

RANCANG BANGUN *CUTTING* KOMPRESOR AC MOBIL TIPE *AXIAL* KERJA TUNGGAL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN

Veronica Oktabriana

D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email : veronicaoktabriana@mhs.unesa.ac.id

I Made Muliatna

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email : mademuliatna@unesa.ac.id

Abstrak

Laboratorium adalah tempat berlangsungnya pembelajaran dengan metode praktikum. Keberhasilan pada proses pembelajaran dapat dipengaruhi oleh faktor ketersediaan sarana di laboratorium yang memadai. Kompresor AC mobil dirancang sebagai media pembelajaran praktikum AC mobil dengan memperlihatkan cara kerja kompresor AC mobil, khususnya tipe axial kerja tunggal. Adanya trainer kompresor AC mobil tipe axial kerja tunggal bertujuan untuk menyediakan media pembelajaran yang ideal yaitu ekonomis, mudah diterima oleh mahasiswa, mudah dalam pengendalian, dan dapat membangkitkan rangsangan penglihatan. Spesifikasi alat dan bahan yang digunakan pada media pembelajaran kompresor AC mobil tipe axial kerja tunggal adalah : 1) kompresor AC mobil tipe axial kerja tunggal SANDEN 507, 2) dimmer motor listrik 2600W, 3) gerinda tangan MAKTEC 12.000 rpm 750 W, 4) bor tangan MAKTEC 3.000RPM 220V 1.7A, 5) rotary burr M6, 6) rotary burr M3, 7) diamond grinding M2, dan 8) cutting gerinda WD 14.600RPM. Langkah pengerjaan trainer kompresor AC mobil antara lain : 1) melakukan pembongkaran kompresor, 2) mengamati letak komponen-komponen kompresor, 3) menentukan sketsa bagian kompresor yang akan dipotong sehingga cara kerja kompresor dapat terlihat, dan 4) merakit kembali kompresor. Hasil pemotongan kompresor AC mobil dapat memperlihatkan cara kerja kompresor AC mobil tipe axial kerja tunggal. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa untuk melihat cara kerja kompresor dengan baik adalah pada tegangan 156 V, nilai kuat arus 2.50 A, kecepatan putaran motor 1945 rpm, dan kecepatan putaran kompresor 801 rpm. Dengan adanya *trainer* kompresor AC mobil tipe axial kerja tunggal (*wobble plate*) diharapkan dapat melengkapi sarana di laboratorium AC mobil dan dapat membantu proses pembelajaran mahasiswa untuk memahami cara kerja kompresor AC mobil tipe axial kerja tunggal (*wobble plate*).

Kata Kunci : media pembelajaran, kompresor AC mobil tipe axial kerja tunggal, *wobble plate*.

Abstract

Laboratory is a place where happen the learning with practice method. The success on the learning process can affected by availability of means in the laboratory. Compressor of car air conditioning (AC) designed as trainer on car AC practice in a way how compressor working, so college student could understand how compressor of car AC working, especially single work axial type. The aims of this trainer for provide trainer that ideal are economical, easy to accept by college student, easy to control, and could awaken a visual stimulation. And with this trainer could obtained that voltage and current influence compressor work. The research on thesis is observation research, then product was designed. The research to knowing a needs of trainer in the laboratory of car AC. The research for trainer was held in the laboratory of car AC Major of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, State University of Surabaya and manufacture compressor cutting in the workshop. Research, observation, and concept design were held from January in 2018. The manufacture step of trainer compressor are : 1) overhaul of compressor ; 2) observe location components of compressor ; 3) determine sketch part of compressor that will cut so can see how compressor working ; and 4) re-assemble the compressor. Specification of tools and material are : 1) compressor with single work axial type SANDEN 507 ; 2) dimmer switch for dynamo 2600 W ; 3) hand grinding MAKTEC 12000 RPM ; 4) hand drill MAKTEC 3600 RPM 220 V 1.7 A ; 5) rotary burr M6 ; 6) rotary burr M3 ; 7) diamond grinding M2 ; and 8) grinding cutting WD 14600 RPM. The result of cutting compressor can shows principle compressor of car AC with single work axial type. Based on the result of trial can concluded that the best to see how compressor work is on voltage 156 V, current 2.50 A, speed of dynamo rotation 1945 RPM, and speed of compressor rotation 801 RPM. With availability a trainer compressor of car AC with single work axial type (*wobble plate*) expected can complete of means in the laboratory of car AC and can help the learning process by college student to know how compressor working, especially single work axial type (*wobble plate*).

Keywords : trainer, compressor with single work axial type, *wobble plate*.

PENDAHULUAN

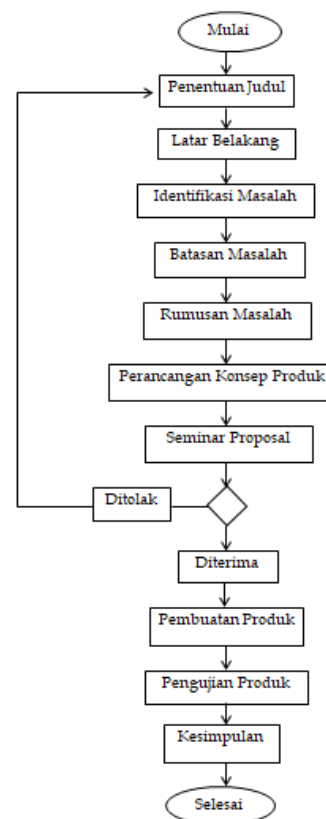
Universitas Negeri Surabaya sebagai lembaga pendidikan memiliki peran penting dalam meningkatkan kemampuan sumber daya manusia. Meningkatkan sumber daya manusia dapat dilakukan dengan upaya meningkatkan kualitas pendidikan, misalnya dari proses pembelajaran. Laboratorium adalah tempat berlangsungnya pembelajaran dengan metode praktikum, yang mana praktikum adalah sebuah proses pembelajaran dengan keaktifan mahasiswa yang lebih baik dari pada saat pembelajaran secara teori di kelas. Keberhasilan pada proses pembelajaran dapat dipengaruhi oleh faktor ketersediaan sarana yang memadai pada lembaga pendidikan, termasuk sarana yang tersedia di laboratorium. Menurut Miarso (2004) berpendapat bahwa “Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan belajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar”. Dalam matakuliah praktikum AC mobil terdapat Rencana Pembelajaran Semester (RPS), salah satunya adalah overhaul kompresor. Mahasiswa melakukan praktik overhaul kompresor, namun tidak dapat melihat secara langsung cara kerja kompresor apabila terpasang pada sistem AC mobil karena belum adanya media pembelajaran berupa kompresor AC mobil. Tujuan tugas akhir ini untuk menyediakan media pembelajaran yang ideal bagi mahasiswa yaitu ekonomis, mudah diterima, mudah dikendalikan, dan dapat membangkitkan rangsangan penglihatan. Dengan adanya media pembelajaran kompresor AC mobil diharapkan mahasiswa dapat memahami prinsip kerja kompresor AC mobil, khususnya tipe axial kerja tunggal.

Kompresor AC mobil berfungsi untuk menaikkan tekanan refrigerant. Tenaga penggerak kompresor untuk menyirkulasikan refrigerant berasal dari tenaga mesin, dengan pengantaraan sabuk, pulley, dan kopling magnet, kompresor dapat berputar bersamaan dengan putaran mesin. Prinsip kerja kompresor sebagai berikut : 1) Langkah isap, torak bergerak turun menyebabkan katup masuk membuka dan katup buang menutup. Sehingga refrigerant terhisap ke dalam silinder ; 2) Langkah tekan, torak bergerak naik menyebabkan katup masuk dan katup buang menutup sehingga refrigerant dapat termampatkan lalu ditekan keluar. Tipe kompresor dibagi menjadi empat jenis sebagai berikut : 1) Tipe resipro, cara kerjanya dengan memanfaatkan gerak putar dari mesin yang diterima oleh crankshaft kompresor. Di dalam kompresor, gerakan putar dari crankshaft diubah menjadi gerakan naik dan turun ; 2) Tipe swash plate, cara kerjanya gerakan torak diatur oleh swash plate. Saat salah satu sisi torak melakukan langkah isap, maka sisi lain pada torak

melakukan langkah tekan ; 3) Tipe wobble plate, cara kerjanya gerakan putar dari poros kompresor diubah menjadi gerakan bolak balik oleh pelat penggerak dan wobble plate dengan bantuan guide ball. Gerakan bolak balik diteruskan ke torak melalui batang penghubung ; 4) Tipe through vane, cara kerjanya menggunakan mekanisme putar. Ruang pemasukan dan pengeluaran berada diantara scroll tetap dan scroll putar. Saat scroll putar diputar oleh poros kompresor, lubang pemasukan terbuka menyebabkan refrigerant terisap masuk kemudian dibawa berputar sambil dimampatkan hingga mencapai lubang pengeluaran. Adapun bagian-bagian utama kompresor adalah : 1) Kopling magnet, berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan kompresor dengan putaran mesin ; 2) Silinder, bejana kedap udara dimana torak bergerak bolak-balik untuk mengisap dan memampatkan refrigerant ; 3) Kepala silinder, sisi isap terdapat katup isap dan sisi tekan terdapat katup tekan ; 4) Torak, untuk melakukan kompresi ; 5) Cincin torak, untuk mencegah terjadinya kebocoran antara permukaan torak dan silinder ; 6) Katup, katup isap dan katup tekan membuka dan menutup di setiap gerakan bolak balik dari torak ; 7) Poros engkol dan batang penggerak, untuk mengubah gerak putar menjadi gerak bolak balik.

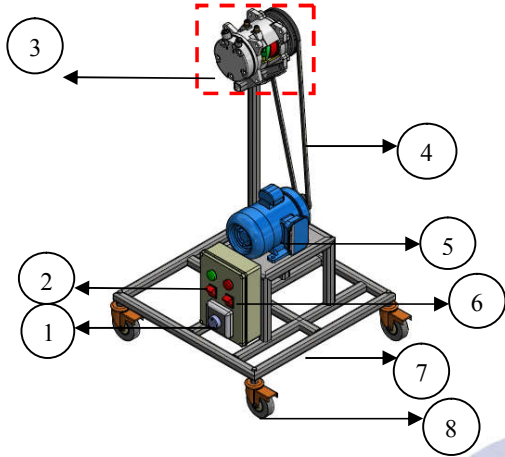
METODE

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Flowchat Rancangan Penelitian

Desain Rancangan

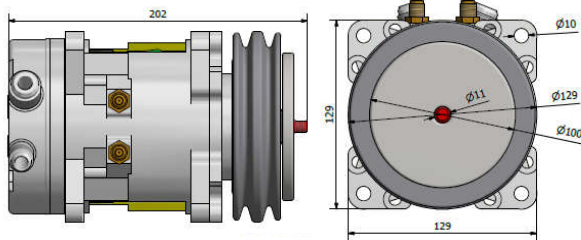


Gambar 2. Rancangan *Trainer* Kompresor AC Mobil Tipe Axial Kerja Tunggal

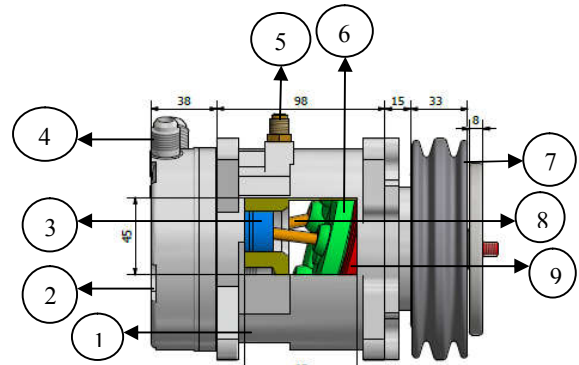
Keterangan gambar 2 :

- 1) Dimmer
- 2) Sakelar kompresor
- 3) Kompresor AC mobil tipe axial kerja tunggal
- 4) V-belt
- 5) Motor listrik
- 6) Sakelar motor
- 7) Rangka trainer
- 8) Roda trolley

Dimensi kompresor AC mobil tipe axial kerja tunggal untuk *trainer* kompresor yaitu memiliki ukuran 202x129x129 mm. Berikut adalah rancangan kompresor AC mobil tipe axial kerja tunggal :



Gambar 3. Desain Kompresor AC Mobil Tipe Axial Kerja Tunggal



Gambar 4. Konstruksi Kompresor AC Mobil Tipe Axial Kerja Tunggal

Keterangan gambar 4 :

- 1) Housing
- 2) Tutup kompresor
- 3) Saluran isap dan buang
- 4) Saluran tekanan tinggi dan rendah
- 5) Pulley kompresor
- 6) Pelat penggerak
- 7) Wobbe plate
- 8) Batang penghubung
- 9) Torak

Alat Instrumen dan Teknik Pengambilan Data

Alat ukur yang digunakan pada rancang bangun cutting kompresor AC mobil tipe axial kerja tunggal ini terdapat tiga buah instrumentasi yang pertama adalah instrumentasi voltage yang akan dibaca menggunakan alat ukur tegangan (*avometer*), yang kedua adalah instrumentasi kuat arus yang akan dibaca oleh alat ukur *tangampere*, dan yang ketiga adalah instrumentasi kecepatan putaran (RPM) yang akan dibaca oleh alat ukur tachometer. Pada masing – masing instrument telah diletakan sesuai dengan fungsi dan kegunaannya.

Teknik Analisis Data

Analisis data adalah cara yang digunakan untuk mengumpulkan data dari hasil pengujian yang telah dilakukan dan kemudian dimasukkan ke dalam bentuk tabel. Analisis dilakukan dengan cara mendeskripsikan hasil pengukuran yang telah dilakukan pada masing – masing instrumentasi (tegangan, kuat arus, dan RPM).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Didalam rancang bangun cutting kompresor AC mobil tipe axial kerja tunggal ini bertujuan untuk mengetahui cara kerja kompresor AC mobil tipe axial kerja tunggal yang berada pada *trainer*. Pada pengujian trainer kompresor AC mobil ini akan diaplikasikan variasi

dengan variasi kecepatan motor (RPM). Berikut ini didapatkan hasil pengukuran :

Tabel 1. Tabel Hasil Pengukuran pada trainer kompresor AC mobil tipe axial kerja tunggal

Pengujian ke-	Tegangan (V)	Kuat arus (A)	Kecepatan putaran motor (RPM)	Kecepatan putaran kompresor (RPM)
1	205	1.99	2724	982
2	183	2.28	2624	957.5
3	161	2.46	2418	846.2
4	156	2.50	1945	801

Pembahasan Hasil Data

Instrumen pengukuran diperoleh dari spesifikasi kecepatan maksimum putaran motor yaitu 3000 RPM. Nilai tegangan maksimum saat dimmer di posisi maksimum yaitu 2015 V. Nilai tegangan minimum saat dimmer di posisi minimum yaitu 161 V. Nilai tegangan sebesar 156 V merupakan nilai tegangan saat kerja kompresor dapat terlihat.

Dilihat dari hasil pengukuran diatas, diketahui bahwa setiap variasi tegangan (V) akan mengalami perbedaan kuat arus (A) dan kecepatan putaran (RPM) kompresor. Berdasarkan hasil pengukuran, nilai tegangan maksimum 205 V dan nilai kuat arus 1.51 A menghasilkan kecepatan putaran motor 2724 RPM dan kecepatan putaran kompresor 982 RPM. Semakin rendah nilai tegangan, nilai kuat arus semakin tinggi, kecepatan putaran motor semakin rendah, dan kecepatan putaran kompresor semakin rendah. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa untuk melihat cara kerja kompresor dengan baik adalah pada tegangan 156 V, nilai kuat arus 2.50 A, kecepatan putaran motor 1945 RPM, dan kecepatan putaran kompresor 801 RPM.

PENUTUP

Simpulan

Perancangan trainer kompresor AC mobil tipe axial kerja tunggal dimulai dengan melakukan pembongkaran terhadap kompresor untuk mengetahui cara kerja kompresor AC mobil tipe axial kerja tunggal. Hasil cutting kompresor AC mobil tipe axial kerja tunggal dapat memperlihatkan cara kerja kompresor yaitu gerakan putar dari poros kompresor diubah menjadi gerakan bolak balik oleh pelat penggerak dan wobble plate dengan bantuan guide ball. Gerakan bolak balik diteruskan ke torak melalui batang penghubung.

Biaya pembuatan trainer kompresor AC mobil tipe axial kerja tunggal relatif rendah yaitu Rp 2.103.000 . Bentuk trainer sederhana sehingga mudah diterima oleh mahasiswa. Gerakan yang terlalu cepat dari kompresor dapat diatur dengan dimmer. Trainer dapat memperlihatkan cara kerja kompresor karena dipotong pada bagian housing kompresor, sehingga trainer dapat memberikan rangsangan penglihatan bagi mahasiswa.

Hasil pengukuran yaitu nilai tegangan maksimal 205 V dan nilai kuat arus 1.99 A menghasilkan kecepatan putaran motor 2724 RPM dan kecepatan putaran kompresor 982 RPM. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa untuk melihat cara kerja kompresor dengan baik adalah pada tegangan 156 V, nilai kuat arus 2.50 A, kecepatan putaran motor 1945 RPM, dan kecepatan putaran kompresor 801 RPM.

Saran

- Setelah dilakukan pemeriksaan terhadap dimmer, diketahui bahwa dimmer yang awalnya diperuntukkan untuk lampu diganti dengan dimmer untuk motor listrik agar mampu menyalakan kompresor meskipun saat kecepatan putaran rendah.
- Media pembelajaran kompresor AC mobil tipe axial kerja tunggal dapat dilakukan pengembangan berupa pemasangan akrilik untuk mengetahui sirkulasi refrigerant dan pemasangan alat ukur tekanan refrigerant (manometer).
- Rancang bangun cutting kompresor AC mobil tipe axial kerja tunggal (wobble plate) dapat digunakan referensi pembuatan tugas akhir dengan jenis kompresor yang berbeda antara lain through vane, swash plate, dan rotary
- Saat menggunakan trainer, praktikan harus menggunakan sesuai Standard Operational Procedure (SOP).
- Saat tariner tidak digunakan sebaiknya trainer ditutup dengan plastik atau benda lain terutama bagian kompresor agar tidak kotor dan tidak mudah berkarat.
- Perawatan yang dianjurkan adalah membersihkan trainer menggunakan kain bersih dan jika perlu lumasi kompresor dengan pelumas khusus kompresor agar pergerakan torak tidak sulit.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. 2002. Media Pembelajaran, edisi 1. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Boentarto. 2001. TEKNIK AC MOBIL MEMERIKSA-MERAWAT-MEMPERBAIKI. Solo : CV. ANEKA.

- Buntarto. 2009. *SERVIS DAN REPARASI AC (MOBIL DAN RUANG)*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Gagne, R.M. 1985. *The Condition of Learning and Theory of Instruction*, 4th ed. New York : CBS College Publishing.
- Handoko, Juni. 2008. *Merawat dan Memperbaiki AC Mobil*. Jakarta : PT Kawan Pustaka.
- Harsokusomo, Dharmawan. 1999. *Pengantar Perancangan Teknik*. Bandung : Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Heinich, R., Molenda, M., & Russel, J.D. 1993. *Instructional Media and the New Technologies of Instruction*, 4 th ed. New York : Macmillan Publishing Company.
- Pasek, Ari Darmawan, Suryawan, Bambang, Kurniadi, Widodo, Alhadad, Muhammad. 2006. *Modul Pelatihan Untuk Teknisi Bengkel AC Mobil*. Jakarta : Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Sadiman, A.S., Rahardjo, R., Haryono, A., & Rahadjito. 1990. *Media Pendidikan : pengertian, pengembangan dan pemanfaatannya*, edisi 1. Jakarta : CV. Rajawali.
- Sudjana, N. & Rivai, A. 1992. *Media Pengajaran*. Bandung : CV. Sinar Baru Bandung.
- Sularso, Kiyokatsu Suga. 1983. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta Pusat : PRADNYA PARAMITA.
- Sularso. 1991. *POMPA DAN KOMPRESOR PEMILIHAN, PEMAKAIAN DAN PEMELIHARAAN*. Jakarta : PT PRADNYA PARAMITA.
- Sumanto. 2004. *Dasar-dasar Mesin Pendingin*. Yogyakarta : ANDI.

