

## JURNAL TEKNIK MESIN, ELEKTRO DAN ILMU KOMPUTER

Halaman Jurnal: <https://journal.amikveteran.ac.id/index.php/teknik>

Halaman UTAMA Jurnal : <https://journal.amikveteran.ac.id/index.php>

### ANALISIS SUPPLY AIR COMPRESSOR TERHADAP PROGRAM SAVING ENERGY DI PT. XXX

<sup>1</sup> Dwi Hardiono

<sup>1</sup> Fakultas Teknologi Industri Universitas Gunadarma

<sup>1</sup> Jl. Margonda Raya No. 100, Depok 16424, Jawa Barat

<sup>1</sup> [dwiwardiono7@staff.gunadarma.ac.id](mailto:dwiwardiono7@staff.gunadarma.ac.id)

#### Abstrak

Compressor merupakan instrument pendukung paling penting pada dunia industry yang sudah menggunakan system robotic – pneumatic. Pada umumnya, industry selalu memkasimalkan penggunaan compressor sehingga lupa terhadap pentingnya saving energy. Pada penelitian ini, membahas dan menganalisa running compressor terhadap kebutuhan dilapangan. Metode yang digunakan adalah recoding data menggunakan alat queskit untuk mendapatkan data realtime kebutuhan diproduksi yang dilakukan selama 3 hari (13 Sept 2021 – 15 Sept 2021). Dari output data realtime tersebut, menghasilkan grafik data demand profile dan running power compressor. Kemudian data tersebut dilakukan proposing (editing data), mengganti unit yang sudah ada dengan unit type Inverter dan Non-inverter. Hasil penelitian menunjukkan compressor Inverter dapat memberikan saving energy, untuk memenuhi kebutuhan produksi secara ideal.

*Kata kunci: Saving energy Analysis, Screw Compressor, Inverter – Non-inverter*

#### Abstract

The compressor is the most important supporting instrument in the industrial world that already uses a robotic-pneumatic system. In general, the industry always maximizes the use of compressors so that they forget the importance of saving energy. In this research, discuss and analyze the running compressor for the needs in the field. The method used is data recoding using the Queskit tool to get real time data on production needs which is carried out for 3 days (13 Sept 2021 – 15 Sept 2021). From the real time data output, it produces graphs of demand profile data and running power compressor. Then the data is proposed (editing data), replacing the existing units with Inverter and Non-Inverter units. The results of the research show that the inverter compressor can provide energy saving, to meet production needs ideally.

**Keywords:** *Saving energy Analysis, Screw Compressor, Inverter – Non-inverter*

## PENDAHULUAN

Di seluruh dunia, energi adalah masukan utama dan kebutuhan dasar dalam fasilitas industri untuk pembangunan, pertumbuhan ekonomi, otomatisasi dan modernisasi di sektor industri [1]. Audit *energy* diartikan sebagai verifikasi, pengamatan dan analisis penggunaan energi termasuk penyampaian laporan teknis yang berisi semua rekomendasi untuk peningkatan efisiensi energi dengan analisis biaya dan rencana aksi untuk mengurangi konsumsi [2]. Secara umum audit energi adalah penerjemahan gagasan konservasi menjadi kenyataan dengan memberikan solusi yang layak secara teknis dengan pertimbangan ekonomi dan organisasi lainnya dalam jangka waktu tertentu [3]. Penggunaan energi yang efisien merupakan hal yang sangat penting dalam semua sektor perekonomian. Biaya energi adalah faktor signifikan dalam kegiatan ekonomi setara dengan faktor-faktor produksi seperti modal, tanah dan tenaga kerja [4]. Energi, dalam berbagai bentuknya, diperlukan sebagai input berkelanjutan untuk semua industri proses. Konsumsi energi total sektor industri negara maju berkontribusi terhadap sekitar 30–40% dari total kebutuhan energi [4].

Fasilitas manufaktur menghabiskan sekitar 40% dari total biaya energi khususnya *compressor*, maka dari itu pemilihan *compressor* yang sesuai sangatlah penting. *compressor*

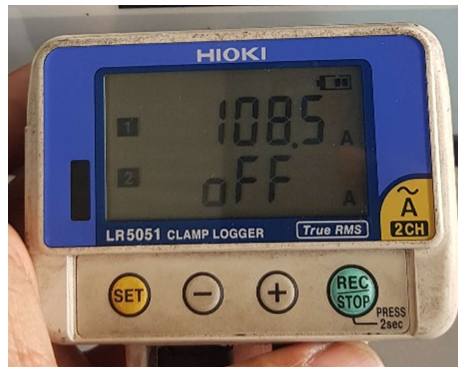
Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa kebutuhan *Compressor* yang ada saat ini dengan menggunakan alat *Queskit* yang dipasang pada *power compressor* untuk mendapatkan data pemakaian listrik berdasarkan *Load – Unload Compressor*. Dari data yang sudah didapat akan disimulasikan dengan konsep *proposering unit* dengan harapan mendapatkan *saving energi*.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dengan pengambilan data menggunakan alat *Queskit*, alat tersebut akan *recording* berdasarkan *running load-unload compressor* dan pengaruh *pressure* terhadap *flow capacity*. Output Data memberikan informasi pemakaian listrik *compressor*, Tabel 1 Type *compressor* yang dipasangkan alat dan Gambar 1 alat yang digunakan untuk *recoding data*.

**Tabel 1. *Specifitacation Compressor units existing***

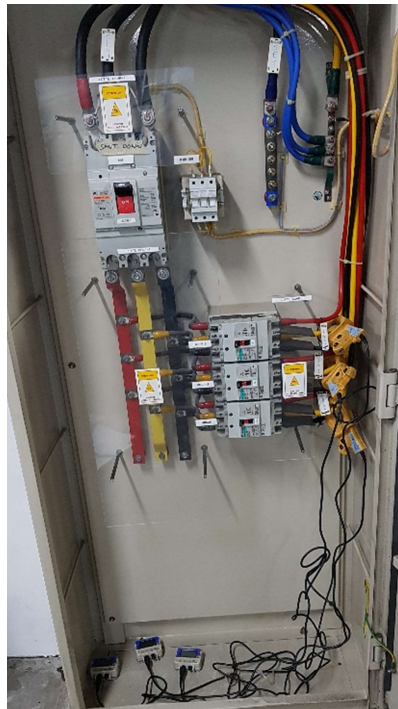
MODEL	PRESSURE (bar)	RATED CAPACITY (m <sup>3</sup> /min)	MOTOR POWER (kW)	REMARKS	TAHUN
BSD72	8	5.6	37	LUC	2004
BS61	8	5.25	37	LUC	2004
ASD37	8.	3.91	22	LUC	2013
		TOTAL :14.76 m3/min	TOTAL : 96 kW		



Gambar 1. Hioki LR5051

### Proses setting Hioki LR5051

Pengukuran dilakukan selama 3 hari, pada kondisi pemakaian produksi maksimal. Dan pemasangan alat dilakukan seperti pada gambar 2 dibawah ini pada panel compressor untuk masing-masing unit.

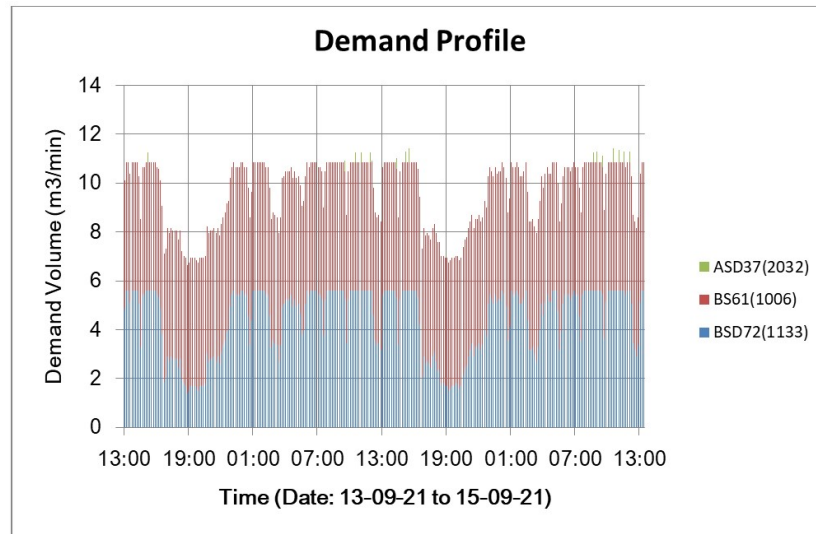


Gambar 2. Panel Compressor

## HASIL DAN PEMBAHASAN

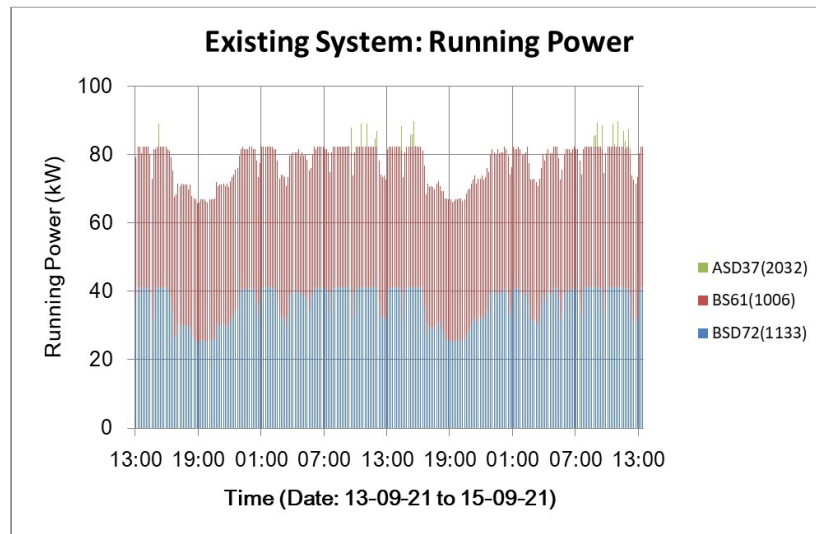
### Hasil metode pengambilan data

Berdasarkan hasil pengambilan data yang dilakukan dengan alat *Queskit – Hioki LR5051* untuk kebutuhan kapasitas udara diproduksi (*demand profile*) dapat dilihat pada Gambar 3. Pada gambar menunjukkan pemakaian maksimal pada  $11.44 \text{ m}^3/\text{min}$  dan terendah  $7 \text{ m}^3/\text{min}$  dengan rata – rata pemakaian  $9.69 \text{ m}^3/\text{min}$ .



Gambar 3. Demand profile Compressor

Dan untuk konsumsi listrik yang dibutuhkan saat beroperasi kompresor (Running Compressor) dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Existing system : Running power

Pada gambar menunjukkan pemakaian maksimal pada 90 kW dan terendah 70 kW dengan rata – rata pemakaian 77.92 kW dan ketiga kompresor tersebut juga *running*.

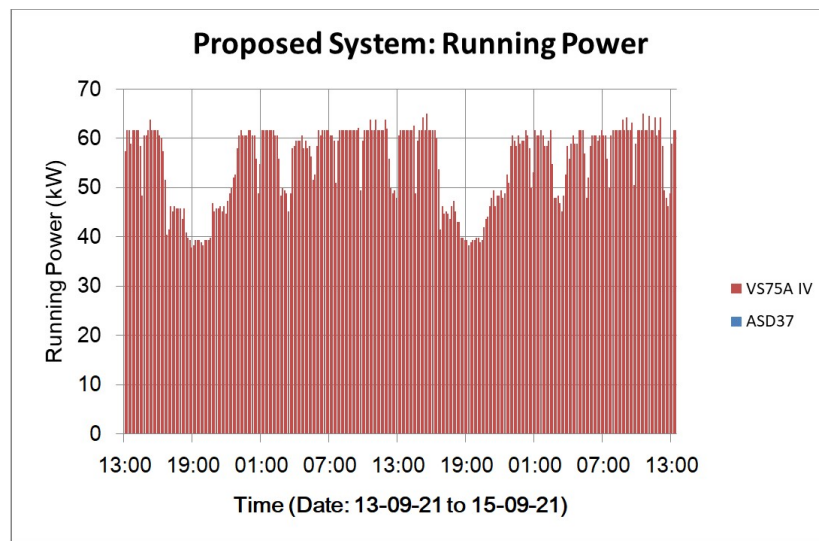
#### 1. Proposing Compressor – By System

Pengajuan unit compressor dibagi menjadi dua *type* antara *Inverter* dan *Non-Inverter*. Penggunaan inverter sangat penting untuk memaksimalkan saving energy jika pemakaian dilapangan tidak konsister 100% atau fluktuasi kebutuhan.

- Unit Inverter  
Estimasi dilakukan dengan mengganti unit BSD 72 dan BS 61 dengan satu unit besar 75 kW, dapat dilihat pada table 2.

**Tabel 2. Unit inverter VS75AIV**

MODEL	PRESSURE	RATED CAPACITY (m <sup>3</sup> /min)	MOTOR POWER (kW)	REMARKS	TAHUN
	(bar)				
ASD37	8	3.91	22	LUC	2013
VS75A IV	8.5	13.9	75	INV	NEW
		TOTAL : 17.71 m3/min			



**Gambar 5. Running power - Inverter By Proposed system**

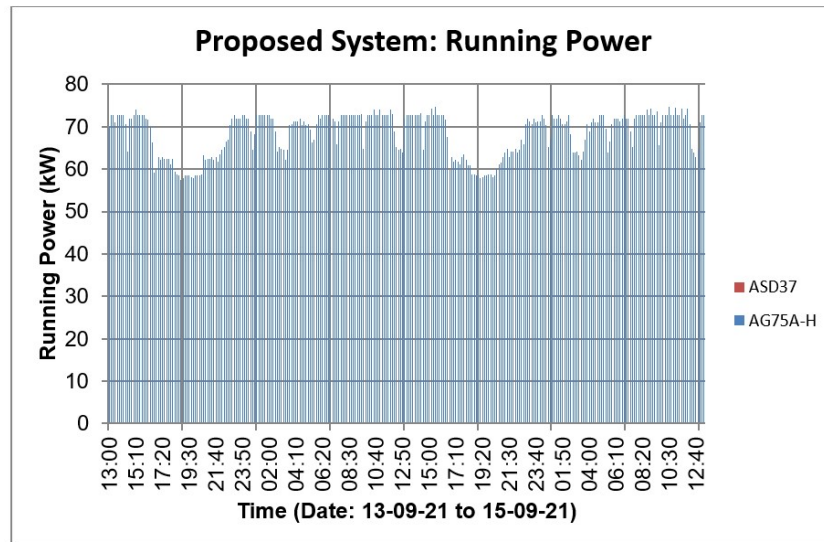
Pada table 2, kapasitas dari *compressor* lebih besar dibandingkan dengan units *existing* dan Gambar 5. dengan satu unit 75 kw dapat memenuhi kebutuhan produksi saat ini dan satu unit *existing* dapat stop untuk *backup*.

- Non-Inverter

Estimasi dilakukan sama dengan unit inverter mengganti unit BSD 72 dan BS 61 dengan satu unit besar 75 kW, dapat dilihat pada table 3.

**Tabel 3. Unit non-inverter AG75AIV**

MODEL	PRESSURE	RATED CAPACITY (m <sup>3</sup> /min)	MOTOR POWER (kW)	REMARKS	TAHUN
	(bar)				
ASD37	8	3.91	22	LUC	2013
AG75A-H	8.5	13.8	75	LUC	NEW
		TOTAL: 17.71 m3/min			



**Gambar 6. Running power non- inverter By Proposed system**

Hasil yang ditunjukkan pada Gambar 6 sama dengan unit inverter, dapat terpenuhi dengan 1 unit compressor.

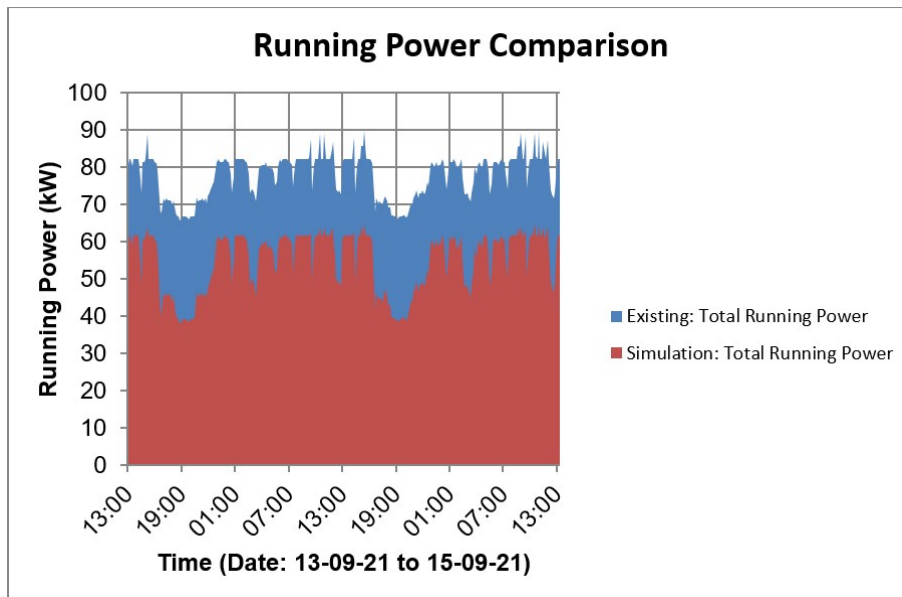
## PEMBAHASAN

Hasil pengujian dengan menggunakan alat Hioki LR5051 dapat dilihat pada table 4 dibawah ini dengan included proposing unit Inverter.

**Tabel 4. Result of analysis with inverter Compressor**

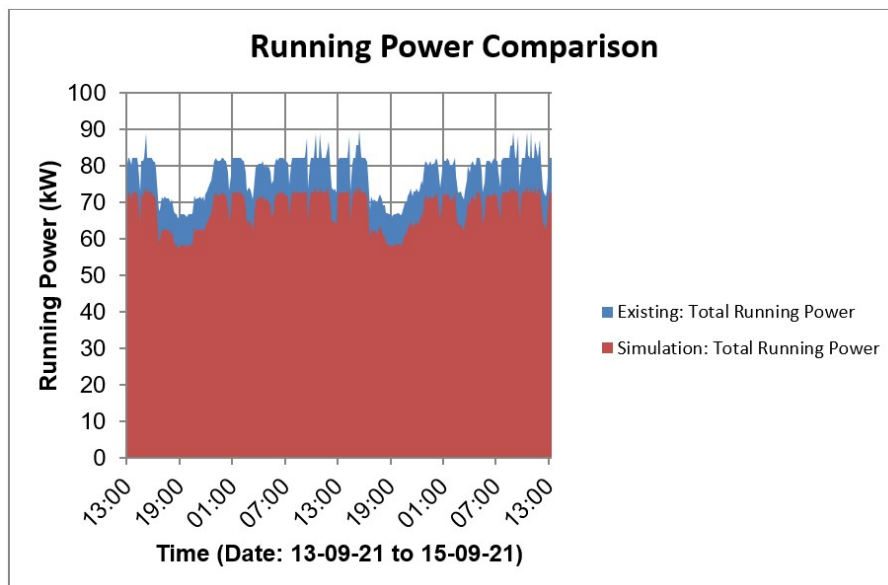
<b>Max required air volume</b>	<b>11.44</b>	<b>m<sup>3</sup>/min.</b>	<b>Existing compressor Average power</b>	<b>77.92</b>	<b>kW</b>
<b>Average required air volume</b>	<b>9.69</b>	<b>m<sup>3</sup>/min.</b>	<b>Proposed compressor Average power</b>	<b>55.01</b>	<b>kW</b>

Tabel 4, menunjukkan perbedaan konsumsi *power* antara unit *existing* dengan *proposing*, sehingga untuk *power saving* yang didapat adalah 22,9 kW. Dan hasil tersebut ditunjukkan dengan grafik pada Gambar 7.



**Gambar 7. Running power comparison – Inverter Compressor**

Pengujian yang dilakukan dengan compressor *inverter*, menunjukkan saving power yang lebih kecil dibandingkan dengan *compressor inverter*. Seperti pada gambar 8 dibawah ini merupakan grafik *running power comparison*.



**Gambar 8. Running power comparison – Non-Inverter Compressor**

**Tabel 5. Result of analysis with non-inverter Compressor**

<b>Max required air volume</b>	<b>11.44</b>	<b>m3/min.</b>	<b>Existing compressor Average power</b>	<b>77.92</b>	<b>kW</b>
<b>Average required air volume</b>	<b>9.69</b>	<b>m3/min.</b>	<b>Proposed compressor Average power</b>	<b>68.43</b>	<b>kW</b>

Power saving yang dihasilkan compressor non-inverter adalah 9,5 kW. Saving energy terbesar diperoleh dengan type inverter karena power yang digunakan oleh compressor non-inverter lebih tinggi dengan rate power 30 – 100% tidak sama dengan inverter 0 - 100% atau 50 % mengikuti kebutuhan diproduksi.

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil pengujian dan pengamatan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Compressor yang dilakukan pengamatan merupakan compressor non-inverter dan unit yang sudah berumur lebih dari 15 tahun. Pada umumnya compressor dilakukan peremajaan 10-15 tahun berdasarkan preventive maintenace yang mengikuti panduan atau rekomendasi dari maker.

Compressor yang ideal digunakan adalah compressor inverter, dengan adanya unit inverter loss energy dapat dihindari.

Preventive maintenance yang sesuai dengan recomended juda dapat berpengaruh besar terhadap performa dari compressor tersebut.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Saidur, R., Hasanuzzaman, M., Sattar, M.A., Masjuki, H.H., Irfan A.M and Mohiuddin, A.K.M. 2007. An analysis of energy use, energy intensity and emissions at the industrial sector of Malaysia. *International Journal of Mechanical Materials Engineering*, 2(1): 84-92.
- [2] Mehulkumar J Panchal, Ved Vyas Dwivedi and Rajendra Aparnathi —The Case study of Energy Conservation and Audit in Industry Sector| *International Journal Of Engineering And Computer Science*, Vol.3, Issue, pp 5298-5303, April, 2014.
- [3] Umesh Rathore, A reference book —Energy Management| published by S.K.kataria and Sons.
- [4] Morvay, Z.K. and Gvozdenac, D.D. 2008. *Applied industrial energy and environmental management*. John Wiley and Sons Ltd, United Kingdom. Ojo, C.O. 1995. *Energy audit of a refinery - case study of Port-Harcourt Refining Company*. Master Thesis, University
- [5] Cengel, Yunus A, 1994, *An Engineering Approach*, McGraw-Hill companies, Atlanta.