



RANCANG BANGUN KOMPRESOR MINI DENGAN MENGGUNAKAN TABUNG FREON MOTOR INDUKSI AC

**Sjahril Botutihe¹, Evi Sunarti Antu²*

¹Fakultas Teknik, Universitas Ichsan Gorontalo, Indonesia

sjahrilbotutihe@gmail.com, eviantu10@gmail.com

Abstrak: Rancang Bangun Kompresor Mini Dengan Menggunakan Tabung Freon Motor Induksi

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui bagaimana komponen-komponen bahan yang digunakan dalam merancang bangun kompresor mini dengan menggunakan tabung freon motor induksi AC, mengetahui bagaimana manfaat dari tabung freon motor induksi AC dan mengetahui bagaimana rancang bangun kompresor mini dengan menggunakan tabung freon motor induksi AC

Model penelitian dan pengembangan produk ini dilakukan dengan menggunakan penelitian pengembangan atau sering disebut juga *Research and Development* (R & D). Penelitian dan pengembangan (*research and development*) bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah dari tabung freon AC. Pengujian alat dilakukan sebanyak 3 kali untuk mendapatkan waktu terbaik dalam pengisian tabung angin kompresor. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa tekanan maksimal 120 Psi diperoleh pada waktu 15 menit pengisian.

Kata kunci: *kompresor; tabung freon; AC*

Abstract: Design and Build a Mini Compressor Using AC Induction Motor Tube.

This study aims to find out how the components of the material are used in designing a mini compressor building using an AC induction motor freon tube, knowing how the benefits of an AC induction motor freon tube and knowing how to design a mini compressor using an AC induction motor freon tube.

This product research and development model is carried out using development research or often referred to as Research and Development (R & D). Research and development (research and development) aims to produce new products through the development process. The main material used in this research is waste from AC freon tubes. Tool testing was carried out 3 times to get the best time to fill the compressor wind tube. From the test results, it was found that the maximum pressure of 120 Psi was obtained at 15 minutes of filling.

Keyword: **Compressor; Freon; Tube; Air Conditioner**

History & License of Article Publication:

Received: 02/04/2023 **Revision:** 05/05/2023 **Published:** 19/06/2023

DOI: <https://doi.org/10.37971/radial.vXXiXX.XXX>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Teknologi di dunia saat ini sangat berpengaruh terhadap dunia industri, khususnya dunia perbengkelan yang tidak terlepas dari berbagai macam alat-alat perbengkelan yang dihasilkan untuk menarik para konsumen. Dalam sebuah industri, kompresor berfungsi untuk *men-supply* kebutuhan *compressed air* atau udara terkompresi dengan jumlah dan tekanan tertentu. Kompresor itu sendiri adalah suatu mesin mekanik yang berfungsi untuk menempatkan fluida gas atau meningkatkan tekanan udara. Kompresor biasanya menggunakan mesin diesel/mesin bensin atau motor listrik sebagai tenaga penggerak. Udara yang dihasilkan dari kompresor mempunyai tekanan yang berbeda-beda. Tergantung dari spesifikasi BAR yang dimiliki kompresor itu sendiri. Udara yang tertekan itu biasanya digunakan untuk mengisi angin ban, pembersihan peralatan/perkakas, gerinda udara, pengecatan dengan teknik spray, medis (*oilfree compressor*) dan lain sebagainya.

Berdasarkan fungsi dan kegunaannya tersebut maka kompresor terus berkembang sehingga tingkat kebutuhan terhadap barang tersebut semakin tinggi, menggigit harga dipasaran cukup tinggi, maka inovasi pembuatan kompresor itu sendiri dapat dibuat dengan alat sederhana dengan memanfaatkan barang-barang bekas yaitu dengan menggunakan tabung Freon motor induksi AC, Sehingga peneliti mencoba membuat penelitian dengan judul Rancang Bangun Kompresor Mini Dengan Menggunakan Tabung Freon Motor Induksi AC dimana ini mampu menghemat listrik dan lebih ringan untuk dipindah tempatkan dan bahan-bahan yang digunakan mampu memanfaatkan limbah industri.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Azmi, 2018) dimana Kompresor yang dihasilkan dengan memanfaatkan limbah kulkas dan tabung menghasilkan kompresor yang dapat digunakan dengan hemat listrik dan aman dari jangkauan anak. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh (Aidil, 2020), dimana kompresor angin dari tabung bekas Freon dan limbah kompresor kulkas menggunakan metode VDI 2222 menghasilkan kapasitas tabung penyimpanan tabung Freon sebagai penyimpanan angin yaitu 100 psi, sedangkan kompresor kulkas sebagai pengisian angin ketabung memerlukan waktu 17 menit 19 detik sampai tabung tersebut penuh, sedangkan kecepatan isi 0,16 psi/detik.

METODE

Tahap penelitian dan pengembangan produk ini dilakukan dengan menggunakan penelitian pengembangan atau sering disebut juga *Research and Development* (R & D). Research and Development (Penelitian dan Pengembangan) merupakan metode penelitian untuk mengembangkan dan menguji produk yang nantinya akan dikembangkan dalam dunia pendidikan (Amali, K., Kurniawati, Y., & Zulhiddah, 2019). Penelitian dan pengembangan

Rancang Bangun Kompresor Mini Dengan Menggunakan Tabung Freon Motor Induksi (Botutihe)
<https://stitek-binataruna.e-journal.id/radial/index>

bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan. Pengembangan produk berbasis penelitian terdiri dari lima langkah utama yaitu analisis kebutuhan pengembangan produk, perancangan (desain) produk sekaligus pengujian kelayakannya, implementasi produk atau pembuatan produk sesuai hasil rancangan, pengujian atau evaluasi produk dan revisi secara terus menerus. Implementasi produk yang berdampak luas pada umumnya memerlukan uji coba dan perbaikan (revisi) secara berulang-ulang, oleh sebab itu implementasi produk memerlukan proses yang panjang. Pengembangan produk pada penelitian kali ini menggunakan model penelitian 4D yaitu singkatan dari 4 tahap penelitian yaitu *Define, Design, Development* dan *Dissemination*. (Mulyatiningsih, 2011)

Kompresor adalah mesin atau alat mekanik yang berfungsi untuk meningkatkan tekanan atau memampatkan fluida gas atau udara. Kompresor biasanya menggunakan motor listrik, mesin diesel atau mesin bensin sebagai tenaga penggerakannya (Suprianto, 2015).

Kompresor digunakan sebagai penyedia udara bertekanan yang selanjutnya dapat diaplikasikan untuk pengeringan, transportasi, pneumatics dan lain sebagainya (Raharjo Parno, 2014).

Adapun komponen-komponen utama dari kompresor udara sebagai berikut:

1. Kerangka (*frame*) Fungsi utama adalah untuk mendukung seluruh beban dan berfungsi juga sebagai tempat kedudukan bantalan, poros engkol, silinder dan tempat penampungan minyak pelumas.
2. *Low pressure suction and delivery valve* Untuk strukturnya, katup hisap terletak dibagian bawah dan katup pengiriman pada bagian atasnya.
3. *High pressure suction and delivery valve High pressure valve* juga terdiri dari beberapa bagian yang mudah untuk dipisahkan dan diperbaiki. Tergantung dari model kompresor udara, katup pengisapan dan katup pengiriman terpisah dari *low pressure suction and delivery valve*.
4. *High pressure safety valve* Katup ini berfungsi untuk mencegah bahaya ketika tekanan udara menjadi terlalu tinggi. Ketika tekanan udara meningkat sekitar 10% dari tekanan normal, katup ini bekerja mengeluarkan udara kompresi ke atmosfer untuk mencegah tekanan udara terus meningkat.
5. *Air cooler* berfungsi untuk mendinginkan suhu udara kompresi dan untuk memisahkan drainase.
6. *Pressure gauge* berfungsi untuk menunjukkan tekanan sebesar 0.45 Mpa -0.7 Mpa ketika kompresor udara bekerja dengan normal (2.94 Mpa).
7. *Oil gauge* adalah minyak pelumas di dalam crank case berfungsi untuk melumasi

Rancang Bangun Kompresor Mini Dengan Menggunakan Tabung Freon Motor Induksi (Botutihe)

silinder(daerah tekanan tinggi), piston, metal, crankpin and main bearing. Untuk melumasi silinder dan katup udara di daerah low pressure digunakan pipa minyak dan konsumsi minyak dapat dilihat dari luar melalui oil gauge.

Menurut (Abas Naeem, Kalair A.R, Khan Nasrullah & Saleem Zahid, 2018) refrigeran adalah zat atau campuran, biasanya cairan, digunakan dalam siklus panas yang mengalami transisi fase reversibel dari cairan ke gas dan kembali. refrigerator, air conditioners, heat pump, water heater dan masih banyak lagi perangkat yang menggunakan refrigeran sebagai cairan perantara untuk mentransfer panas. Untuk keperluan mesin refrigerasi maka refrigerasi harus memenuhi persyaratan tertentu agar diperoleh performa mesin refrigerasi yang efisien. Disamping itu refrigerasi juga tidak beracun dan tidak mudah terbakar. Sehingga pemilihan refrigerasinya didasarkan atas sifat fisik, sifat kimiawi dan sifat termodinamik. Sifat-sifat tersebut dapat memenuhi persyaratan refrigerasi, yaitu : titik penguapan rendah, kestabilan tekanan, panas laten yang tinggi, mudah menguap pada suhu ruang, mudah bercampur dengan oli pelumas dan tidak korosif, tidak mudah terbakar, dan tidak beracun (Saputra dkk, 2015).

Ada beberapa jenis kompresor udara, masing-masing dengan keunggulan dan kelemahannya masing-masing. Bila anda memerlukan kompresor angin, anda perlu ketahui perbedaan setiap jenis kompresor. Berdasarkan mekanisme internalnya, kompresor angin dikategorikan sebagai perpindahan positif (*positive displacement*) dan perpindahan dinamis (*dynamic displacement*)(Tekkindo, 2020).

Kompresor perpindahan positif mencakup berbagai kompresor angin berbeda yang menghasilkan daya melalui perpindahan udara. Kompresor udara dalam kategori ini bekerja dengan mekanisme internal yang berbeda, tetapi prinsip kerjanya sama.

Kompresor Dinamik (Dynamic Compressor) bekerja dengan cara memindahkan energi pada impeller dengan dasar pembelokan aliran sehingga energi kinetik dalam kompresor akan bertambah seiring bertambahnya kecepatan alirannya (Sumantri Ade Hery, 2013).

Pengumpulan data

Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung yaitu berupa data peralatan kompresor, tekanan, dan kecepatan isi kompresor.

Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang diambil secara langsung. Pada penelitian ini data sekunder berupa harga material yang digunakan dalam membeli produk-produk untuk Rancang Bangun Kompresor Mini Dengan Menggunakan Tabung Freon Motor Induksi(Botutihe)

menyelesaikan penelitian ini, seperti harga tabung freon bekas, Pressure gauge, katup otomatis, slang angin, ban kecil, besi, gan penyemprot dan cat serta literatur pendukung berupa jurnal dan buku yang akan dijadikan referensi dalam penelitian ini.

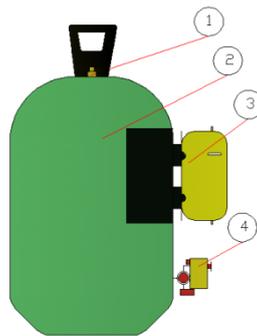
Pembuatan Kompresor dengan peta proses operasi

Pembuatan kompresor dengan peta proses operasi bertujuan untuk mengetahui langkah-langkah pengerjaan kompresor dengan tabung freon agar lebih tertata saat pengerjaan produk tersebut. Adapun langkah-langkah pembuatannya: Pengukuran besi siku 40 mm untuk pembuatan kaki kompresor, Pengelasan besi siku 40 mm ke Tabung Freon kiri dan kanan, Lobangi tabung dengan bor kemudian laskan pipa untuk pemasangan pipa saluran angin tekan dari kompresor kulkas, Lobangi tabung dengan bor kemudian laskan nepel penyambung slang untuk menghubungkan angin dari tabung ke otomatis kompresor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Produk

Langkah awal yang dilakukan sebelum penelitian adalah dengan membuat desain kompresor dengan pemanfaatan limbah tabung freon motor induksi AC. Desain kompresor tabung freon Motor induksi AC dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 1. Rancangan Kompresor Tabung Freon Motor Induksi AC

Adapun fungsi dari masing-masing komponen adalah :

1. Katup angin berfungsi sebagai katup pembuangan angin kompresor
2. Tangki angin berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan angin
3. Kompresor AC adalah kompresor tabung freon AC yang berfungsi untuk memompakan udara dari luar kedalam tanki
4. Switch otomatis berfungsi untuk menghentikan kerja kompresor saat tanki mencapai tekanan tertentu/penuh.

Dalam perancangan kompresor tabung freon motor induksi AC ini ada beberapa bahan dan alat yang disiapkan dan digunakan dalam perancangan diantaranya yakni :

- Bahan
 - a. Kompresor AC
 - b. Tabung freon kosong
 - c. Otomatis kompresor
 - d. Pipa tembaga
 - e. Double nepple
 - f. Mur
 - g. Pressure gauge
 - h. Keran
 - i. Plat besi
- Alat :
 - a. Las
 - b. Gerinda
 - c. Bor
 - d. Solder
 - e. Flaring tool
 - f. Obeng
 - g. Kunci pas
 - h. Snei

Pengujian alat

Pengujian dilakukan untuk mendapatkan waktu tercepat yang digunakan dalam pengisian tabung kompresor. Waktu pengisian tabung dihitung mulai dari tabung yang kosong (tidak terisi angin) hingga tabung penuh terisi. Kemudian waktu tersebut dicatat. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali untuk mendapatkan waktu yang lebih akurat. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian

Pengujian	Waktu (Menit)	Tekanan Max (Psi)	Tekanan Min (Psi)
Ke-1	15	120	65
Ke-2	13	110	63
Ke-3	14	115	63,5

Rata-rata	14	115	63,833
-----------	----	-----	--------

Sumber : Penulis 2023

Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa pada pengujian ke-1 lama pengisian selama 15 menit dengan tekanan maksimal 120 Psi dan tekanan minimal 65 Psi. pada pengujian ke-2 didapatkan waktu pengisian adalah 13 menit dengan tekanan maksimal 110 Psi dan Tekanan Minimal 63 Psi. Sedangkan pada pengujian ke-3 didapatkan waktu pengisian selama 14 menit dengan tekanan maksimal 115 Psi dan tekanan minimal 63,5 Psi. Dari hasil pengujian ini dapat di lihat bahwa waktu terbaik untuk mendapatkan tekanan maksimal adalah pada hasil pengujian ke-1. Karena pada waktu 15 menit didapatkan tekanan maksimal 120 Psi.

Tabung bekas freon motor induksi AC ini bagus untuk digunakan sebagai kompresor mini karena dengan ukuran yang mini akan sangat praktis untuk dibawa kemana saja. Selain itu dari segi ekonomi, kompresor mini ini sangat ekonomis karena bahan yang digunakan untuk rancang bangun kompresor mini ini adalah bahan bekas atau limbah dari AC.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kompresor tabung freon motor induksi AC ini didesain dengan memanfaatkan limbah AC. Alat ini sangat memudahkan semua jenis pekerjaan yang menggunakan angin. Hal ini dapat dilihat dari ukuran yang mini serta ringan dibawa kemana saja. Bahan-bahan yang digunakan juga sangat mudah didapat karena bahan utamanya adalah limbah AC.

Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa waktu terbaik yang digunakan dalam pengisian tabung angin adalah pada waktu 15 menit. Karena pada waktu 15 menit tekanan maksimalnya adalah 120 Psi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abas Naeem, Kalair A.R, Khan Nasrullah, H. A., & Saleem Zahid, S. M. . (2018). Natural and Synthetic Refrigerant, Global Warming. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 90*.
- Aidil, P. (2020). *Pembuatan Kompresor Angin Dari Tabung Bekas Freon Dan Limbah Kompresor Kulkas Menggunakan Metode Vdi 2222*.
- Amali, K., Kurniawati, Y., & Zulhiddah, Z. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Sains Teknologi Masyarakat pada Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Journal of Natural Science Integration*.
- Azmi. (2018). Pemanfaatan Limba Kulkas dan tabung Freon untuk membuat Kompresor. *Unitek, 11(1), 61–69*. Retrieved from Rancang Bangun Kompresor Mini Dengan Menggunakan Tabung Freon Motor Induksi(Botutihe) <https://stitek-binataruna.e-journal.id/radial/index>

ejurnal.sttdumai.ac.id/index.php/unitek/issue/view/3

- Mulyatiningsih, E. (2011). *Metode Penelitian Terapan bidang pendidikan*. Bandung. CV. Alfabeta.
- Raharjo Parno. (2014). *Karakteristik Vibrasi Pada Kompresor Piston Dua Tingkat Dua Silinder*. *Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bandung*. Retrieved from <file:///D:/dokumen/Downloads/218-414-1-SM.pdf>
- Saputra dkk. (2015). *Pembangkit Listrik Tenaga Angin*. *Jurusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Padang*.
- Sumantri Ade Hery. (2013). *Analisis Rpn Terhadap Keandalan Instrumentasi Kompresor Udara Menggunakan Metode Fmea Di Pt. Pertamina (Persero)Refinery Unit Ii Dumai*.
- Suprianto. (2015). *Pengertian dan macam-macam kompresor*. Retrieved April 30, 2023, from <https://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-dan-macam-macam-kompresor/>
- Tekkindo. (2020). *Jenis jenis kompresor angin dan perbedaan setipa jenis*. Retrieved April 30, 2023, from <https://blog.tekkindo.com/2020/02/06/jenis-jenis-kompresor-angin-dan-kegunaannya/>