

ANALISA KEBISINGAN ALAT PRAKTIKUM KOMPRESOR TORAK PADA LABORATORIUM PRESTASI MESIN

Ipick Setiawan^{1*}, Agung Sudrajad², Mohammad Auriga³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl. Jendral Sudirman KM. 3 Cilegon 42435

*Email: ipicks@yahoo.co.id

Abstrak

Peralatan praktikum kompresor torak sangat diperlukan dalam proses praktikum prestasi mesin. Peralatan yang dijadikan objek penelitian adalah peralatan kompresor torak yang dirancang dan dibuat atas modifikasi peralatan sebelumnya. Pada modifikasi alat praktikum kompresor torak ini didesain memiliki rangka berukuran 1200 x 750 x 710 mm. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa kebisingan yang timbul akibat operasional mesin kompresor. Pengukuran kebisingan dilakukan dengan menggunakan alat sound level meter. Dari hasil pengukuran didapat tingkat kebisingan rata-rata pada alat kompresor torak berkisar 65.6 – 85.3 dB. Kebisingan yang dihasilkan dari alat praktikum kompresor torak masih jauh melebihi standar yang ditetapkan oleh keputusan menteri Negara lingkungan hidup nomor : KEP-48/MENLH/11/1996 yaitu sebesar 55 dB untuk lingkungan pendidikan.

Kata kunci : Kompresor torak, Kebisingan, Pembebanan

1. PENDAHULUAN

Prinsip kompresor pada dasarnya adalah suatu alat atau mesin yang berfungsi untuk memampatkan udara dan menaikkan tekanan. Dalam keseharian, kita sering memanfaatkan udara mampat baik secara langsung atau tidak langsung. Sebagai contoh, udara mampat yang digunakan untuk mengisi ban mobil atau sepeda motor, udara mampat untuk membersihkan bagian-bagian mesin yang kotor di bengkel-bengkel saat servis dan manfaat lain yang sering dijumpai sehari-hari.

Alat praktikum kompresor torak yang diperlukan sebelumnya sudah ada, akan tetapi terdapat beberapa kelemahan dalam perancangan dan instalasi rig eksperimen, antara lain:

1. Penampilan fisik dan kelayakan dari alat praktikum sebelumnya sudah tidak representatif, terutama pada cat yang sudah terkelupas, meja yang sudah korosi dan cat pada pipa aliran udara yang sudah tidak baik lagi, serta tingginya tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh alat.
2. Kebocoran (*loses*) pada pipa dan sambungan katup aliran udara mengakibatkan pengisian udara pada tanki udara mengalami kesulitan, juga dalam pengambilan data oleh praktikan.
3. Belum adanya analisa kebisingan terhadap kompresor torak yang ada

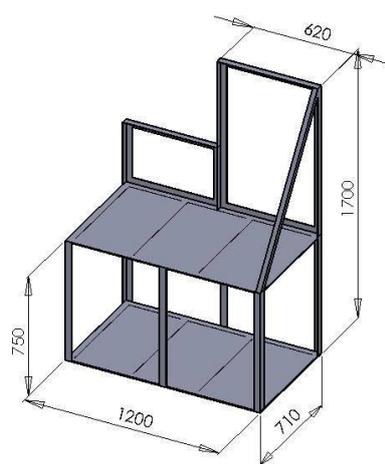
Kebisingan didefinisikan sebagai suara yang tidak diinginkan, yang pada tingkat kebisingan yang tidak wajar dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan pendengaran. Bunyi dapat disebabkan oleh sumber suara yang bergertar. Kebanyakan kebisingan lingkungan dapat dideskripsikan oleh beberapa pengukuran sederhana.

Nilai Ambang Batas Kebisingan (NAB) atau baku tingkat kebisingan adalah batas maksimal tingkat kebisingan yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan dari usaha atau kegiatan sehingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Satuan tingkat intensitas bunyi adalah decibel (dB). Sound Level Meter (SLM) adalah alat standar untuk mengukur intensitas kebisingan. Prinsip kerja alat tersebut adalah dengan mengukur tingkat tekanan bunyi. Tekanan bunyi adalah penyimpangan dalam tekanan atmosfer yang disebabkan oleh getaran partikel udara karena adanya gelombang yang dinyatakan sebagai amplitudo dari fluktuasi tekanan. SLM menunjukkan skala A, B dan C yang merupakan skala pengukuran tiga jenis karakter respon frekuensi. Skala A merupakan skala yang paling mewakili batasan pendengaran manusia dan respons telinga terhadap kebisingan. Jadi dB (A) adalah satuan tingkat kebisingan

dalam kelas A, yaitu kelas yang sesuai dengan respon telinga manusia normal. Kebisingan akibat lalu lintas dan kebisingan yang dapat mengganggu pendengaran manusia termasuk dalam skala A yang dinyatakan dalam satuan dB.

2. METODELOGI PENELITIAN

Desain konstruksi meja eksperimen memiliki kekuatan yang kuat dari rangkanya dan dapat di gerakan agar mudah dalam penempatan posisi meja pada laboratorium. Pemilihan material merupakan faktor utama dalam proses pembuatan meja agar mudah dalam perakitan dan memenuhi kriteria yang dibutuhkan, murah, kuat dan mudah dalam perawatannya. Juga memiliki ukuran yang di desain memiliki standard efektif sebagai alat praktikum. Jenis material yang dipilih untuk rangka meja adalah baja siku ASTM A-36.



Gambar 1. Desain meja kerja alat praktikum kompresor torak

Panjang konstruksi rangka : 1200 mm
 Lebar konstruksi rangka: 710 mm
 Tinggi konstruksi : 1700 mm

Peralatan praktikum kompresor torak ini menggunakan motor listrik dengan merk Yama satu Fasa Induksi Motor. Dengan spesifikasi sebagai berikut :

Model / Type : TFO
 Tegangan : 220 V ~ 380 V
 Arus : 3.3 A ~ 1.9 A
 Putaran : 1420 rpm / min
 Daya/Kutub : 1 HP / 4 Pole

Kecepatan dalam kompresi udara dipengaruhi oleh kekuatan kompresor dan banyaknya silinder yang bekerja naik dan turun. Kompresor torak yang digunakan adalah kompresor torak ganda dengan spesifikasi :

Model / Type : YM – 0185P
 Jumlah Silinder : 2 buah
 Debit : 172 L / min
 Pressure : 8 kgf / cm²
 Daya : 1 HP / 0.73 kW
 Massa / Berat : 58 Kgs

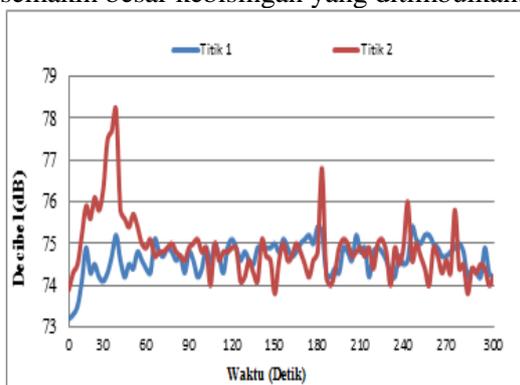
Pengukuran tingkat kebisingan merupakan hal yang penting untuk konservasi dan untuk mengontrol kebisingan. Pengukuran kebisingan ini antara lain untuk mengidentifikasi tingkat kebisingan pada daerah praktikum,, kemungkinan efek yang ditimbulkan pada praktikan dan untuk memilih alternatif sistem yang akan digunakan kedepannya.

Pengukuran tingkat kebisingan pada alat praktikum kompresor torak di lakukan pada 2 titik pengukuran, penentuan titik tersebut didasarkan pada pertimbangan letak sumber kebisingan pada alat dalam kondisi operasional, yaitu pada motor listrik (titik 1) dan kompresor torak (titik 2). Titik sampel didasarkan pada dimana posisi praktikan akan melakukan pengambilan data praktikum kompresor torak.

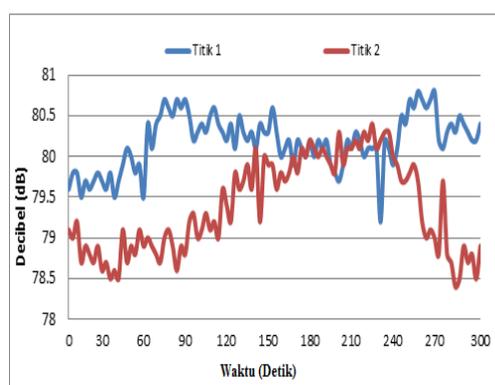
Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan menggunakan alat *sound level meter* setiap 3 detik selama 5 menit sebanyak 100 sample pengambilan data. Pembacaan tingkat desible pada alat *sound level meter* dilakukan setiap 3 detik sekali.

3. HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA DATA

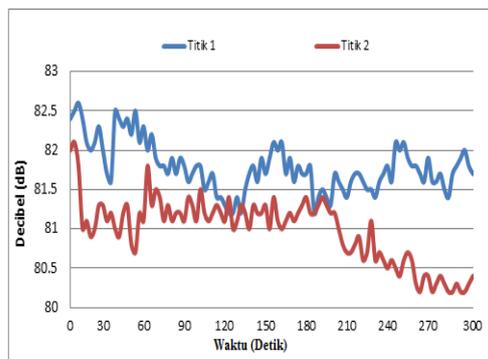
Gambar 2a dan 2b memperlihatkan data hasil pengukuran untuk titik pada kompresor torak dan motor listrik pada frekuensi kerja motor listrik yaitu 20 Hz dan 30 Hz. Untuk frekuensi kerja 20 Hz nilai kebisingan kompresor torak lebih rendah dibandingkan titik 1, namun hal sebaliknya terjadi pada kondisi kerja 30 Hz. Hal ini menunjukkan bahwa pada saat frekuensi rendah tingkat kebisingan motor listrik lebih rendah dan sebaliknya, disebabkan karena frekuensi kerja motor listrik akan mempengaruhi putaran pada motor listrik, semakin besar putaran motor maka akan semakin besar kebisingan yang ditimbulkan.



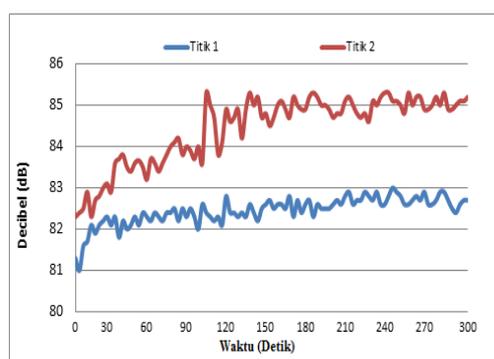
Gambar 2a. Kebisingan pada frekuensi 20Hz



Gambar 2b. Kebisingan pada frekuensi 30Hz

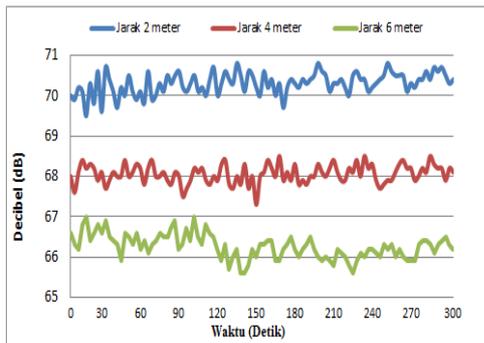


Gambar 2c. Kebisingan pada frekuensi 40Hz

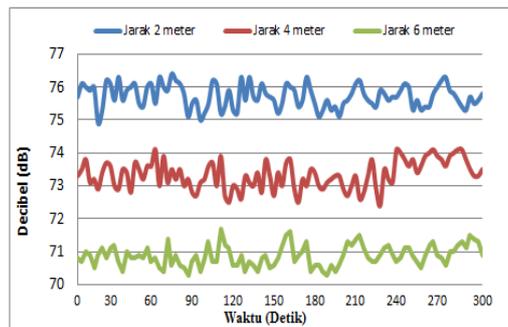


Gambar 2d. Kebisingan pada frekuensi 50Hz

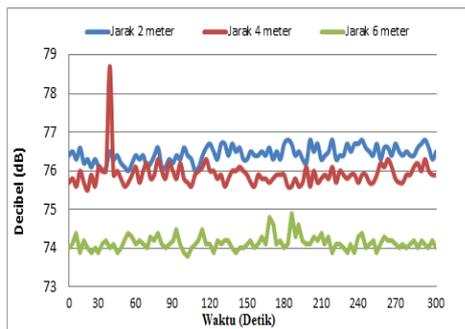
Namun data yang diperoleh pada frekuensi kerja 50 Hz, nilai kebisingan motor listrik lebih rendah jika dibandingkan dengan kompresor torak (titik 2). Hal ini kemungkinan dikarenakan frekuensi kerja motor listrik adalah optimu pada 50 Hz sehingga putaran dan kebisingan yang dihasilkan sangat optimal (terbaik).



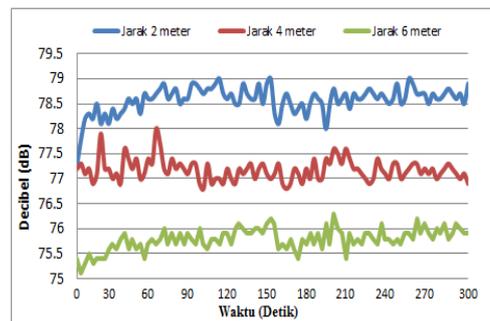
Gambar 3a. Kebisingan berdasar jarak dengan frekuensi 20 Hz



Gambar 3b. Kebisingan berdasar jarak dengan frekuensi 30 Hz



Gambar 3c. Kebisingan berdasar jarak dengan frekuensi 40 Hz



Gambar 3d. Kebisingan berdasar jarak dengan frekuensi 50 Hz

Gambar 3 a-d adalah data hasil pengukuran kebisingan peralatan kompresor torak berdasarkan titik jarak dengan sumber bunyi. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran dengan jarak dari sumber bunyi adalah 2 m, 4 m, dan 6 m. Pengukuran berdasarkan jarak dari sumber bunyi ini bertujuan untuk memastikan bahwa peralatan yang dipakai dapat memenuhi standar kesehatan bagi praktikan yang akan melakukan percobaan dengan menggunakan alat kompresor torak.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa jarak pengukuran akan menentukan besarnya kebisingan (dalam decibel) yang ada. Pada gambar 3 dapat terlihat jelas bahwa nilai kebisingan pada pengukuran jarak 2 m untuk semua kondisi frekuensi motor listrik mempunyai nilai rendah pada jarak pengukuran 6 m dari sumber bunyi. Nilai kebisingan terkecil rata-rata adalah 73-74 dB sementara nilai tertinggi diperoleh dengan jarak pengukuran 2 m dengan nilai sebesar rata-rata 79 dB. Berdasarkan KEP-48/MENLH/11/1996 menerangkan bahwa lingkungan pendidikan mempunyai standar kebisingan yang telah ditentukan yaitu sebesar 55 dB. Oleh karenanya berdasarkan hasil pengukuran peralatan kompresor torak bagi praktikum prestasi mesin di Laboratorium Prestasi Mesin Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa belum memenuhi standar yang ditentukan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa simulasi pembebanan dan analisa kebisingan yang dilakukan pada hasil rancang bangun alat praktikum kompresor torak, dapat disimpulkan yaitu kebisingan yang dihasilkan pada alat kompresor torak, pada semua titik di frekuensi 20 Hz diperoleh tingkat kebisingan maksimum sebesar 78.200 dB, pada frekuensi 30 Hz diperoleh tingkat kebisingan maksimum sebesar 80.800 dB, pada frekuensi 40 Hz diperoleh tingkat kebisingan maksimum sebesar 82.600 dB, pada frekuensi 50 Hz diperoleh tingkat kebisingan maksimum sebesar 85.300. dan tingkat kebisingan maksimum dari semua frekuensi dan jarak diperoleh sebesar 79.000. Menurut keputusan menteri Negara lingkungan hidup nomor: KEP-48/MENLH/11/1996 lingkungan pendidikan standar yang telah ditentukan sebesar 55 dB, dari hasil analisa yang dilakukan nilai kebisingan pada alat kompresor torak jauh di melebihi standar, dan sebaiknya praktikan diberikan ear plug untuk mencegah terjadinya gangguan pada kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Masykun., (2010), "*Pembuatan Alat Praktikum Perawatan Kompresor Torak Ganda*", Surakarta: Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.
- Keputusan Menteri Negara. (1996), Lingkungan Hidup, Nomor : KEP-48/MENLH/11/1996, *Tentang Baku Tingkat Kebisingan*.
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja. (1999), Tenaga Kerja, Nomor : KEP-51/MEN/1999, *Nilai Ambang Faktor Fisika Di Tempat Kerja*.
- Kurowski, P.M., 2012, "Engineering Analysis with SolidWorks Simulation 2012", Dassault Systemes SolidWorks Corp : Schroff Development Corporation.
- Mulyadi, Yadi., (2000), "*Analisa Unjuk Kerja Pada Perangkat Praktikum Kompresor Torak Kerja Tunggal*", Cilegon : Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Nurdiansyah, Andri., (2014), "*Analisa Komparasi Kebisingan Mesin Berbahan Bakar Gas Dengan Bahan Bakar Minyak*", Cilegon: Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Popov, E.P., (1978), "*Mechanics of Material*". New Jersey : Prentice Hall.
- Saputra, A.J., (2007), "*Analisis Kebisingan Peralatan Pabrik Dalam Upaya Peningkatan Penataan Peraturan Keselamatan dan Kesehatan Kerja PT.Pupuk Kaltim*", Semarang : Fakultas Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro.
- Sularso, Haruo Tahara., (2000), "*Pompa dan Kompresor : Pemilihan, Pemakaian dan Pemeliharaan*", Jakarta : PT. Pradnya Paramitha.