front of the plant	74,2
12.	Settlement	70,3

Penilaian risiko kebisingan dilakukan berdasarkan identifikasi bahaya kebisingan yang telah dilakukan pada *Air Separation Plant* di PT. X dan menilai apakah risiko kebisingan tersebut dapat diterima maupun tidak diterima. Penilaian risiko kebisingan dilakukan dengan menilai tingkat peluang atau kemungkinan (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*).

Penentuan tingkat risiko kebisingan dilakukan dengan menghitung nilai risiko relatif dari hasil penilaian risiko. Risiko relatif didapat dari hasil nilai *likelihood* yang dikalikan dengan nilai *severity*. Dari 12 titik bahaya kebisingan yang ada pada *Air Separation Plant*, didapatkan 5 (lima) risiko dalam kategori rendah (42%), 2 (dua) risiko dalam kategori sedang (16%), dan 5 (lima) risiko dalam kategori tinggi (42%) dan Para pekerja terpapar selama 8 jam kerja. Area dengan kategori rendah diartikan bahwa risiko dapat ditoleransi, risiko sedang diartikan bahwa perlu tindakan untuk mengurangi risiko, dan risiko tinggi kegiatan tidak dapat dilakukan dan harus dilakukan pengendalian.



Gambar 1. Tingkat Risiko Kebisingan pada *Air Separation Plant* di PT. X Tahun 2016

Dalam penilaian risiko yang bertujuan untuk memberikan nilai pada tingkat peluang atau kemungkinan (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*) dilakukan komunikasi risiko dengan pihak manajemen di perusahaan untuk meminimalisasi subjektivitas dalam penilaian risiko dan untuk menyamakan persepsi dari beberapa subjek penelitian.

Hasil penilaian risiko dan penentuan tingkat risiko kebisingan merupakan hasil komunikasi risiko yang dilakukan dengan metode *Focus Group Discussion* (FGD) yang selanjutnya dikomunikasikan dengan manajemen agar manajemen memperoleh informasi yang jelas mengenai risiko kebisingan yang ada untuk menentukan pengendalian yang sesuai.

PEMBAHASAN

Identifikasi bahaya dilakukan untuk menjawab pertanyaan potensi bahaya apa yang dapat terjadi atau menimpa perusahaan dan bagaimana dapat terjadi. Identifikasi merupakan langkah awal dalam mengembangkan manajemen risiko K3 dan upaya sistematis untuk mengetahui adanya bahaya dalam aktivitas organisasi serta merupakan landasan dari program pencegahan kecelakaan dan pengendalian risiko (Ramli, 2010).

Identifikasi bahaya kebisingan dilakukan dengan cara observasi dan wawancara dengan pekerja terkait di *Air Separation Plant*. Berdasarkan identifikasi bahaya yang dilakukan, ditemukan sumber potensi bahaya kebisingan yang berasal selama proses produksi berlangsung, yaitu berasal dari beberapa mesin yang digunakan dan beberapa aktivitas lain yang dilakukan di *Air Separation Plant*. Setelah ditemukan letak bahaya kebisingan tersebut, kemudian ditentukan titik pengukuran kebisingan yang paling berpotensi, yaitu pengukuran kebisingan pada mesin yang sedang beroperasi dan pengukuran kebisingan pada beberapa titik yang berada di sekitar area *Air Separation Plant* yang berpotensi terpapar kebisingan yang berjumlah 12 titik pengukuran kebisingan.

Bahaya kebisingan pada *Air Separation Plant* di PT. X berasal dari beberapa mesin yang digunakan yaitu *Feed Air Compressor* (FAC), *Refrigeration Unit* (RU), *Recycle Nitrogen Compressor* (RNC), *Nitrogen Compressor Supply* atau *Nitrogen Booster Compressor* dan *Expansion Turbine*. Selain berasal dari mesin yang digunakan, pekerja juga bisa terpapar bahaya kebisingan ketika melakukan beberapa aktivitas di *Air Separation Plant*, yaitu pada saat mencatat pada *logsheet* setiap jam dan melakukan pengecekan pada mesin. Pada saat melakukan aktivitas tersebut, pekerja memasuki area *Air Separation Plant* sekitar 10 – 15 menit, sehingga pekerja dapat terpapar kebisingan yang ditimbulkan oleh mesin yang sedang beroperasi. Selain aktivitas tersebut, bahaya kebisingan yang dapat terpapar ke pekerja dapat terjadi pada aktivitas setelah proses berakhir, yaitu *finishing*. Aktivitas pada tahap *finishing* yang berpotensi menimbulkan kebisingan, yaitu menyalakan *motor drain pot* untuk pembuangan *liquid* namun, tahap ini bersifat non rutin dan hanya dilakukan jika ada gas *reject*. Gas *reject* merupakan gas yang terbuang jika kondisi tekanannya tidak sesuai dengan yang ditentukan.

Berdasarkan sifat dan spektrum frekuensi bunyi, kebisingan yang timbul pada *Air Separation Plant* di PT. X termasuk jenis kebisingan kontinyu atau kebisingan menetap berkelanjutan tanpa putus dengan spektrum frekuensi yang lebar (*steady state, wide band noise*) dan kebisingan tersebut berasal dari mesin yang sedang beroperasi (Suma'mur, 2009). Hal ini dikarenakan kebisingan pada *Air Separation Plant* berasal dari mesin yang terus beroperasi selama pengamatan sehingga intensitas kebisingan yang dihasilkan selama mesin beroperasi tidak terlalu bervariasi.

Bahaya kebisingan yang timbul tersebut tentunya memiliki risiko yang merupakan dampak dari bahaya kebisingan tersebut. Berbagai pengaruh kebisingan dapat timbul dan memiliki efek ke pekerja pada *Air Separation Plant*, di antaranya gangguan pendengaran atau berkurangnya sensitivitas pendengaran, pengaruh psikologis, gangguan komunikasi, pengaruh fisiologis dan juga *annoyance*, untuk efek kebisingan ke pemukiman (Moeljoedarmo, 2008).

Intensitas kebisingan yang tinggi dapat menyebabkan gangguan pendengaran berupa ketulian tipe sensorineural. Ketulian tipe sensorineural yaitu berupa trauma bising yang terjadi akibat kerusakan organ sensorineural telinga dalam yang menetap dan disebabkan oleh dampak akumulasi pengaruh bising dalam jangka waktu yang lama (Kristianto, 2012). Maka dari itu, perusahaan disarankan agar mengadakan tes audiometri secara berkala pada pekerja *Air Separation Plant* untuk mengetahui nilai ambang dengar para pekerja.

Berdasarkan data hasil pengukuran intensitas kebisingan pada *Air Separation Plant* di PT. X, intensitas kebisingan yang tertinggi yang terjadi pada area tersebut, yaitu kebisingan pada mesin *Recycle Nitrogen Compressor* (RNC) dengan intensitas kebisingan sebesar 116,5 dBA

karena mesin ini bertujuan mensirkulasi gas Nitrogen dari *Cold Box* menuju *Expansion Turbine* yang menimbulkan tekanan tinggi sehingga menimbulkan kebisingan, kemudian diikuti pada mesin *Expansion Turbine, Feed Air Compressor* (FAC), *Refrigeration Unit* (RU) dan *Nitrogen Compressor Supply* atau *Nitrogen Booster Compressor*, dengan setiap intensitas kebisingan sebesar 113,4 dBA, 105,2 dBA, 104,9 dBA, 102,6 dBA.

Semua hasil pengukuran intensitas kebisingan pada mesin menunjukkan bahwa hasilnya di atas Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan, yaitu 85 dBA, yang telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja. Selain itu, standar lain yang juga mengatur tentang Nilai Ambang Batas Kebisingan (NAB) kebisingan, yaitu *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) menyebutkan bahwa *Recommended xposure Limit* (REL) untuk paparan kebisingan di tempat kerja adalah 85 dBA selama 8 jam. Mesin *Recycle Nitrogen Compressor* (RNC) merupakan sumber kebisingan yang paling tinggi dan utama.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Saputra (2007) mengenai analisis kebisingan pada peralatan pabrik PT. Pupuk Kaltim, Bontang. Peralatan pada pabrik tersebut, yaitu *compressor* memiliki intensitas kebisingan yang relatif sama dengan mesin *compressor* di PT. X. Hasil penelitian tersebut menyebutkan bahwa tingkat kebisingan tertinggi di area *Compressor House* amonia Kaltim-1 sebesar 106,4 dBA, *Compressor House* amonia Kaltim-2 sebesar 104,35 dBA, *Compressor House* amonia Kaltim-3 sebesar 101,48 dBA dan pada *Compressor House* amonia Kaltim-4 sebesar 94,83 dBA.

Kebisingan yang melebihi ambang batas di suatu industri sering kali disebabkan oleh beberapa faktor baik faktor internal maupun faktor eksternal. Faktor internal biasa terdiri atas besarnya daya mesin, tingginya putaran poros mesin, jenis transmisi yang digunakan atau hal yang berhubungan dengan peralatan dalam ruang kerja. Faktor eksternal diantaranya kebisingan yang disebabkan kendaraan bermotor yang hilir mudik di jalan atau bunyi yang berasal dari luar lingkungan kerja lainnya (Nisa, 2010). Maka dari itu, perusahaan disarankan agar melakukan pengendalian yang menitikberatkan pada penurunan sumber bising dan tidak hanya memberi peredam pada mesin saja.

Sedangkan untuk hasil pengukuran di beberapa titik di area *Air Separation Plant* menunjukkan bahwa hasilnya masih di bawah Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan, yaitu 85 dBA. Pada *control room* ASP, intensitas kebisingannya mencapai 71,5 dBA. Pengukuran kebisingan juga dilakukan pada *control room* ASP karena pada saat mengawasi di *control room* ASP, pekerja ASP juga berpotensi terpapar kebisingan. Selain itu, pengukuran kebisingan juga dilakukan di sekitar *Air Separation Plant*, yaitu di pojok belakang utara ASP, pojok belakang selatan ASP, pojok depan utara ASP,

pojok depan selatan ASP, bagian depan *plant* dan juga di luar area pabrik, yaitu di pemukiman yang terletak di belakang kawasan PT. X. Hasil pengukuran intensitas kebisingan berturut – turut 83,8 dBA, 83,3 dBA, 73,5 dBA, 74,3 dBA, 74,2 dBA dan 70,3 dBA. Meskipun pada beberapa titik tersebut menunjukkan bahwa hasil pengukuran intensitas kebisingan di bawah NAB, namun tetap disarankan agar perusahaan melakukan sosialisasi terhadap penggunaan alat pelindung telinga, seperti *earmuff* dan *earplug* serta melakukan peningkatan dalam pengawasan penggunaan alat pelindung telinga tersebut ketika melakukan pekerjaan.

Penilaian risiko bertujuan untuk menentukan besarnya nilai suatu risiko relatif dengan mempertimbangkan tingkat peluang atau kemungkinan (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*) dari potensi bahaya yang ditimbulkan oleh suatu proses pada pekerjaan. Berdasarkan hasil analisis dapat ditentukan peringkat risiko sehingga dapat dilakukan evaluasi untuk kemudian dibandingkan dengan kriteria yang telah ditetapkan atau standar dan norma yang berlaku untuk menentukan apakah risiko tersebut dapat diterima atau tidak. Jika risiko dinilai tidak dapat diterima, harus dikelola atau ditangani dengan baik (Ramli, 2010).

Risiko kebisingan yang ada pada *Air Separation Plant* berasal dari mesin yang sedang beroperasi dan beberapa aktivitas di area ini. Berdasarkan sumber kebisingan tersebut, ditentukan 12 titik kebisingan yang perlu dinilai risikonya. Titik kebisingan tersebut antara lain pada mesin *Feed Air Compressor (FAC)*, *Refrigeration Unit (RU)*, *Recycle Nitrogen Compressor (RNC)*, *Nitrogen Compressor Supply* atau *Nitrogen Booster Compressor*, *Expansion Turbine*, *Control Room ASP*, pojok belakang utara ASP, pojok belakang selatan ASP, pojok depan utara ASP, pojok depan selatan ASP, bagian depan *plant* dan pemukiman yang terletak di belakang pabrik.

Berdasarkan hasil pengukuran terdapat 5 (lima) area dengan risiko dalam kategori rendah (42%), 2 (dua) risiko dalam kategori sedang (16%), dan 5 (lima) risiko dalam kategori tinggi (42%). Satu diantara yang termasuk kategori sedang adalah area pemukiman dengan tingkat kebisingan 70,3. berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: KEP-48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan pada Lampiran I disebutkan bahwa untuk kawasan perumahan dan pemukiman, baku tingkat kebisingannya adalah 55 dBA. Maka dari itu, dapat dikatakan bahwa hasil pengukuran intensitas kebisingan di pemukiman warga di belakang

kawasan PT. X termasuk kategori risiko kebisingan yang melebihi nilai Baku Tingkat Kebisingan. Perusahaan disarankan agar melakukan pengendalian, seperti memberi tanaman bambu pada kawasan luar belakang pabrik dan meninggikan penyangga yang telah ada serta mengganti bahan penyangga dengan bahan yang lebih dapat menyerap dan memantulkan suara bising.

KESIMPULAN

Bahaya kebisingan yang teridentifikasi pada *Air Separation Plant* PT. X yaitu sebanyak 12 titik bahaya kebisingan, yaitu dengan hasil pengukuran intensitas kebisingan paling tinggi pada mesin *Recycle Nitrogen Compressor (RNC)* sebesar 116,5 dBA. Hasil penilaian risiko kebisingan pada 12 titik di *Air Separation Plant* PT. X, didapatkan 5 (lima) risiko kebisingan kategori rendah dengan persentase 42%, 2 (dua) risiko kebisingan kategori sedang dengan persentase 16% dan 5 (lima) risiko kebisingan kategori tinggi dengan persentase 42%.

DAFTAR PUSTAKA

- Kristianto, Wahyu. 2012. *Gambaran Gangguan Pendengaran pada Penyelam TNI Angkatan Laut*. Depok: Program Sarjana Keperawatan Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia.
- Moeljosoedarmo, Soeripto. 2008. *Higiene Industri*. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Nisa, A.K. 2010. *Analisis Tingkat Kebisingan dan Pencahayaan pada Bengkel Alsintan (Alat dan Mesin Pertanian) Sederhana dan Bengkel Alsintan Besar*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Ramli, S. 2010. *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Saputra, A.J. 2007. *Analisis Kebisingan Peralatan Pabrik dalam Upaya Peningkatan Penataan Peraturan Keselamatan dan Kesehatan Kerja PT. Pupuk Kaltim*. Tesis. Semarang: Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.
- Shahab, S. 1996. *Teknik Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: T. Bina Sumber Daya Manusia.
- Suma'mur. 2009. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. Jakarta: Sagung Seto.
- Tualeka, A.R. 2015. *Analisis Risiko*. Surabaya: Graha Ilmu Mulia.
- Wulandari, N. 2009. *Upaya Pengendalian Faktor Bahaya Kebisingan pada Unit Power Plant Pusat Pendidikan dan Pelatihan Minyak dan Gas Bumi Cepu*. Laporan Khusus. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.