

**PENGUKURAN TINGKAT KEBISINGAN DI ARAE HYDROCREAKER
COMPLEX UNIBON REAKTOR UNIT 211 PT PERTAMINA
(PERSERO) REFINERY UNIT II DUMAI**

Ramadhani Herlly⁽¹⁾, Erwin⁽²⁾, dan Riad Syech⁽²⁾

¹Jurusan Fisika FMIPA Universitas Riau

E-mail: *Ramadhaniherlly@gmail.com*

ABSTRACT

A research about measurement of the noise level in the Hydrocracker Area Complex Unibon Reactor Unit 211 PT Pertamina RU II Dumai particularly in the area of reactor, pump, and compressor has been done. The noise level was recorded by direct measurement using two Sound Level Meters (SLM). The noise levels were measured as a function of time and distance. The results show that the highest noise levels occurred in the compressor area that is in the range of 93.685 to 93.689 dBA. While the average noise level that occurs in the area of the reactor, pump, and compressor as a function of time from 08:00 to 15:00 generates almost the same value. But on certain days and certain hours noise levels had a significant fluctuation. These fluctuations were caused by steam leaks in the connections of pipe. The results show that the level of noise as a function of distance from the source towards to the Maintenance and Campo reactor decline with the distance. The decrease in noise levels as a function of distance shown by the slopes of the graphs for maintenance and Campo reactor are $-0.9939d+80,087$ dan $-1,71d+88,25$ respectively. This slope indicates that the decrease of noise level for Campo reactor is faster than that in maintenance. This decrease is caused by the presence of sound absorption by vegetation around the area.

Keywords: noise, reactors, pumps, compressors, time, and distance.

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang pengukuran tingkat kebisingan di area Hydrocracker Complex Unibon Reaktor Unit 211 PT PERTAMINA RU II Dumai khususnya pada area reaktor, pompa, dan kompresor dengan metode survei lapangan. Alat yang digunakan untuk merekam tingkat kebisingan pada penelitian ini adalah dua buah sound level meter (SLM), sebagai fungsi waktu dan jarak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kebisingan tertinggi terjadi pada area kompresor yaitu dalam rentang 93,685 dBA sampai 93,689 dBA. Sedangkan tingkat kebisingan yang terjadi tiap harinya pada area reaktor, pompa, dan kompresor menghasilkan nilai yang hampir sama pada jam kerja yaitu 08:00 to 15:00.. Namun pada hari tertentu dan jam tertentu tingkat kebisingan mengalami fluktuasi yang cukup signifikan. Fluktuasi ini disebabkan oleh adanya kebocoran steam pada pipa koneksi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai tingkat kebisingan sebagai fungsi jarak dari sumber menuju Maintenance

dan Campo reaktor menurun seiring dengan penambahan jarak. Penurunan tingkat kebisingan sebagai fungsi jarak pada Campo Reaktor lebih cepat dibandingkan dengan maintenance dan ditunjukkan oleh persamaan garis lurus antara masing-masing maintenance dan campo reactor yaitu $-0,9939d+80,087$ dan $-1,71d+88,25$. Penurunan yang cepat disekitar Campo Reaktor ini disebabkan adanya penyerapan bunyi oleh vegetasi disekitar area tersebut.

Kata Kunci: kebisingan, reaktor, pompa, kompressor, waktu dan jarak.

PENDAHULUAN

Kebisingan yang ditimbulkan oleh pabrik pada saat ini merupakan masalah polusi yang serius bagi manusia baik yang tinggal di kota maupun daerah (Lang dkk., 1999). Berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor : KEP- 51/MEN/1999, tentang Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan di tempat kerja, ditetapkan sebesar 85 dBA. Nilai ambang batas kebisingan di tempat kerja adalah intensitas tertinggi dan merupakan nilai rata-rata yang masih dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan hilangnya daya dengar yang tetap untuk waktu kerja secara terus menerus tidak lebih dari 8 jam sehari dan 40 jam seminggu. Kebisingan di tempat kerja seringkali merupakan problem tersendiri bagi tenaga kerja, umumnya berasal dari mesin kerja. Sayangnya, banyak tenaga kerja yang telah terbiasa dengan kebisingan tersebut, meskipun tidak mengeluh gangguan kesehatan tetap terjadi, sedangkan efek kebisingan terhadap kesehatan tergantung pada intensitasnya (Anies, 2005:91).

PT Pertamina RU II Dumai adalah sebuah perusahaan strategis milik negara yang bergerak dalam mengolah fraksi mentah menjadi BBM dan NON BBM menggunakan alat-alat yang menimbulkan kebisingan. Kemungkinan pekerja di sana tidak mengetahui bahaya kebisingan yang menggunakan berbagai macam peralatan seperti mesin-mesin

produksi yang dapat menghasilkan suara dengan intensitas tinggi. Suara dengan intensitas tinggi ini sangat mengganggu baik itu dalam berkomunikasi bahkan menimbulkan efek negatif terhadap kesehatan. Sementara sejauh ini belum ada data komprehensif data kebisingan di area reaktor, pompa, dan kompressor yang berlokasi di hydrocracker complex unibon reaktor unit 211 PT Pertamina (Persero) RU II Dumai. Munculnya permasalahan yang disebabkan oleh kebisingan maka penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui intensitas kebisingan pada lingkungan kerja dan apakah intensitas kebisingan tersebut masih aman untuk pekerja dan sesuai dengan baku mutu tingkat kebisingan.

LANDASAN TEORI

Kebisingan merupakan semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat produksi dan alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran (**Kep-51/MEN/1999**). Bunyi adalah tekanan bolak balik dan merupakan molekul dalam medium elastik yang dapat terdeteksi oleh penerima dan ditangkap sebagai perubahan tekanan.

Dalam menentukan kualitas bunyi terdapat dua hal yaitu:

a. Frekuensi Bunyi

Frekuensi adalah jumlah satuan getaran yang dihasilkan dalam satuan

waktu (detik).Kecepatan bunyi berhubungan dengan frekuensi dan panjang gelombang dan dapat dilihat pada persamaan :

$$v = \lambda f \quad (1)$$

b. Intensitas Bunyi

Intensitas bunyi adalah energi yang dibawa oleh sebuah gelombang udara per satuan waktu melalui satuan luas dan sebanding dengan kuadrat amplitudo gelombang, maka intensitas secara matematis adalah:

$$I = P / A \quad (2)$$

Bunyi diukur dengan satuan yang disebut desibel, dalam hal ini mengukur besarnya tekanan udara yang ditimbulkan oleh gelombang bunyi. Skala yang terdekat dengan pendengaran manusia adalah skala A atau dBA (Anies, 2005:93).

Pada pengukuran ini dapat digunakan alat *sound level meter* yang ditampilkan pada Gambar di bawah ini, pada waktu pengukuran *sound lever meter* di pasang pada ketinggian sekitar 140-150 cm atau setinggi telinga (Tarwaka dkk., 2004:39).



Gambar 1.*sound level meter*

Tabel 1.Nilai ambang batas kebisingan (SK Menteri Tenaga Kerja RI No : KEP-51/MEN/1999)

Lama kebisingan yang diperoleh / hari (jam)	Intensitas kebisingan (dB)
8	85
4	88
2	91
1	94
0,5	97
0,25	100

Metode pengukuran tingkat kebisingan untuk penelitian tingkat kebisingan ini adalah menggunakan metode pengukuran dengan titik sampling atau survei lapangan.

Pengukuran dengan titik sampling ini dilakukan bila kebisingan diduga melebihi ambang batas hanya pada satu atau beberapa lokasi saja. Pengukuran ini juga dapat dilakukan untuk mengevaluasikan kebisingan yang disebabkan oleh peralatan sederhana, misalnya generator.

METODOLOGI PENELITIAN

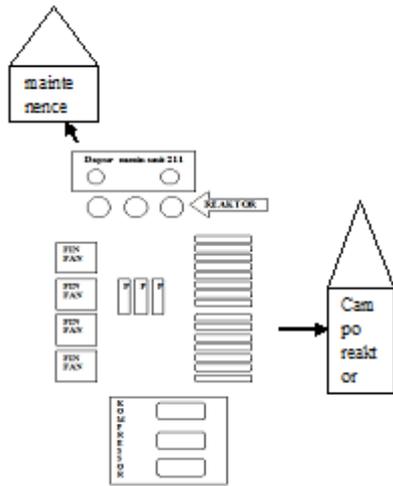
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei lapangan, yaitu melakukan pengukuran tingkat kebisingan di area *Hydrocracker Complex Unibon Reaktor* Unit 211 PT PERTAMINA (PERSERO) RU II Dumai sebagai fungsi waktu dan jarak.

Alat dan bahan yang digunakan:

- a. Sound level meter, digunakan sebagai alat ukur taraf intensitas bunyi.
- b. Meteran, digunakan sebagai alat pengukur jarak.
- c. Laptop, digunakan untuk mengolah dan menampilkan data.
- d. Termometer, digunakan sebagai alat pengukur suhu.
- e. Buku log, digunakan untuk merekan kondisi-kondisi yang terjadi selama penelitian.

Denah Lokasi Penelitian

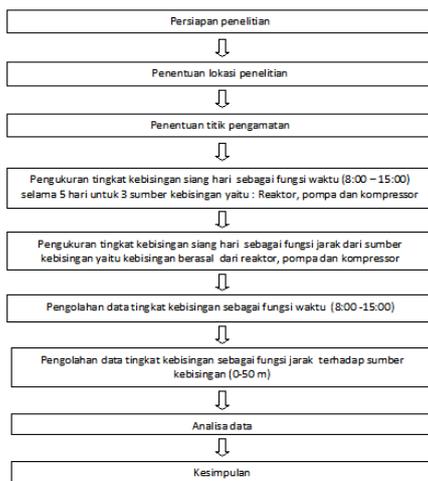
Gambar berikut ini menunjukkan denah lokasi penelitian.



Gambar 2. Denah lokasi penelitian yang terdiri dari area reaktor, pompa dan kompresor

Metode Pengukuran

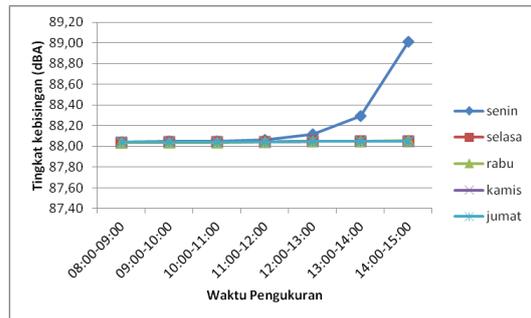
Gambar 3. menampilkan diagram alir penelitian untuk menentukan tingkat kebisingan di area *Hydrocracker Complex Unibon Reaktor Unit 211* Pertamina (Persero) RU II Dumai.



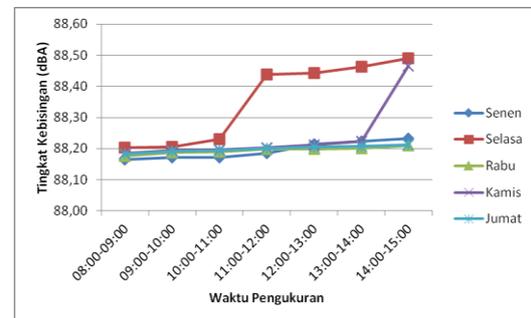
Gambar 3. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini dapat ditampilkan hasil pengukuran tingkat kebisingan dalam bentuk data dan grafik pada area *Hydrocracker Complex Unibon Reaktor Unit 211* PT PERTAMINA (PERSERO) RU II Dumai sebagai fungsi waktu dan jarak, selanjutnya dilakukan pembahasan mengenai hasil sebagai berikut:



Gambar 4. Grafik tingkat kebisingan vs waktu (Senin sampai Jumat) pada area reaktor



Gambar 5. Grafik tingkat kebisingan vs waktu (Senin sampai Jumat) pada area pompa



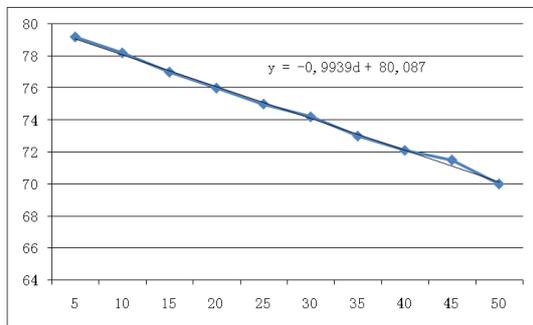
Gambar 6. Grafik tingkat kebisingan vs waktu (Senin sampai Jumat) pada area kompresor

Tabel 2. Pengukuran Tingkat Kebisingan sebagai Fungsi Jarak pada *Campo Reaktor*

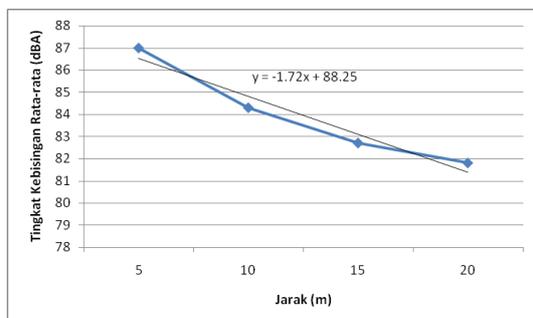
Jarak dari sumber (m)	Tingkat kebisingan rata-rata (dBA)
5	87,0
10	84,3
15	82,7
20	81,8

Tabel 3. Pengukuran Tingkat Kebisingan sebagai Fungsi Jarak pada Kantor *Maintenance*

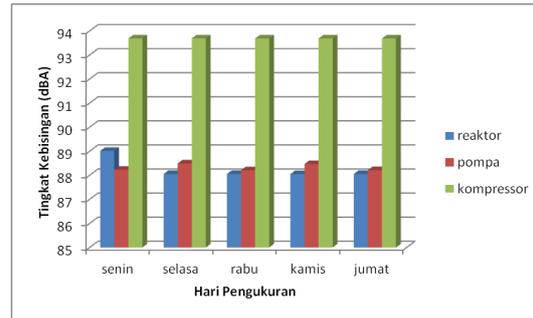
Jarak (m)	Tingkat kebisingan rata-rata (dBA)
5	79,2
10	78,2
15	77,0
20	76,0
25	75,0
30	74,2
35	73,0
40	72,1
45	71,5
50	70,0



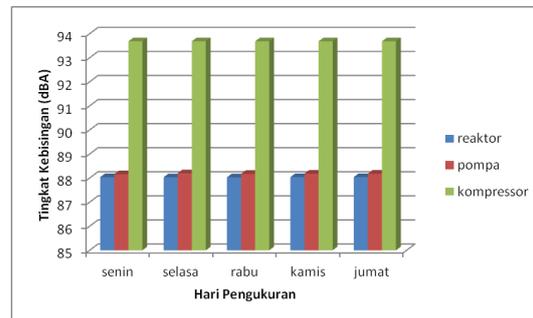
Gambar 7. Grafik Tingkat Kebisingan vs Jarak pada *Maintenance*



Gambar 8. Grafik Tingkat Kebisingan vs Jarak pada *Campo Reaktor*



Gambar 9. Grafik Perbandingan Tingkat Kebisingan Tertinggi tiap Hari untuk area reaktor, pompa, dan kompresor



Gambar 10. Grafik Perbandingan Tingkat Kebisingan Terendah tiap Hari untuk area reaktor, pompa, dan kompresor

Tingkat kebisingan rata-rata pada area reaktor, pompa dan kompresor sebagai fungsi waktu untuk 5 hari kerja (Senin sampai Jumat). Sumber kebisingan yang tetap untuk setiap area pengukuran tingkat kebisingan dengan jarak pengukurannya sekitar 1 meter dari sumber. Nilai tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh masing-masing daerah, pada pukul 08:00 sampai dengan pukul 15:00 wib setiap hari kerja menunjukkan nilai yang hampir sama setiap daerahnya.

Peningkatan fluktuasi pada tingkat kebisingan rata-rata pada hari tertentu untuk masing-masing area diakibatkan adanya kebocoran steam pada salah satu alat disekitar area dan pengaruh sumber yang tidak stabil. Kebocoran steam yang terjadi pada area pompa sangat jarang terjadi, karena terjadinya hanya pada saat alat di sekitar

area pompa mengalami masalah pada mesinnya.

Pengukuran tingkat kebisingan rata-rata yang dilakukan pada masing-masing areaselama satu minggu pada hari kerja menunjukkan nilai yang melebihi ambang batas yang ditetapkan oleh Menteri Tenaga Kerja RI No : KEP-51/MEN/1999 untuk kawasan industri yaitu sebesar 85 dBA. Oleh karena itu, perlu adanya penanggulangan dampak tingkat kebisingan untuk karyawan agar selalu menggunakan alat peredam kebisingan seperti ear plug dan ear muff dengan ketentuan waktu paparan kerja.

Terlihat nilai tingkat kebisingan rata-rata tertinggi tiap harinya selama seminggu hari kerja (senin-jumat) pada area reaktor, area pompa, dan area kompressor yang tidak terlalu mengalami fluktuasi besar. Sama halnya dengan pengukuran sebelumnya pada area reaktor dan area pompa, pada area kompressor hasil pengukuran tingkat kebisingan tiap harinya juga tidak terlalu berbeda jauh dengan hari-hari sebelumnya, hanya ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan perbedaan nilai tingkat kebisingan rata-rata tersebut.

Terjadinya perbedaan nilai tingkat kebisingan rata-rata terendah tiap harinya pada masing-masing area, dikarenakan beberapa faktor yang sama halnya dengan pengukuran sebelumnya pada area reaktor dan pompa.

Nilai tingkat kebisingan pada *campo reaktor* menurun secara linear namun memiliki sudut kemiringan (slope) yang lebih besar dibandingkan dengan *maintenance*, yaitu $-1,72d+88,25$ untuk *campo reaktor* dan $-0,9939d+80,087$ untuk *maintenance*. Perbedaan ini dapat dijelaskan sebagai berikut dimana penyerapan tingkat kebisingan lebih cepat terjadi pada *campo reaktor* dibandingkan dengan *maintenance*. Penyerapan bunyi yang

lebih cepat pada *campo reaktor* disebabkan oleh penyerapan bunyi oleh udara dan adanya faktor penyerapan bunyi oleh pohon-pohon disekitar *campo*.

Persamaan ini $-1,72d+88,25$ untuk *campo reaktor* dan $-0,9939d+80,087$ untuk *maintenance* adalah persamaan garis lurus untuk tingkat kebisingan sebagai fungsi jarak, maka nilai d dalam persamaan ini adalah 1 sampai 4 yang korespon dengan 5 sampai 20 untuk *campo reaktor* dan 1 sampai 10 yang korespon dengan 5 sampai 50 untuk *maintenance*.

KESIMPULAN

Hasil teori, pengukuran, dan pembahasan penelitian ini maka dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya adalah :

1. Tingkat kebisingan rata-rata di area *Hydrocracker Complex Unibon Reaktor* Unit 211 PT PERTAMINA (PERSERO) RU II Dumai khususnya di area reaktor, pompa, dan kompressor menghasilkan nilai tingkat kebisingan diatas ambang batas dari Menteri Tenaga Kerja RI No : KEP- 51/MEN/1999, yaitu sebesar 85 dBA.
2. Tingkat kebisingan di area ini didominasi oleh tingkat kebisingan yang berasal dari unit kompressor dengan nilai sekitar 93,685 dBA sampai 93,689 dBA.
3. Tingkat kebisingan area reaktor, pompa, dan kompressor pada tiap jamnya mengalami fluktuasi yang tidak terlalu besar, namun pada jam tertentu dan hari tertentu mengalami fluktuasi yang cukup besar hingga mencapai kenaikan yang signifikan.
4. Tingkat kebisingan tertinggi setiap hari kerjaterjadi pada area kompressor dengan nilai 93,685 dBA

sampai 93,689 dBA, kemudian diikuti oleh area pompa dan reaktor. Sedangkan nilai kebisingan terendah dari kompressor adalah 93,683 dBA sampai 93,684 dBA.

5. Tingkat kebisingan sebagai fungsi jarak nilainya menurun seiring dengan pertambahan jarak sebesar. Namun penurunan tingkat kebisingan pada *campo reaktor* lebih cepat dibandingkan *maintenance* karena adanya penyerapan oleh pepohonan disekitar area tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anies. 2005. *Penyakit Akibat Kerja*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo
- Hajar,Ibnu dan Suhardiman. 2013. *Analisa Tingkat dan Dampak Kebisingan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) terhadap Pekerja dan Masyarakat sekitar*. Bengkalis: Politeknik Bengkalis
- Harahap,Raja Naposo.2010."Kajian Eksperimental Karakteristik Material Akustik dari Campuran Serat Batang Kelapa Sawit dan Polyuthane dengan Metode Impedance Tube" [Skripsi]. Fakultas Teknik. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: KEP-48/MENLH/11/1996.*Baku Mutu Tingkat Kebisingan*. Jakarta.
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor: KEP-51/MEN/1999.*Baku Tingkat Kebisingan*. Jakarta: James
- Kinsler, Lawrence E, Frey, Austin R, Coppens, Alan B, Sanders, James V. 2000. *Fundamental of Acoustic Fourth Edition*. United States Amerika:Jhon Willey and Son Inc
- Lang, W.W., 1999. Is noise policy a global issue, or is it a locl issue?. In: Cuschieri J., Glegg S. and Yan Yong (eds.). *Internoise 99-The 1999 International Congress on noise Control Engineering*, December 1999, Fort Landerdale, Florida. USA, 1939-1943.
- Sasongko D.P, Hardiyanto A, Sudharto P Hadi, Asmorohadi Nasio, Subagyo A. 2000. *Kebisingan Lingkungan*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro
- Sihar Tigor B.T. 2005. *Kebisingan di tempat Kerja*. Yogyakarta: ANDI
- Tarwaka, dkk. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA PRESS
- Tsitsoni, Th., Batala, E., Zagaz, Th., 2005. Management of urban and suggestions for its upgrade in the Municipality of Thessaloniki. *Proceedings of the 12th Panhellenic Forest Science Conference*, October 2-4, Drama, Greece, 231-242 (in Greek).
- WHO, 1993. *The Environmental Health Criteria Document on Community Noise*. Report on theTask Force Meeting, Dusseldorf, Germany, November 1992.
- WHO Regional Office for Europe, Report EUR/HFA Target 24, World Health Organization, Copenhagen, Denmark.