

## INOVASI KOMPRESOR MENGGUNAKAN MESIN FREEZER

Andika Purnama<sup>1</sup>, Hermin Istiasih<sup>2</sup>, Ary Permatadeny N<sup>3</sup>

D3 Teknik Industri UN PGRI Kediri<sup>1,2,3</sup>

[dikabogang071@gmail.com](mailto:dikabogang071@gmail.com)<sup>1</sup>, [Hermin.istiasih@gmail.com](mailto:Hermin.istiasih@gmail.com)<sup>2</sup>, [arypermata@unpkediri.ac.id](mailto:arypermata@unpkediri.ac.id)<sup>3</sup>

### Abstrak

*Perancangan ini dilatar belakangi hasil pengamatan dalam menambah angin dalam roda kendaraan dengan menggunakan cara manual, hal ini sangat tidak efektif dan efisien. Seiring berjalannya perkembangan teknologi pada saat ini yang sangat cepat dan semakin maju, hal ini menimbulkan minat penulis untuk membuat alat yang bermanfaat bagi masyarakat, maka dirancanglah kompresor menggunakan mesin freezer. Permasalahan dalam perancangan ini adalah: 1) Bagaimana merancang kompresor menggunakan mesin freezer. 2). Bagaimana respon masyarakat adanya alat kompresor menggunakan mesin freezer. Metode pengembangan yaitu alat kompresor yang awalnya cuma ada di bengkel-bengkel kini dirancanglah dengan menggunakan mesin freezer, guna mempermudah masyarakat dalam mengisi angin kendaraan roda dua. Hasil kesimpulan 1) Hasil penelitian ini sangat cocok digunakan untuk pemakaian dalam menambah angin roda dua, selain bodinya ringan, dan Tinggi kompresor ini 65 cm, panjang 38 cm dan lebar 28 cm. 2) Respon positif yang didapatkan dari pembuatan alat ini menyatakan kemudahan dalam penggunaannya, menyatakan kemudahan dalam perawatan, menyatakan bahwa model dari alat yang dibuat simpel dan mudah dibawa kemana-mana, dan menyatakan alat dapat digunakan sesuai dengan fungsinya.*

**Kata Kunci :** Kompresor, Mesin freezer

### A. PENDAHULUAN

Industri kendaraan bermotor saat ini mengalami peningkatan yang signifikan terutama kendaraan roda dua. Kerusakan kendaraan roda dua tidak dapat dihindarkan sehingga bengkel memegang peranan sebagai tempat perawatan dan perbaikan kendaraan.

Bengkel merupakan salah satu industri yang bergerak di bidang jasa berupa perawatan pada berbagai macam peralatan khususnya kendaraan. Dalam perawatan kendaraan bermotor memerlukan tenaga ahli atau mekanik. Selain itu perawatan kendaraan juga memerlukan peralatan, teknologi, dan mesin-mesin pendukung lainnya misalkan peralatan kunci-kunci, hidrolik, kompresor dan lain sebagainya.

Kompresor adalah sebuah mesin atau peralatan yang berfungsi untuk memindahkan fluida yang mampu memampatkan udara. Kompresor digunakan sebagai penyedia udara bertekanan yang selanjutnya dapat diaplikasikan untuk pengeringan, transportasi, pneumatics dan lain sebagainya (Raharjo, 2014). Dalam hal ini kompresor berperan penting karena fungsinya sangat banyak dalam proses perawatan kendaraan misalnya menambah tekanan udara kendaraan, membersihkan kotoran pada mesin-mesin, penggerak hidrolik, dan lain-lain.

Kompresor sangat banyak tersedia di pasaran dalam berbagai jenis dengan menggunakan komponen-komponen permesinan dan harga yang relatif bervariasi. Selain itu dimensi kompresor cukup besar yaitu dengan panjang sekitar 1,5 meter. (Fahrizal, 2007). Kompresor bekerja dengan sistem pemindahan positif yaitu dengan memberikan tekanan kedalam tabung. menyebabkan udara termampatkan, sehingga tekanan udara dalam tabung semakin tinggi dan tekanan ini lah yang selanjutnya akan digunakan dalam berbagai kegunaan.

Kompresor yang paling banyak digunakan dalam perawatan kendaraan adalah jenis perpindahan positif, karena kompresor ini menggunakan penggerak dengan Bahan Bakar Minyak (BBM). Jenis kompresor di pasaran belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan sebagian pengguna diberbagai pekerjaan seperti bengkel. Hal ini disebabkan oleh fungsinya yang boros energi listrik atau bahan bakar sehingga diusulkan untuk membuat kompresor yang lebih hemat energi menggunakan tabung *Freezer*. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka permasalahan penelitian ini adalah membuat dan merancang kompresor menggunakan tabung *Freezer* yang murah harganya.

Pemecah masalah, antara lain yaitu Perancangan alat kompresor menggunakan mesin *Freezer* dan penggunaan alat dan bahan perancangan kompresor menggunakan mesin *Freezer*. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat kompresor menggunakan tabung *Freezer* dan

untuk mengetahui respon dari masyarakat mengenai adanya alat kompresor menggunakan mesin freezer.

## B. LANDASAN TEORI

Disaat ini perkembangan teknologi sangat maju diberbagai bidang khususnya bidang industri. Sebagian perusahaan industri manufaktur saat ini melakukan peningkatan secara bertahap agar mampu bersaing di era globalisasi. Sektor produksi memegang peran penting untuk meningkatkan produksi. Dalam produksi ada beberapa hal yang harus ditingkatkan baik itu peralatan, mesin-mesin juga teknologi terbaru yang digunakan untuk mendukung proses produksi. Produksi kendaraan bermotor saat ini juga berkembang sangat pesat. Dalam menggunakan kendaraan tentunya tidak terhindar dari perawatan kendaran sehingga bengkel memegang peran penting sebagai tempat perawatan dan perbaikan kendaraan. Perawatan juga memerlukan peralatan dalam proses perbaikan kendaran bermotor seperti kunci-kunci, hidrolik, kopresor dan lain-lain.

Kompresor adalah sebuah mesin atau peralatan yang berfungsi untuk memindahkan fluida mampu mampat seperti udara dan gas. Kompresor digunakan sebagai penyedia udara bertekanan yang selanjutnya dapat diaplikasikan untuk pengeringan, transportasi, pneumatics dan lain sebagainya (Raharjo, 2014).

Kompresor adalah alat mekanik yang berfungsi untuk meningkatkan tekanan fluida mampu mampat, yaitu gas atau udara. Pada perinsipnya kerja kompresor adalah udara atau gas yang berasal dari lingkungan dihisap melalui inlet valve dan kemudian di kompresi dengan mekanisme tertentu dan setelah proses kompresi udara dikeluarkan melalui saluran keluaran (discharge) untuk menuju sistem distribusi. Dikarenakan mekanisme kompresinya yang berbeda maka jenis kompresor di dunia industri menjadi beraneka ragam dalam melakukan pemilihan kompresor harus dilakukan secara tepat yang sesuai dengan fungsinya yang dibutuhkan. Hal tersebut dilakukan supaya udara yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan (Hamid, 2004).

Berikut ini adalah bagian-bagian yang ada didalam kompresor kulkas

1. Katub tekan adalah sebuah katub dalam ruangan kompresor yang berfungsi menekan gas atau udara menuju ke pipa kondensor. Katub ini akan terbuka jika terkena tekanan piston dalam silinder, yaitu mana kala piston bergerak menekan ke atas.
2. Katub hisap adalah katub yang cara kerjanya berlawanan dengan katub tekan. Katub ini akan menutup manakala katub tekan tertutup. Hal tersebut akan bergerak secara berirama dan bergantian seiring gerakan maju mundur piston dalam silinder. Jika piston turun maka katub hisap akan terbuka dan terjadilah hisapan udara dari filter, yang berasal dari pipa penghisap.
3. Filter udara terpasang sebelum katub hisap. Dipasanginya filter udara dibagian depan katub hisap ini tujuannya adalah agar udara yang dihisap oleh kompresor tetap bersih, tidak tercemar oleh debu atau yang lainnya.
4. Silinder adalah bagian dari kompresor yang berfungsi sebagai rumah piston atau torak. Silinder tidak boleh bocor ataupun tergores. Jika bocor ataupun tergores maka daya tekanan kompresi akan berkurang, sehingga kurang mampu menekan atau menghisap udara.
5. Piston disebut juga sebagai torak. Fungsinya untuk memompa dan menghisap udara sehingga dalam saluran dalam pipa-pipa mesin pendingin terjadi adanya sirkulasi gas. Piston bergerak maju mundur atau naik turun sejalan dengan gerakan engkol. Dimana engkol ini dipengaruhi oleh putaran poros, sedangkan poros dipengaruhi oleh putaran rotor pada dinamo. Jika ring pada piston tidak tepat pemasangannya dan bocor, maka udara dalam ruang silinder akan bocor, akibatnya daya tekan kompresi dan daya hisap akan berkurang sehingga sangat mempengaruhi proses pendinginan pada saluran pipa. Tujuan ring ini dipasang adalah untuk mendapatkan kerapatan pada ruang silinder.
6. Batang torak atau batang piston merupakan suatu alat yang berfungsi menghubungkan piston dengan engkol. Batang ini berupa logam besi yang ujungnya diberi spie (pen) untuk mengkaitkan piston pada engkol. Jika engkol bergerak sejalan dengan putaran porosnya maka engkol akan bergerak maju mundur, dan gerakan ini menekan serta menarik piston secara berirama.
7. Engkol terbuat dari logam yang dikaitkan pada poros. Dengan demikian engkol akan mengikuti putaran poros sehingga mempengaruhi gerak maju mundur batang piston.

8. Poros Engkol akan terangkai dengan engkolnya dan engkol dirangkai dengan batang piston. Poros engkol jika bergerak akan mengubah posisi batang piston sehingga terjadilah gerakan maju mundur atau naik turunnya piston.

### C. METODE PENELITIAN

#### Model Pengembangan

1. Model pengembangan pada alat kompresor yang awalnya hanya ada di bengkel montor dan mobil, kini dirancanglah alat kompresor menggunakan mesin *freezer*, guna mempermudah untuk menambah angin bagi kendaraan tanpa harus pergi ke bengkel.
2. Model procedural yaitu menambah angin roda yang mudah dan simpel.
3. Model konseptual  
Proses pengembangan mesin *Freezer* guna memperkecil alat namun sangat bermanfaat dan tergolong murah.
4. Model teoritik  
Secara teoritik alat kompresor menggunakan mesin *Freezer*.

#### Prosedur Pengembangan

1. Investigasi Awal (*Preliminary Investigation*)  
Inti dari masalah ini adalah menganalisis kebutuhan atau masalah yang mencakup: (a) identifikasi informasi yang diambil dari kebutuhan lapangan untuk alat kompresor menggunakan mesin *Freezer*. (b) analisis informasi menganalisis berbagai bagian komponennya dengan maksud agar alat optimal. (c) definisi (Batasan) masalah proses penelitian menentukan kualitas komponen dari alat kompresor menggunakan mesin *freezer*. (d) rencana lanjutan menyempurnakan alat kompresor menggunakan mesin *freezer*.
2. Tahapan perancangan (*Design*)  
Tahapan perancangan ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah yang telah diidentifikasi pada tahap 1. Rancangan ini mencakup suatu proses yang sistematis, yaitu pembuatan masalah lengkap dibagi menjadi sub-sub masalah dengan rancangan penyelesaian masing-masing sub masalah dirangkum kembali menjadi satu struktur pemecah masalah secara lengkap (Astutik dkk, 2016).
3. Realisasi/konstruksi (*Realization/construction*)  
Tahap ini dibuat *prototipe* dari penyelesaian masalah yang telah dirancang pada tahap 2, dan berlanjut pada tahap 3 ini biasanya disebut tahap produksi.
4. Pengujian, Evaluasi, dan Revisi (*Test, Evaluation, and Revision*)  
Pengujian dilakukan untuk mempertimbangkan kualitas rancangan penyelesaian yang telah dikembangkan. Langkah selanjutnya evaluasi yang bertujuan untuk menilai kualitas rancangan penyelesaian masalah. Langkah berikutnya adalah mengadakan revisi apabila saat melakukan evaluasi masih ada kekurangan. Kegiatan evaluasi dan revisi memungkinkan terjadi siklus apabila sudah mendapatkan penyelesaian masalah yang diharapkan (valid, praktis dan efektif).
5. Implementasi (*implementation*)  
Rancangan yang telah dievaluasi dan direvisi selanjutnya diimplementasikan pada situasi yang sesungguhnya. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas mesin kompresor *Freezer*.

Lokasi penelitian alat dilakukan di Dsn. Njaraan, Ds. Punjul, Kec. Plosoklaten Kab. Kediri. Subyek dalam pengembangan ini adalah sebagian masyarakat Dsn. Njaraan, Ds. Punjul, Kec. Plosoklaten Kab. Kediri.

#### Uji Coba Model/Produk

1. Desain uji coba produk
  - a. Uji coba kelompok kecil  
Uji coba ini dilakukan oleh peneliti sendiri.
  - b. Uji coba sekelompok besar  
Uji coba sekelompok dilakukan terhadap masyarakat sekitar Dusun Njaraan, hal ini dilakukan bertujuan untuk mengenalkan alat kompresor menggunakan mesin *Freezer* kepada masyarakat.
2. Subyek uji coba

Subyek uji coba yaitu melibatkan masyarakat Desa Punjul Dusun Njaraan RT 003 RW 005 dan di ambil hanya beberapa orang.

Validasi model produk ini dilakukan untuk melakukan pengenalan alat kompresor menggunakan mesin Freezer kepada masyarakat.

Pengumpulan data dilakukan terhadap 12 orang dengan cara memberikan kuesioner tentang perlu tidaknya pengembangan produk ini dilakukan dan apakah alat ini lebih efektif, efisien dan ergonomis, oleh karena itu penulis menggunakan teknik pengambilan data sebagai berikut:

1. Studi Pustaka  
 Studi pustaka dilakukan untuk mencari informasi pendukung dan teori-teori yang berkaitan dalam perancangan kompresor mini dari tabung freon AC, yang bertujuan untuk memperkuat hasil penelitian dengan teori-teori yang ada. Pada kasus ini studi pustaka yang didapat diperoleh dari buku-buku dan jurnal yang berkaitan dengan perancangan.
2. Populasi dan metode pengambilan sampel
  - a. Populasi adalah keseluruhan subyek penelitian (Arikunto, 2002) adapun populasi dalam penelitian ini adalah warga Dsn. Njaraan, Ds. Punjul, Kec. Plosoklaten, Kab. Kediri dengan jumlah orang 118 orang.
  - b. Sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti (Cipta, Rineka. "Arikunto S, 2006), Apabila responden kurang dari 100, maka pengambilan sampel diambil semua sehingga penelitiannya merupakan penelitian populasi, sedangkan apabila jumlah responden lebih dari 100, maka pengambilan sampel 10% - 15% atau lebih (Arikunto, 2006).  
 Adapun alasan pengambilan sampel yaitu kemampuan peneliti dilihat dari waktu, tenaga dan dana serta lebih mudah dalam penyebaran angket karena sudah ditentukan. Maka pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah 10% dari populasi yang ada di RT 003, RW 005, karena jumlah populasinya melebihi 100 yaitu  $118 \times 10 / 100 = 11,8$  jadi sampel yang digunakan dalam penelitian sebanyak 12 orang (Arikunto, 2006).
3. Lembar angket respon uji coba  
 Lembar angket berisi pertanyaan untuk pelaku uji coba alat dengan metode kuesioner yaitu Teknik pengumpulan data dengan cara menggunakan daftar pertanyaan atau pernyataan mengenai pendapat sebagian masyarakat terhadap alat kompresor menggunakan mesin *freezer*. Kisi-kisi angket respon masyarakat Dusun Njaraan Desa Punjul disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Kisi-kisi Angket Respon

<b>Pramer</b>	<b>No</b>	<b>Indikator</b>	<b>Pertanyaan</b>
Kinerja produk	1	<i>Dimensi feature</i> atau litur produk	Bagaimana kemudahan menggunakan alat?
Ergonomi	2	<i>Dimensi serviceability</i>	Bagaimana kemudahan perawatan dan perbaikan alat?
Desain	3	Penampilan	Bagaimana pendapat anda mengenai penampilan alat?
	4	Kegunaan	Apakah desain alat ini berfungsi dengan baik?

Untuk penentuan nilai bobot angket dapat dijabarkan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel Bobot Nilai

<b>Skala jawaban</b>	<b>Skala angka</b>	<b>Bobot nilai</b>
Sangat Baik	76 – 100	4
Baik	51 – 75	3
Cukup baik	26 – 50	2
Kurang baik	0 – 25	1

4. Menentukan jumlah jawaban validator/responden  
 Penentuannya adalah mengalikan jumlah validator pada tiap-tiap penilaian kualitatif dengan bobot nilainya, kemudian menjumlahkan semua hasilnya (Endang,1993:87). Rumus yang digunakan:

Sangat baik (n validator)	n x 4	
Baik (n validator)	n x 3	
Cukup baik (n validator)	n x 2	
Kurang baik (n validator)	$\frac{n \times 1}{4}$	
$\sum$ jawaban validator	=	.....(1)

Keterangan :

$\sum$ jumlah validator	=	jumlah jawaban validator
n	=	jumlah validator yang memilih

5. Persentase jawaban / hasil ranting (HR)  
 Setelah penjumlahan validator, langkah berikutnya adalah menentukan hasil ranting dengan rumus:

$$HR = \frac{\sum \text{Jawaban Validator}}{\sum \text{Skala Kriteria}} \times 100\% = \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

HR	=	hasil ranting jawaban validator
$\sum$ jawaban validator	=	jumlah total jawaban validator
$\sum$ skala kriteria	=	jumlah total skala ideal

#### D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembuatan alat kompresor menggunakan mesin *freezer*  
 Proses pembuatan kompresor ada beberapa tahapan dan bahan yang dibutuhkan seperti: mesin *freezer*, kabel, selang, cop nepel, steker mini. Ada pula alat yang digunakan untuk proses pembuatan alat kompresor seperti: gunting, isolatip, obeng. Alat dan bahan tersebut digunakan agar alat kompresor dapat berfungsi dengan maksimal. Proses pembuatan alat kompresor:
  - a. Siapkan mesin kompresor mesin *freezer*
  - b. Potong selang dan masukan cop nepel pada selang
  - c. Setelah siap, rakit selang ke mesin *freezer*
2. Hasil pembuatan alat kompresor mesin *freezer*



Gambar 1. Alat kompresor menggunakan mesin *freezer*

3. Sistem kerja alat kompresor  
 Cara kerja saat piston dari titik mati atas ke titik mati bawah udara di luar dihisap oleh tekanan rendah melalui filter udara dan masuk kedalam silinder melalui katup isap tekanan rendah kemudian didinginkan di dalam intercooler.
4. Prinsip – Prinsip, Keunggulan, kelemahan.
  - a. Prinsip – prinsip pastinya dimana produk dikembangkan untuk membantu masyarakat untuk menambah angin roda ban kendaraan dengan praktis
  - b. Keunggulan menggunakan kompresor berbasis mesin *Freezer* agar lebih efektif (mudah dibawa kemana-mana, bodinya ringan) dan efisien (alatnya hemat energi).
  - c. Kelemahan menggunakan alat kompresor berbasis mesin *Freezer* ialah udara yang di keluarkan kecil.

## E. Kesimpulan dan Saran

Hasil kesimpulan dari pengembangan mesin kompresor menggunakan mesin *Freezer* adalah perancangan kompresor ini sangat cocok digunakan untuk pemakaian dalam menambah angin kendaraan montor roda dua, selain bodinya ringan, mudah dibawa kemana-mana.

Penyempurnaan produk masih perlu dilakukan, untuk meningkatkan *effisien* pengembangan produk tersebut, saran untuk memperbaiki alat kompresor menggunakan mesin *freezer* yaitu pada alat kompresor yang penulis buat hanya dapat menggunakan energi listrik saja, untuk pengembangan dan penyempurnaan disarankan untuk menambah *trye pressure gauge* (alat untuk mengukur tekanan angin), dan menambah baterai agar bisa digunakan ketika tidak memiliki listrik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, L. A., Rispianda, R., & Prassetiyo, H. (2016). Usulan Rancangan Mesin Sandblasting untuk Produk Pipa Bushing Arm Honda CRV. *REKA INTEGRATA*, 4(1).
- Bernardo, Z., & Ambarita, H. (2014). Rancang bangun kompresor dan pipa kapiler Untuk mesin pengering pakaian sistem pompa Kalor dengan daya 1 Pk. *e-Dinamis*, 9(1).
- Ginting R. 2009. *Perancangan Produk*. Yogyakarta, Graha Ilmu.
- Hanol Paul C. 2001. COMPRESSOR HANDBOOK.
- Lubis, Y. A., & Wonoyudo, B. D. (2014). Karakteristik Getaran dan Efisiensi Kompresor Torak Akibat Perubahan Profil pada Valve Seat Sisi Discharge. *Jurnal Teknik ITS*, 3(1), B114-B119.
- Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J. and Grote, K.H. (2007) *Engineering Design: A Systematic Approach*. 3rd Edition, Springer-Verlag London Limited, London.
- Raharjo, P. (2015). Karakteristik Vibrasi Pada Kompresor Piston Dua Tingkat Dua Silinder. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 10(2).
- Sumantri, A. H. (2013). *Analisis RPN Terhadap Keandalan Instrumentasi Kompresor Udara Menggunakan Metode Fmea Di PT. Pertamina (Persero) Refinery Unit II Dumai* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).