

**PROSEDUR PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM *AIR***

***CONDITIONER (AC)* PADA MOBIL KIA TRAVELLO**

**NASKAH PUBLIKASI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan**



Disusun oleh :

**MUHAMMAD RAHMAT NUR IMANI**

**202203020003**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK ELEKTRONIKA**

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PEKAJANGAN PEKALONGAN**

**TAHUN 2025**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PROSEDUR PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM *AIR*  
*CONDITIONER* (AC) PADA MOBIL KIA TRAVELLO**

**NASKAH PUBLIKASI**

Disusun Oleh :  
**MUHAMMAD RAHMAT NUR IMANI**  
NIM : 202203020003

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I



**Ghoni Musvihar, S.T., M.T**  
NIDN : 0631077602

Pembimbing II



**R. Kurniawan Dwi Septiady, S.IP., M.M.**  
NIDN : 0618097904

Disetujui oleh :  
Kepala Program Studi Diploma Tiga Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer  
Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan



**Ghoni Musvihar, S.T., M.T**  
NIDN : 0631077602

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Rahmat Nur Imani  
Tempat/Tanggal Lahir : Pekalongan, 11 Juli 2003  
NIM : 202203020003  
Program Studi : Diploma Tiga Teknik Elektronika

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **"PROSEDUR PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM AIR CONDITIONER (AC) PADA MOBIL KIA TRAVELLO"** beserta seluruh isinya adalah hasil karya saya sendiri dan bahan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya tulis saat ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis saya maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Pekalongan, 8 Agustus 2025

Yang membuat Pernyataan

  
**Muhammad Rahmat Nur Imani**  
NIM.202203020003

# **PROSEDUR PERAWATAN DAN PERBAIKAN PADA SISTEM *AIR CONDITIONER* (AC) PADA MOBIL KIA TRAVELLO**

**Muhammad Rahmat Nur Imani**

Diploma Tiga Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer  
Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan  
Jl. Raya Pahlawan No : Gejlig- Kajen Kab. Pekalongan  
Telp.: (0285)385313  
[www.fastikom.umpp.ac.id](http://www.fastikom.umpp.ac.id)

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui serta memahami prosedur perawatan dan perbaikan sistem Air Conditioner (AC) pada mobil KIA Travello. Sistem AC memiliki peranan penting dalam menjaga kenyamanan pengemudi dan penumpang dengan cara mengatur suhu serta kelembapan udara di dalam kabin. Dalam pelaksanaannya, sistem AC sering mengalami penurunan kinerja akibat kurangnya perawatan atau adanya kerusakan pada komponen utama seperti kompresor, kondensor, evaporator, dan sistem kelistrikan. Metode penelitian yang digunakan adalah observasi langsung dan studi literatur, di mana dilakukan pemeriksaan kondisi AC pada unit KIA Travello yang meliputi pengukuran tekanan refrigeran, pengecekan kebocoran, serta pengujian kinerja komponen sistem pendingin. Data hasil observasi kemudian dianalisis dan dibandingkan dengan standar perawatan sistem AC mobil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perawatan rutin seperti pembersihan filter kabin, pengecekan tekanan refrigeran, serta pemeriksaan sistem kelistrikan dapat memperpanjang umur pakai komponen dan mencegah kerusakan lebih lanjut. Sementara itu, perbaikan dilakukan dengan mengganti komponen yang rusak, memperbaiki kebocoran pada sistem, serta melakukan pengisian ulang refrigeran sesuai standar pabrikan. Penerapan prosedur perawatan dan perbaikan yang sesuai dengan standar sangat berpengaruh terhadap kinerja dan efisiensi sistem AC mobil KIA Travello. Dengan perawatan yang sesuai dengan jadwal, sistem pendingin dapat bekerja secara optimal dan memberikan kenyamanan maksimal bagi pengendara.

**Kata Kunci** : Perawatan, Perbaikan, Air Conditioner, KIA Travello, Sistem Pendingin.

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1. LATAR BELAKANG**

Sistem pendingin udara atau *Air Conditioner* (AC) pada kendaraan merupakan salah satu komponen penting yang menunjang kenyamanan dalam berkendara. Di negara beriklim tropis seperti Indonesia, suhu udara yang tinggi hampir sepanjang tahun menjadikan AC sebagai kebutuhan utama bagi pengguna kendaraan. Tidak hanya untuk memberikan kesejukan di dalam kabin, AC juga berfungsi menyaring debu, kotoran, dan partikel kecil lainnya yang masuk ke dalam kendaraan. Fungsi ini secara tidak langsung juga menjaga kesehatan dan kenyamanan pengemudi maupun penumpang selama perjalanan.

Sistem AC terdiri dari beberapa komponen utama seperti *kompresor*, *kondensor*, *evaporator*, *receiver dryer*, *expansion valve*. Masing – masing komponen memiliki peran tersendiri yang saling berkaitan dalam siklus kerja sistem pendinginan. Kerja sistem ini memerlukan keseimbangan tekanan dan temperatur, serta kondisi komponen yang optimal. Kerusakan pada salah satu komponen saja dapat menyebabkan turunnya performa sistem AC secara keseluruhan. Oleh karena itu, perawatan berkala menjadi hal yang sangat penting untuk menjaga kinerja AC tetap dalam kondisi optimal.[1]

Pada praktiknya, banyak pengguna kendaraan yang masih mengabaikan perawatan sistem AC. Beberapa beranggapan bahwa AC akan selalu bekerja dengan baik selama udara dingin masih terasa di dalam kabin. Padahal, gejala kerusakan sering kali muncul secara perlahan, seperti penurunan suhu dingin, bau tidak enak,

atau munculnya suara dari blower. Jika tidak segera di tangani, kerusakan ini dapat berkembang menjadi kerusakan yang lebih parah dan mahal dalam perbaikan.[2]

Mobil KIA Travello merupakan salah satu jenis kendaraan niaga ringan yang banyak digunakan untuk transportasi umum, travel, maupun kendaraan operasional perusahaan dengan desain kabin yang cukup luas, AC pada kendaraan ini memiliki beban kerja yang lebih berat dibandingkan kendaraan pribadi biasa. Hal ini disebabkan oleh volume udara yang lebih besar dan penggunaan yang cenderung lebih sering dan lama. Beban kerja AC akan semakin meningkat jika mobil digunakan di daerah dengan suhu tinggi, medan berat, atau lalu lintas padat.[3]

Penggunaan intensif seperti ini membuat sistem AC pada KIA Travello lebih rentan mengalami gangguan, mulai dari keausan kompresor, kebocoran freon, evaporator yang tersumbat kotoran, hingga kerusakan blower. Kondisi ini tentu membutuhkan perhatian khusus dalam hal perawatan dan perbaikan. Perawatan berkala yang meliputi pembersihan filter kabin, pengecekan tekanan freon, penggantian oli kompresor, hingga pengecekan sistem kelistrikan AC menjadi langkah wajib agar performa tetap optimal.[4]

Selain itu, banyak pengguna Travello yang kurang memahami jadwal dan prosedur perawatan yang tepat, sehingga sering kali perawatan hanya dilakukan ketika AC sudah tidak bekerja maksimal. Hal ini menandakan masih rendahnya kesadaran pentingnya tindakan *preventif* dalam pemeliharaan sistem pendingin udara pada kendaraan, khususnya jenis mobil operasional seperti KIA Travello. Padahal, dengan perawatan yang tepat dan teratur, biaya operasional kendaraan

secara keseluruhan bisa ditekan, umur komponen bisa lebih panjang, dan kenyamanan penumpang pun terjaga.[5]

Dalam konteks ini, sangat penting untuk dilakukan penelitian yang mendalam mengenai perawatan dan perbaikan sistem AC pada mobil KIA Travello. Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk mengetahui cara penanganan kerusakan, tetapi juga menekankan pentingnya pemahaman mengenai karakteristik sistem AC, jadwal perawatan yang sesuai, serta deteksi dini terhadap gejala – gejala kerusakan. Dengan pendekatan ini diharapkan dapat membantu pengguna KIA Travello, baik individu maupun perusahaan, dalam merawat kendaraannya secara lebih efektif dan efisien.[6]

Selain itu, penguasaan pengetahuan tentang perawatan AC tidak hanya berdampak pada kenyamanan, namun juga berkaitan dengan efisiensi energi. AC yang bekerja secara efisien akan membantu mengurangi beban kerja mesin, sehingga konsumsi bahan bakar dapat lebih hemat. Maka dari itu, selain faktor teknis, penelitian ini juga memiliki dimensi ekonomi dan lingkungan, terutama dalam upaya efisiensi energi dan pengurangan emisi kendaraan.[3]

Pada mobil KIA Travello sistem AC yang digunakan adalah *dual unit Ac* dengan triple blower yang memiliki kapasitas pendinginan total sekitar 3,5-4,5 PK. Kapasitas ini setara dengan 30.000-35.000 BTU/h, yang dinilai cukup untuk mengkondisikan udara dalam kabin berukuran besar dengan daya angkut hingga belasan penumpang. Dengan kapasitas pendinginan tersebut, AC pada mobil KIA Travello mampu untuk menjaga kenyamanan termal penumpang secara merata

diseluruh kabin, meskipun kendaraan beroperasi pada iklim tropis dengan suhu lingkungan yang relatif tinggi.

Pada pemilihan mobil KIA Travello sebagai objek penelitian didasarkan pada penggunaannya yang luas di Indonesia, baik untuk angkutan umum, pariwisata, maupun kendaraan operasional perusahaan, sehingga kenyamanan penumpang menjadi faktor penting. Mobil ini memiliki kabin berkapasitas besar serta dilengkapi dengan *triple blower* yang membutuhkan kapasitas pendinginan lebih tinggi (sekitar 3,5-4,5 PK), menjadikannya lebih kompleks dibandingkan mobil penumpang biasa. Kondisi tersebut relevan untuk dikaji, terutama di iklim tropis dengan suhu dan kelembapan tinggi, di mana kinerja AC sangat berpengaruh terhadap kenyamanan. Selain itu, pemilihan mobil Travello juga mempertimbangkan ketersediaan objek untuk di observasi langsung sehingga penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi praktis bagi perawatan dan perbaikan sistem AC kendaraan.

Melalui Tugas Akhir ini, penulis berupaya untuk membahas secara menyeluruh mengenai sistem kerja AC mobil, khususnya pada kendaraan KIA Travello, beserta metode perawatan dan perbaikan yang tepat. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan kesadaran pentingnya perawatan sistem AC secara berkala, serta menjadi referensi praktis bagi pengguna dan teknisi otomotif dalam menangani permasalahan AC mobil secara efisien. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mengusulkan judul Tugas Akhir **”Prosedur Perawatan dan Perawatan sistem *Air Conditioner* (AC) Pada Mobil KIA Travello”**.



## **1.2. METODOLOGI PENULISAN**

Dalam melaksanakan Tugas Akhir ini, penulis menggunakan metode deskriptif, yaitu menggambarkan dan menganalisis objek penelitian berdasarkan fakta-fakta yang ada di lapangan. Berikut langkah-langkah metodologi yang ditempuh :

### **1. Studi literatur**

Penulis melakukan pengumpulan informasi dan teori yang berkaitan dengan sistem pendingin udara (AC) kendaraan, khususnya pada mobil KIA Travello. Literatur yang digunakan meliputi buku-buku teknik otomotif, jurnal, manual service kendaraan, dan referensi lainnya.

### **2. Obeservasi langsung**

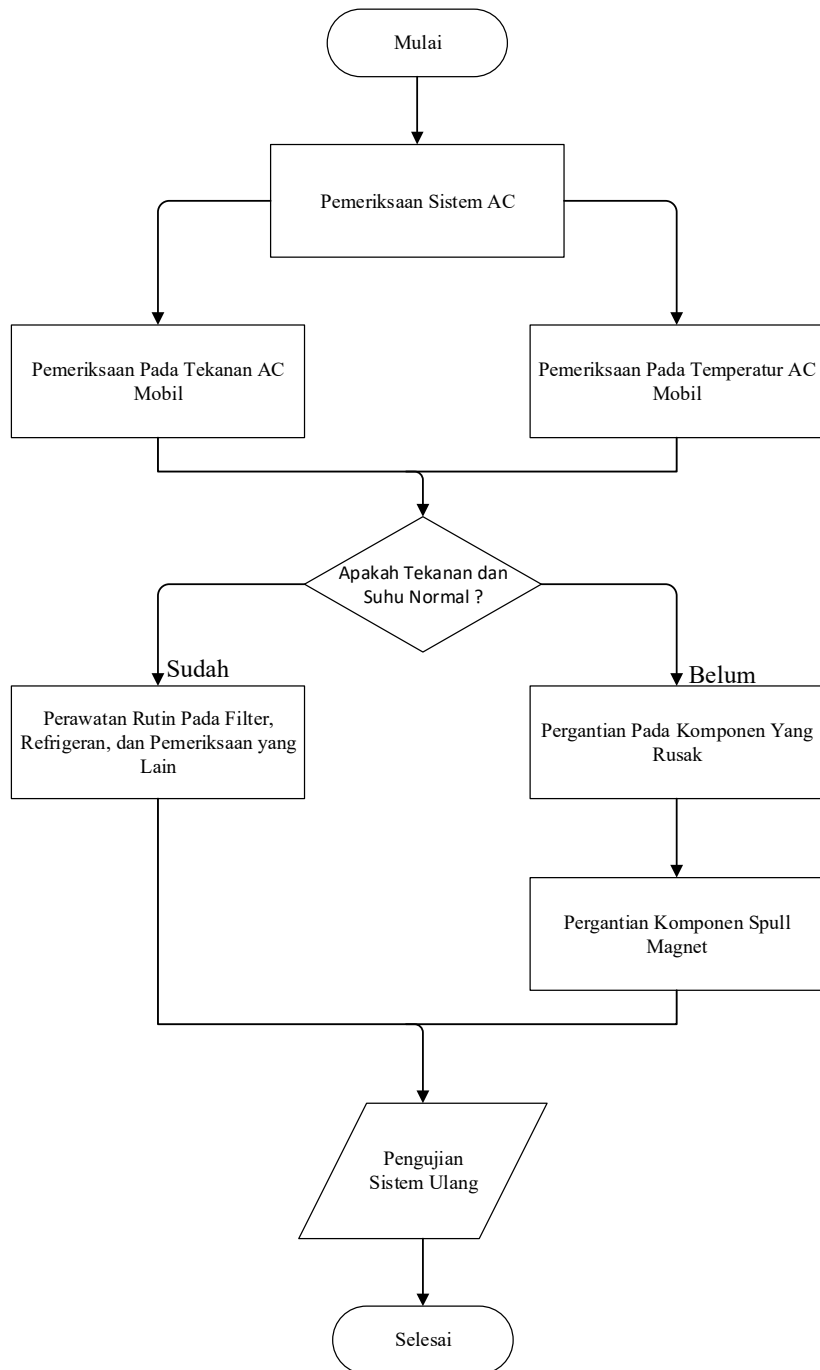
Penulis melakukan pengamatan langsung terhadap kondisi sistem AC pada mobil KIA Travello, untuk mengidentifikasi gejala-gejala kerusakan serta mengevaluasi performa AC berdasarkan hasil pemeriksaan.

### **3. Wawancara**

Penulis melakukan wawancara dengan teknisi bengkel mobil yang melakukan perawatan dan perbaikan pada AC mobil KIA Travello untuk memperoleh informasi tentang permasalahan yang terjadi pada AC kendaraan dan prosedur perawatan yang harus dilakukan.

## **II. PENELITIAN PERAWATAN SISTEM AIR CONDITIONER (AC) PADA MOBIL KIA TRAVELLO**

## 2.1. Sistematika Perawatan dan Perbaikan Sistem AC KIA Travello



**Gambar 2. 1** Diagram Alir Perawatan dan Perbaikan Sistem AC Pada Mobil KIA Travello



## 2.2. Alat dan Bahan

Dalam kegiatan melakukan perawatan dan perbaikan sistem *Air Conditioner* (AC) pada kendaraan, khususnya mobil KIA Travello, diperlukan berbagai alat penunjang yang memiliki fungsi spesifik. Alat-alat ini tidak hanya mempermudah proses pemeriksaan dan perbaikan, tetapi juga meningkatkan akurasi kerja sebagai teknisi.

## 2.3. Alat Kerja

Peralatan yang digunakan untuk melakukan “Prosedur Perawatan dan Perbaikan Sistem *Air Conditioner* (AC) pada mobil KIA Travello” ini diperlihatkan pada tabel 3.1 seperti berikut :

**Tabel 3. 1** Peralatan Yang Digunakan

No	Nama	Fungsi	Gambar
1	Treker ( <i>puller</i> )	Untuk melepas <i>pulley</i> dan komponen magnet agar tetap aman	
2	<i>Center Bolt</i>	Membantu pembongkaran dan pemasangan kembali <i>pulley</i>	
3	Obeng dan Kunci sok	Pembongkaran unit pelat kopling dan penutup kompresor	
No	Nama	Fungsi	Gambar
4	Spull Magnet Baru	Pengganti spull magnet yang kabelnya sudah terbakar	

5	Lap dan Pembersih	Membersihkan dari debu	
---	-------------------	------------------------	--

#### 2.4. Alat Ukur

Alat ukur yang digunakan pada “Prosedur Perawatan dan Perbaikan Sistem *Air Conditioner* (AC) pada mobil KIA Travello” ini dapat diperlihatkan pada tabel 3.2 seperti berikut :




**Tabel 3. 2** Alat ukur Yang Digunakan

No	Nama	Fungsi	Gambar
1	Tang Ampere ( <i>Digital Clamp Meter</i> )	Mengukur arus listrik yang masuk pada baterai dan kompresor AC KIA Travello	

#### 2.5. Bahan

Bahan-bahan berikut digunakan dalam “Prosedur Perawatan dan Perawatan Sistem *Air Conditioner* (AC) Pada Mobil KIA Travello”. Setiap bahan memiliki peranan penting untuk mendukung kinerja sistem dan menjamin hasil yang optimal. Berikut adalah bahan yang digunakan untuk mendukung kinerja sistem dapat dilihat pada **Tabel 3.3** berikut ini :

**Tabel 3. 3** Bahan Yang Digunakan

No	Nama	Fungsi	Gambar
1	Mobil KIA Travello	Sebagai bahan pengukuran dan pengujian	
2	Baterai 12 V	Sebagai sumber tegangan atau arus listrik	
3	Kompresor AC	Sebagai sumber utama aliran dan tekanan dalam sistem AC mobil	

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pemeriksaan Sistem AC Mobil KIA Travello

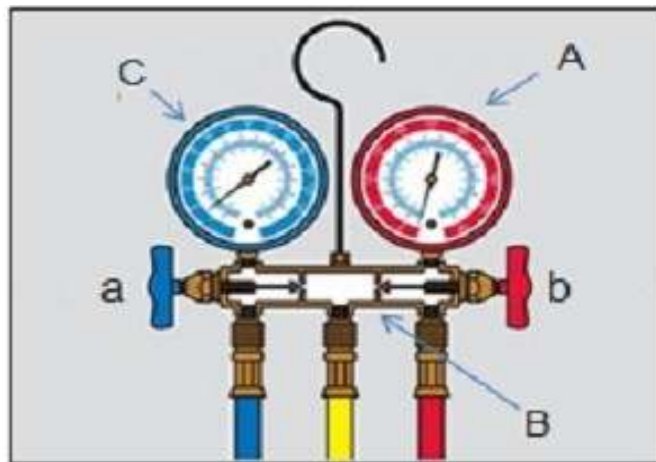
Pemeriksaan sistem *Air Conditioner* (AC) pada mobil KIA Travello bertujuan untuk mengetahui kondisi aktual seluruh komponen serta memastikan kinerja sistem berada pada parameter yang direkomendasikan pabrikan mobil itu sendiri. Pemeriksaan dilakukan secara bertahap dengan metode terukur.

### 3.1.1 Tes Tekanan

Pengukuran tekanan dilakukan dengan menggunakan manometer yang terhubung ke port servis pada sistem AC. Mesin dijalankan hingga mencapai putaran  $\pm 2000$  rpm dengan AC dalam keadaan aktif. Hasil pengukuran dibandingkan dengan spesifikasi pabrikan :

- Tekanan sisi hisap (*Low Pressure*): 1,5 – 2 bar (21 – 29 psi)
- Tekanan sisi tekan (*High Pressure*): 14,5 – 15,4 bar (200 – 213 psi)

Tekanan yang tidak sesuai spesifikasi dapat mengindikasikan kekurangan atau kelebihan refrigeran, pendinginan kondensor yang buruk, atau kerusakan internal kompresor.



**Gambar 4. 1** Manifold Gauge Meter [12]

Berikut adalah langkah – langkah untuk melakukan pemeriksaan pada tekanan :

1. Hubungkan manifold gauge ke port tekanan tinggi dan rendah
2. Nyalakan mesin dan setel putaran hingga  $\pm 2000$  rpm.
3. Aktifkan AC pada suhu terendah dan blower kecepatan maksimum.

4. Catat hasil pengukuran dan bandingkan dengan spesifikasi seperti yang sudah saya jelaskan di atas.

Analisis :

- Tekanan dibawah normal berarti indikasi kekurangan refrigeran atau ada kebocoran
- Tekanan di atas normal menandakan ada kemungkinan *overcharge* refrigeran atau pendinginan kondensor buruk.
- Tekanan tidak seimbang yang berarti ada kerusakan internal pada kompresor.

### **3.1.2 Tes Temperatur**

Melakukan tes temperatur dilakukan pada saluran keluar evaporator menggunakan termometer digital. AC dioperasikan pada beban penuh dengan blower kecepatan maksimum dan suhu terendah. Temperatur ideal berada pada kisaran 20-22°C dengan kelembapan relatif 45-50%. Nilai yang lebih tinggi dapat mengindikasikan evaporator kotor atau refrigeran tidak optimal. Langkah-langkah yang dilakukan untuk mengetes kebocoran adalah sebagai berikut :

1. Gunakan termometer digital pada saluran keluar evaporator.
2. Pastikan AC bekerja pada beban penuh.
3. Catat temperatur udara keluar.

jika suhu di atas 22°C atau kelembapan tinggi, periksa kebersihan evaporator dan jumlah refrigeran.

### **3.1.3 Tes Kebocoran**

Pemeriksaan kebocoran refrigeran dilakukan menggunakan *leak detector* elektronik pada titik-titik krisis seperti sambungan pipa, kompresor, kondensor,

*receiver dryer*, dan evaporator. Kebocoran ditandai oleh peningkatan frekuensi bunyi dan lampu indikator pada alat deteksi. Apabila ditemukan kebocoran, komponen diperbaiki atau diganti sebelum dilakukan pengisian ulang refrigeran. Langkah-langkah yang dilakukan untuk memeriksa kebocoran :

1. Matikan mesin sebelum pemeriksaan.
2. Gunakan *Leak Detector* elektronik di titik rawan kebocoran.
3. Perhatikan bunyi dan indikator pada alat.

Jika terdeteksi kebocoran, tandai lokasi dan lakukan perbaikan sebelum mengisi refrigeran.

### **3.2 Pemeriksaan Kebocoran gas**

Pemeriksaan kebocoran gas dilakukan menggunakan alat tester kebocoran.

Beberapa titik utama yang perlu diperiksa meliputi :

1. Blower
2. Komponen AC
3. Kondensor
4. Evaporator
5. *Receiver Dryer*
6. Selang penguras
7. Sambungan Pipa
8. EPR (Evaporator Pressure Regulator)

Deteksi kebocoran refrigeran dilakukan dengan memperhatikan kedipan lampu dan bunyi dari tester kebocoran. Ketika alat mendekati sumber kebocoran, kedipan lampu dan bunyi akan semakin cepat. Tingkat sensitivitas pada tester dapat diatur



untuk mendeteksi kebocoran dalam skala kecil. Langkah untuk memeriksa kebocoran :

- a. Pastikan mesin dalam keadaan mati sebelum pemeriksaan.
- b. Arahkan tester ke bagian bawah pipa, lalu gerakkan perlahan secara melingkar.  
Hal ini dilakukan karena refrigeran memiliki massa jenis sedikit lebih besar daripada udara.
- c. Berikan sedikit getaran pada pipa untuk membantu proses deteksi saat pemeriksaan.

### **3.2.2 Memulihkan Refrigeran**

- 1) Hubungkan pengukur manometer dengan kondisi :
  - Saklar AC pada posisi "OFF"
  - Mesin dimatikan
- 2) Pulihkan refrigeran dengan menggunakan mesin pemulih

### **3.2.3 Melepas dan Memasang Kompresor AC**

#### **1. Melepas *Drive Belt***

Kendurkan baut-baut dudukan alternator, lalu tekan alternator ke arah mesin secara manual. Setelah posisi alternator bergeser, lepaskan *drive belt* dengan hati-hati.

#### **2. Melepas Pipa dari Kompresor AC**

Segera setelah pipa pada kompresor AC dilepas, tutup atau sumbat ujung pipa untuk mencegah kebocoran refrigeran maupun masuknya udara ke dalam sistem.

#### **3. Melepas Kompresor AC**

Lepaskan baut pengikat kompresor AC, hindari benturan dengan komponen lain. Untuk mencegah kebocoran, tutup kompresor menggunakan kantong plastik.

Setelah kompresor terlepas lakukan hal sebagai berikut :

- Periksa kondisi oli kompresor AC.
- Lakukan proses pengosongan sistem.
- Pasang kembali kompresor AC dengan prosedur yang benar.
- Isi refrigeran sesuai spesifikasi dan lakukan pemeriksaan akhir.

Oli kompresor AC yang lama perlu dikuras terlebih dahulu dan diperhitungkan jumlahnya saat mengganti kompresor AC dengan yang baru, karena selama penggunaan, oli tersebut ikut bersirkulasi di dalam sistem AC.

Berikut ini adalah cara untuk mengukur jumlah oli kompresor saat melakukan pembongkaran atau penggantian kompresor :

1) Saat membongkar rakitan kompresor AC

Ukur jumlah oli kompresor AC yang dibongkar dan tambahkan 20 mm<sup>3</sup> untuk dituangkan kembali ke dalam kompresor AC setelah pembongkaran. Jumlah 20 mm<sup>3</sup> dipakai untuk mengganti oli kompresor AC yang hilang saat pembongkaran kompresor.

2) Saat mengganti rakitan kompresor AC

Ukur jumlah oli di kompresor AC yang dilepas (Jumlah A). Periksa jumlah oli kompresor AC yang di buku pedoman reparasi dan kurangi dengan jumlah A.

Buat agar jumlah oli di dalam kompresor AC baru sama dengan jumlah oli (jumlah A) di dalam kompresor AC yang dilepas.

Melepas kompresor AC :

- 1) Pasang baut kompresor AC

Lakukan pengencangan dengan tangan kemudian dengan alat secara merata.

- 2) Pasang pipa-pipa kompresor AC

Lumasi 2 ring-O baru dengan oli kompresor AC dan pasangkan pada pipa-pipa.

- 3) Pasang drive belt

Membuang udara dari sistem AC :

- 1) Hubungkan slang hijau ke bagian tengah pengukur manometer dan hubungkan vacuum pump ke ujung lain slang.
- 2) Tutup katup sisi tekanan rendah dan katup sisi tekanan tinggi pengukur manometer sepenuhnya.
- 3) Buka katup-katup pada sisi tekanan tinggi dan sisi tekanan rendah pengukur manometer dan nyalakan vacuum pump untuk mengosongkan. Lakukan pengosongan sampai sisi tekanan rendah pengukur manometer menunjukkan 750 mmHg atau lebih. Jaga tekanan penunjukan sebesar 750 mmHg atau lebih dan kosongkan selama 10 menit.
- 4) Tutup katup-katup pada sisi tekanan tinggi dan sisi tekanan rendah pengukur manometer dan matikan vacuum pump untuk mencegah udara masuk kembali.
- 5) Untuk memeriksa kepadatan udara, setelah pompa berhenti, biarkan sistem selama 5 menit dengan kedua sisi tekanan rendah dan sisi tekanan tinggi tertutup.

### 3.2.4 Mengisi Refrigeran

Hal-hal yang perlu diperhatikan saat mengisi refrigeran :

1. Gunakan pelindung mata untuk mencegah refrigeran mengenai mata
2. Jangan arahkan kaleng servis ke orang lain, karena kaleng dapat melepaskan refrigeran dalam kondisi darurat.
3. Hindari menempatkan kaleng servis di dekat sumber panas, karena sangat sensitif terhadap suhu tinggi.

Berikut adalah langkah-langkah untuk memasang kaleng servis :

- 1) Menghubungkan Katup ke Kaleng Servis.
  - Putar pegangan berlawanan arah jarum jam untuk menaikkan jarum, lalu putar piringan ke arah yang sama untuk mengangkatnya.
  - Masukkan katup ke kaleng servis hingga *packing* terpasang rapat, kemudian kencangkan piringan untuk menahan katup.
  - Jangan pasang kaleng servis sebelum jarum naik, dan hindari memutar pegangan searah jarum jam karena dapat membuat jarum menempel dan membebaskan refrigeran.
- 2) Memasang kaleng Servis Pada Pengukur Manometer.
  - Pastikan katup sisi tekanan rendah dan tinggi pada manometer tertutup.
  - Putar pegangan searah jarum jam hingga berhenti untuk membuat lubang pada kaleng.
  - Kembalikan jarum dengan memutar pegangan berlawanan arah jarum jam.
  - Tekan katup pembuangan udara pada manometer menggunakan obeng hingga refrigeran keluar untuk membuang udara.

#### Mengisi Refrigeran pada Sisi Tekanan Tinggi

- 1) Saat mesin mati, buka katup sisi tekanan tinggi hingga manometer sisi tekanan rendah menunjukkan  $\pm 0,98$  Mpa (1 Kg/cm<sup>2</sup> atau 14 psi), lalu tutup kembali.
- 2) Jangan hidupkan kompresor ketika mengisi pada sisi tekanan tinggi. Jangan membuka katup sisi tekanan rendah, karena refrigeran cair dapat merusak kompresor.

#### Mengisi Refrigeran Pada Sisi Tekanan Rendah

- 1) Tutup katup sisi tekanan tinggi, lalu nyalakan mesin dan AC.
- 2) Buka katup sisi tekanan rendah, kemudian isi sesuai jumlah yang ditentukan dengan kondisi :
  - Mesin berputar di 1500 rpm
  - Blower pada posisi “HI”
  - Saklar AC pada posisi *ON*
  - Selektor suhu pada “*MAX COOL*” atau pada posisi nomer 4
  - Semua pintu terbuka penuh
- 3) Hindari membalik kaleng servis agar refrigeran tidak masuk ke kompresor dalam bentuk cair.
  - Pengisian berlebih akan menurunkan efisiensi pendinginan.
  - Jangan buka katup sisi tekanan tinggi saat mesin hidup untuk mencegah gas bertekanan tinggi kembali ke kaleng dan membuatnya pecah.
- 4) Periksa tekanan berdasarkan manometer :
  - Sisi rendah : 0,15-0,25 Mpa (1,5-2,5 Kg/cm<sup>2</sup>, 21-36 psi)

- Sisi tinggi : 1,37-1,57 Mpa (14-16 kgf/cm<sup>2</sup>, 199-228 psi)
  - Jika suhu luar tinggi, dinginkan kondensor dengan udara atau air. Jika suhu luar rendah, hangatkan kaleng servis di air hangat (<40°C) untuk mempermudah pengisian.
- 5) Setelah selesai, tutup katup sisi tekanan rendah, matikan mesin, lalu lepaskan selang pengisian baik dari kendaraan maupun dari kaleng servis.

#### **IV. PEMERIKSAAN AKHIR**

Setelah proses pengisian refrigeran selesai, pastikan jumlah refrigeran yang diisi tepat dan sistem AC pada mobil KIA Travello berfungsi secara optimal. Pemeriksaan dilakukan melalui langkah-langkah berikut :

- a. Memeriksa jumlah refrigeran melalui kaca periksa pada sistem AC.
- b. Memeriksa kemungkinan adanya kebocoran gas refrigeran pada seluruh sambungan dan komponen.
- c. Menguji kemampuan pendinginan AC untuk memastikan kinerjanya sesuai standar.

Pengoperasian seluruh sistem AC dikendalikan melalui panel kontrol yang terdapat di dashboard. Jumlah refrigeran dapat dipantau melalui kaca periksa yang terdapat pada *receiver dryer* atau pipa saluran AC. Pemeriksaan dan perawatan rutin yang dilakukan secara tepat akan memastikan sistem AC KIA Travello tetap bekerja secara maksimal dan awet digunakan.

## **4.1 Pengujian Sistem**

### **4.1.1 Langkah kerja**

Tingkat kondisi udara yang masuk dan keluar dari evaporator dapat diketahui dengan mengukur temperatur bola basah dan temperatur bola kering. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan diagram psikrometrik untuk menentukan tingkat kelembapan udara. Posedur pengukurannya adalah sebagai berikut :

- a. Pasang termometer bola basah dan bola kering pada saluran (*ducting*) evaporator mobil KIA Travello.
- b. Tempatkan higrometer set di dalam ruang pengujian kabin.
- c. Nyalakan mesin dan aktifkan AC sesuai prosedur, dengan pengaturan blower pada putaran “*High*” dan kontrol suhu pada posisi maksimum pendinginan.
- d. Biarkan AC beroperasi selama  $\pm 15$  menit untuk menstabilkan suhu dan kelembapan.
- e. Catat pembacaan temperatur bola basah dan bola kering, baik pada sisi “*inlet*” maupun “*outlet*” evaporator.
- f. Ulangi pengukuran beberapa kali untuk memperoleh data yang konsisten.
- g. Setelah pengujian selesai, matikan AC dan mesin, kemudian lepaskan semua alat ukur.

### **4.1.2 Analisa Gangguan Sistem Sirkulasi Refrigeran**

Kegiatan praktik ini difokuskan pada analisis gangguan umum yang sering menjadi keluhan pengguna, terutama ketika AC tidak menghasilkan udara dingin. Permasalahan tersebut dapat meliputi :

- a. Jumlah refrigeran dalam sistem kurang dari standar.

- b. Terjadi penyumbatan pada jalur sirkulasi refrigeran.
- c. Adanya uap air di dalam sistem sirkulasi.
- d. Tekanan kompresi kompresor lemah.
- e. Jumlah refrigeran berlebihan.
- f. Pendinginan kompresor kurang optimal.
- g. Terdapat udara di dalam sistem.
- h. Buka katup ekspansi terlalu besar.

Selain itu ada beberapa hal yang perlu dilakukan ketika melakukan analisa gangguan pada sistem sirkulasi :

- a. Hindari kontak langsung refrigeran dengan kulit atau mata. Jika terjadi, jangan digosok ; segera bilas dengan air bersih dan dapatkan penanganan medis.
- b. Laksanakan setiap tahap pemeriksaan dan perbaikan sesuai prosedur yang telah ditetapkan untuk menjaga keamanan dan hasil yang akurat.

#### **4.1.3 Langkah Kerja Analisis Sistem AC Mobil KIA Travello**

- a. Siapkan seluruh perngkat dan peralatan yang diperlukan untuk pemeriksaan AC mobil KIA Travello.
- b. Tempatkan kendaraan pada posisi yang memudahkan proses pengamatan serta pemeriksaan komponen-komponen AC.
- c. Pasang “*charging manifold*” dengan menghubungkan selang biru ke sisi tekanan rendah dan selang merah ke sisi tekanan tinggi. Lakukan pembilasan selang “*charging manifold*” menggunakan refrigeran dari sistem AC mobil KIA Travello. Caranya : buka perlahan katup sisi tekanan rendah hingga terdengar



suara gas keluar melalui selang kuning selama  $\pm 2-3$  detik, lalu tutup kembali.

Ulangi langkah yang sama pada selang merah.

- d. Nyalakan mesin dan atur putaran pada  $\pm 1500$  rpm, kemudian aktifkan AC mobil.
- e. Amati pembacaan tekanan pada “*charging manifold*”, baik pada sisi tekanan rendah maupun tekanan tinggi.
- f. Perhatikan aliran refrigeran melalui kaca penduga (*sight glass*) pada sistem.
- g. Berdasarkan hasil pengamatan dan referensi dari tabel petunjuk gangguan, analisis kemungkinan penyebab kerusakan, lalu lakukan tindakan perbaikan yang sesuai.

Pada mobil KIA Travello, tipe yang digunakan adalah tipe R-134a (*Tetrafluoroethane*) sebagai standar pabrik. Refrigeran R-134a digunakan karena memiliki sifat tidak mudah terbakar, tidak beracun, dan memiliki potensi merusak ozon (*Ozone Depletion Potential*) yang sangat rendah dibandingkan refrigeran generasi sebelumnya seperti R-12 (CFC). Refrigeran R-134a dapat dilihat spesifikasinya pada tabel berikut :

**Tabel 4. 1** Spesifikasi Pada Refrigeran

Kode	Rumus Kimia	Warna Tabung	Tekanan Kerja
R-134a	$C_2H_2F_4$	Hijau Muda	<ul style="list-style-type: none"><li>• <math>\pm 30-40</math> psi pada tekanan rendah</li><li>• <math>\pm 150-250</math> psi pada sisi tekanan tinggi (tergantung kondisi lingkungan)</li></ul>

#### 4.1.4 kapasitas Pengisian Refrigeran KIA Travello

- kapasitas pengisian :  $\pm 650-750$  gram

- Pelumas kompresor : PAG Oil (*Polyalkylene Glycol*) dengan jumlah tertentu.

#### **4.1.5 Karakteristik R-134a**

Pada refrigeran yang digunakan pada mobil KIA travello mempunyai karakteristik sebagai berikut :

- Tidak berwarna dan tidak berbau nyengat dalam kondisi normal.
- Memiliki titik didih rendah (- 26,3°C pada tekanan atmosfer).
- Stabil secara kimiawi pada kondisi kerja normal.
- Tidak korosif terhadap material logam di sistem AC.

### **4.2 Kerusakan Pada Kompresor AC**

#### **4.2.1 Gejala kerusakan Pada Spull Magnet**

Gejala umum yang menandakan adanya kerusakan pada spull magnet diantaranya :

- AC tidak menghembuskan udara dingin walaupun blower menyala.
- Tidak terdengar bunyi “klik” saat AC dinyalakan (tanda kopling tidak menempel)
- Puli kompresor tetap berputar, tetapi pelat kopling tidak ikut berputar.
- Hasil pengukuran arus listrik menunjukkan tidak ada daya ke spull magnet.
- Tercium bau terbakar dari ruang mesin (akibat spull terbakar).

#### **4.2.2 Prosedur Pergantian Spull Magnet**

Langkah-langkah yang dilakukan untuk penggantian spull magnet pada kompresor AC mobil KIA Travello adalah sebagai berikut :

- Lepaskan konektor listrik kopling magnet.
- Gunakan treker untuk melepas puli dan pelat kopling dari poros kompresor.

- Buka pengunci dan lepas spull magnet yang sudah terbakar.
- Bersihkan areaudukan spull dengan kain lap.
- Pasang spull magnet baru dan pastikan kabel terhubung dengan benar.
- Pastikan celah kopling (air gap) sesuai spesifikasi ( $\pm 0,4-0,6$  mm).

Hasil Pengukuran Pada pengukuran arus listrik di bagi menjadi dua yang pertama adalah pengukuran arus listrik pada baterai 12V dan kompresor AC mobil.

#### **4.3 Pengukuran Arus Listrik Baterai Mobil Keadaan On**

Sebelum melakukan pengukuran pada baterai 12V untuk mengetahui arus listrik yang mengalir pada *Air Conditioner* (AC) pada mobil KIA Travello, dilakukan kalibrasi terlebih dahulu. Dalam melakukan kalibrasi membutuhkan tidak hanya satu ampere meter saja untuk mengkalibrasi, dibutuhkan lebih dari satu untuk mengetahui apakah alat pengukur ampere meter berfungsi dengan normal atau tidak. Dalam hal ini penulis menggunakan dua buah alat ampere meter untuk melakukan kalibrasi, dalam kalibrasi ini hasil dari pengukuran disamakan untuk mengetahui ampere meter berfungsi dengan normal atau optimal. Hasil dari kalibrasi penulis dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 4. 2** Kalibrasi Pada Ampere Meter Pertama



**Gambar 4. 3** Kalibrasi Pada Ampere Meter Kedua

Ampere Meter 4.2	Ampere Meter 4.3
0,632 A	0,66 A

Pada kalibrasi yang sudah ditampilkan pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3 bahwa hasil dari pengukuran pada ampere meter tersebut mempunyai hasil yang hampir sama dan bisa dibilang alat pengukur atau ampere meter berfungsi dengan normal dan bisa digunakan untuk pengukuran pada baterai 12V.

Pada pengukuran ini dilakukan pada baterai berukuran 12V pada kabel positif. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada arus yang mengalir saat *Air Conditioner* (AC) dinyalakan pada skala tertentu. Dan apabila ada arus yang mendekati angka nol maka ada kemungkinan komponen pada suatu sistem AC ada yang tidak berjalan dengan normal. Hasil pada pengukuran pada baterai 12V mobil KIA Travello dapat dilihat pada tabel 4.2

**Tabel 4. 2** Pengukuran Pada Baterai

No	Pada Skala	Hasil	Satuan
1.	1	1,06	A
2.	2	1,67	A
3.	3	1,73	A
4.	4	1,53	A



**Gambar 4. 4** Skala Kecepatan 1



**Gambar 4. 5** Skala Kecepatan 2



**Gambar 4. 6** Skala Kecepatan 3



**Gambar 4. 7** Skala Kecepatan 4

Saat mesin hidup dan AC dinyalakan, spull magnet aktif sehingga arus listrik yang mengalir berkisar antara 1,06 – 1,73 A. Nilai ini menandakan bahwa elektromagnet bekerja menarik pelat kopling kompresor untuk memutar kompresor AC.

Jika arus terlalu rendah (mendekati nol), bisa menjadi indikasi :

- Kumparan spull magnet putus.
- Kabel suplai putus.
- Relay atau saklar AC rusak.

Jika arus terlalu tinggi, dapat mengindikasikan kumparan mulai korslet sebagian (*Short Winding*).

#### 4.4 Pengukuran Arus Listrik Baterai Mobil Keadaan On Tanpa dihidupkan mesin

Pada pengukuran ini, dilakukan pengukuran pada komponen kompresor. Pada saat melakukan pengukuran kunci kontak pada mobil KIA Travello terletak pada posisi ON tanpa dihidupkan mesin, pada saat melakukan pengukuran kompresor pada mobil KIA Travello tidak berjalan atau tidak melakukan kompresi, dan hasil pada pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.3

**Tabel 4. 3** Pengukuran Arus Listrik

No.	Pada Power	Hasil	Satuan
1.	1	0,09	A
2.	2	0,09	A
3.	3	0,09	A
4.	4	0,09	A



**Gambar 4. 8** Pengukuran Pada Saat Mobil dalam Keadaan ON Saja

Saat mesin mati tetapi kunci kontak ON, arus 0,09 A mengindikasikan adanya suplai kecil untuk sistem kontrol AC (misalnya panel AC dan sensor), bukan untuk mengaktifkan spull magnet. Nilai ini normal karena beban utama (kompresor) belum bekerja.



## V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, observasi, dan pembahasan mengenai prosedur perawatan dan perbaikan sistem *Air Conditioner* (AC) pada mobil KIA Travello, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Sistem AC pada mobil KIA Travello memiliki kinerja yang kompleks, terdiri dari komponen utama seperti kompresor, kondensor, evaporator, katup ekspansi, *receiver dryer*, kipas kondensor, blower, dan kopling magnet. Setiap komponen memiliki peran penting yang saling berkaitan dalam proses pendinginan udara dalam kabin kendaraan,
- 2) Kerusakan yang sering terjadi pada sistem AC, khususnya pada spull magnet, mengakibatkan AC tidak bekerja secara optimal. Gejala utama kerusakan spull magnet ditandai dengan tidak aktifnya kompresor meskipun blower menyala, tidak terdengarnya bunyi “klik”, hingga nilai arus listrik yang sangat kecil saat pengukuran dilakukan.
- 3) Proses perawatan dan perbaikan pada sistem AC, khususnya penggantian spull magnet, memerlukan alat dan teknik yang tepat, seperti penggunaan treker, *center bolt*, tang ampere, serta pemahaman terhadap celah kopling magnet dan sambungan kelistrikan.
- 4) Pengukuran arus listrik menjadi indikator penting dalam mendeteksi kondisi sitem kelistrikan AC. Hasil pengukuran menunjukkan arus sangat kecil atau bahkan nol pada kompresor AC yang mengalami kerusakan spull magnet, yang menandakan tidak ada daya masuk ke komponen tersebut.

- 5) Perawatan berkala sangat penting dilakukan, meliputi pembersihan filter kabin, pengecekan tekanan refrigeran, penggantian oli kompresor, serta pengecekan komponen-komponen kelistrikan. Hal ini bertujuan untuk menjaga performa AC tetap optimal dan mencegah kerusakan yang lebih besar di kemudian hari.
- 6) Kesadaran pengguna mobil, terutama kendaraan operasional seperti KIA Travello, terhadap perawatan sistem AC masih rendah. Oleh karena itu, diperlukan edukasi dan panduan praktis mengenai prosedur perawatan AC yang benar, agar kenyamanan berkendara tetap terjaga serta biaya operasional dapat ditekan.

## **5.2 Saran**

Sebagai tindak lanjut dari penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut :

- 1) Bagi pemilik atau pengguna mobil KIA Travello, disarankan untuk melakukan pemeriksaan sistem AC secara rutin minimal setiap 3-6 bulan sekali, terutama jika kendaraan digunakan dalam intensitas tinggi.
- 2) Bagi teknisi bengkel, diharapkan dapat menguasai teknik-teknik penggantian komponen seperti spull magnet dengan alat yang sesuai, serta mampu melakukan analisis kerusakan secara sistematis menggunakan alat ukur seperti tang ampere dan manifold gauge.
- 3) Untuk institusi pendidikan teknik otomotif, hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan ajar tambahan dalam memahami sistem kerja AC

mobil, teknik perawatan, serta metode diagnosa kerusakan sistem pendingin kendaraan.

- 4) Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji kerusakan sistem AC yang lebih kompleks, seperti gangguan pada sistem kontrol elektronik AC otomatis, serta penggunaan refrigeran alternatif yang lebih ramah lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. K. Shah, “Automotive Air-Conditioning Systems—Historical Developments, the State of Technology, and Future Trends,” *Heat Transfer Engineering*, vol. 30, no. 9, pp. 720–735, Aug. 2009, doi: 10.1080/01457630802678193.
- [2] M. Bentrucia, M. Alshitawi, and H. Omar, “Developments of alternative systems for automotive air conditioning - A review,” *Journal of Mechanical Science and Technology*, vol. 32, no. 4, pp. 1857–1867, Apr. 2018, doi: 10.1007/s12206-018-0342-2.
- [3] S. S. Vali, S. Saboor, S. P. Rajan, and T. P. A. Babu, “Automotive air-conditioning system technology: a review,” *Progress in Industrial Ecology, An International Journal*, vol. 14, no. 2, p. 162, 2020, doi: 10.1504/PIE.2020.109847.
- [4] Dou Yida, “Common Fault Diagnosis and Troubleshooting in Automotive Air-Conditioning Refrigeration System,” pp. 1–4, 2020.
- [5] E. Gowasa, A. Afdal, V. Selviyanty, R. Abu, and M. Mukhnizar, “Analisis Perbaikan dan Pemeliharaan Sistem Pendingin (Air Conditioner) Pada Mobil Jazz New,” *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, vol. 6, no. 3, pp. 770–780, Jul. 2023, doi: 10.31004/jutin.v6i3.17096.
- [6] ALTERSON GRAFI KALAY, “PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM AIR CONDITIONER PADA MOBIL DAIHATSU TARUNA,” pp. 1–64, 2015.

- [7] R. A. Anugrah and I. A. Pamungkas, “ANALISIS TROUBLESHOOTING SISTEM AC PADA MOBIL TOYOTA GREAT COROLLA TIPE 4A-FE,” 2021.
- [8] I. B. Utomo, “Seminar Nasional & Call Paper Fakultas Sains dan Teknologi (SENASAINS 7th,” 2024.
- [9] S. Hermawan and R. Novianto, “TROUBLE SHOOTING SISTEM AIR CONDITIONER (AC) PADA TRAINER AC MOBIL.”
- [10] A. Fazri and B. Maryanti, “Analisa Karakteristik Katup Ekspansi Termostatik Dan Pipa Kapiler Pada Sistem Pendingin Water Chiller,” *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, vol. 4, no. 1, Jun. 2016, doi: 10.32487/jtt.v4i1.124.
- [11] “RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM AIR.”
- [12] T. Arfansyah, M. Rasyid, and S. Supriono, “Analisa Kinerja Ac (Air Conditioner) Terhadap Perubahan Tekanan Dan Kecepatan Putaran Kompresor Pada Mobil Xenia Type R Tahun 2018,” *Media Informasi Penelitian Kabupaten Semarang*, vol. 5, no. 2, pp. 214–220, 2023.