

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM KELISTRIKAN PADA
SIMULASI AC MOBIL**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I KOMANG NUKERTA PUTRA YASA
NIM: 2215223033

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PENDINGIN DAN TATA
UDARA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025**

ABSTRAK

Sistem AC mobil berperan penting dalam menjaga kenyamanan dan keamanan berkendara, baik di wilayah tropis maupun subtropis. Pada daerah bersuhu tinggi dan lalu lintas padat, AC membantu menciptakan kondisi berkendara yang nyaman. AC bekerja melalui sirkulasi refrigeran pada komponen yang saling terhubung, dengan sistem kelistrikan sebagai pengatur dan pengoperasi komponen seperti kompresor, blower, dan kipas kondensor.

Penelitian ini merancang dan membangun sistem kelistrikan simulasi AC mobil sebagai media pembelajaran dan pengujian. Sistem yang terdiri dari MCB, relay, kontaktor, push button, power supply, kompresor, blower, thermostat, dan lampu indikator ini diuji di Laboratorium Refrigerasi Politeknik Negeri Bali. Instalasi dirancang untuk menyalurkan arus dari sumber utama ke komponen beban melalui sistem proteksi dan kontrol.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja secara efisien dengan tegangan stabil di kisaran 393–398 volt dan arus 2,3–2,8 ampere. Sistem ini juga mampu mengatur suhu kabin secara otomatis melalui kerja thermostat dan relay. Proyek ini diharapkan dapat menjadi sarana edukasi dan evaluasi teknis dalam memahami sistem kelistrikan AC mobil sebelum diterapkan di kendaraan sesungguhnya.

Kata Kunci: Simulasi AC mobil, sistem kelistrikan, komponen, thermostat.

DESIGN AND CONSTRUCTION OF THE ELECTRICAL SYSTEM FOR A CAR AIR CONDITIONING SIMULATION

ABSTRACT

The car air conditioning (AC) system plays an important role in maintaining driving comfort and safety, both in tropical and subtropical regions. In high-temperature areas with heavy traffic, AC helps create a comfortable driving environment. The AC operates through the circulation of refrigerant among interconnected components, with the electrical system serving to control and operate components such as the compressor, blower, and condenser fan.

This study designs and builds an automotive AC electrical system simulation as a learning and testing medium. The system, consisting of MCBs, relays, contactors, push buttons, a power supply, compressor, blower, thermostat, and indicator lamps, was tested in the Refrigeration Laboratory of Politeknik Negeri Bali. The installation is designed to distribute current from the main power source to the load components through protection and control systems.

Test results show that the system can operate efficiently with a stable voltage in the range of 393–398 volts and a current of 2.3–2.8 amperes. The system can also automatically control cabin temperature through the operation of the thermostat and relays. This project is expected to serve as an educational and technical evaluation tool for understanding automotive AC electrical systems before being applied to actual vehicles.

Keywords: Simulation of car air conditioning, electrical system, components, thermostat.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Persetujuan	iv
Surat Pernyataan Bebas Plagiat	v
Ucapan Terima Kasih	vi
Abstrak dalam Bahasa Indonesia	vii
Abstracet dalam Bahasa Inggris	viii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.4.1 Tujuan umum	3
1.4.2 Tujuan khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat Bagi Penulis	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Pengertian <i>air conditioner</i> (AC) mobil	4
2.2 Siklus kompresi uap	5
2.3 Prinsip kerja AC mobil	7
2.3.1 Komponen <i>Air Conditioner</i> (AC) Mobil	8
2.3.2 Komponen tambahan	11

2.4 Pengertian Sistem Kelistrikan AC Mobil	13
2.5 Komponen kelistrikan AC mobil.....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Jenis Penelitian	23
3.2 Alur Penelitian	24
3.3 Lokasi dan Waktu.....	25
3.4 Penentuan Sumber Data	25
3.5 Sumber Daya Penelitian	25
3.6 Intrumen Penelitian	27
3.7 Prosedur Penelitian.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Hasil Rancangan.....	30
4.1.1 Skematik AC mobil.....	31
4.1.2 Gambar wire dan <i>wiring</i> diagram kelistrikan AC mobil.....	33
4.1.3 Komponen utama kelistrikan.....	35
4.1.4 Proses perakitan kelistrikan AC mobil.....	37
4.1.5 Pemasangan alat ukur.....	38
4.1.6 Hasil pengukuran.....	39
4.2 Pembahasan.....	41
4.2.1 Perbandingan rangkain kelistrikan AC mobil yang berada di lab otomotif....	41
4.2.2 Rangkian kelistrikan AC mobil.....	42
BAB V PENUTUP.....	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kegiatan dan waktu penelitian	25
Tabel 4.1 Data hasil pengukuran	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem *air conditioner* (AC) merupakan bagian dari sistem yang ada pada mobil untuk mencapai kenyamanan dan keamanan dalam berkendara. Tidak hanya di daerah tropis, di daerah sub tropis pun perangkat ini sangat diperlukan. Apalagi di kota-kota besar, dengan kondisi jalanan yang macet dan udara yang sangat panas, *air conditioner* (AC) diperlukan untuk mendapatkan kenyamanan saat berkendara. Hal ini penting, karena kenyamanan berkendara akan mempengaruhi perilaku di jalan, sehingga pengendara menjadi tenang dan nyaman.

Air Conditioner (AC) mobil adalah suatu rangkaian komponen yang berfungsi sebagai penyejuk ruangan pada kabin kendaraan. Pada dasarnya sistem kerja AC mobil adalah sirkulasi udara, dimana komponen-komponen berfungsi saling berkaitan satu dengan yang lainnya, dengan refrigeran (gas pendingin) sebagai aliran sirkulasi itu sendiri. Aliran tersebut terus-menerus bersirkulasi selama mesin dihidupkan. AC Lebih Banyak digunakan di wilayah yang beriklim tropis dengan kondisi temperatur udara yang relatif tinggi atau panas (Landaburu 2016).

Beberapa komponen yang bekerja secara bersamaan untuk mendinginkan kabin, dan dari beberapa komponen tersebut saling berhubungan dengan satu rangkaian kelistrikan. Kelistrikan AC mobil merupakan komponen yang penting dalam kerja sistem AC mobil, seperti halnya dalam komponen kendaraan yang lainnya yang dilengkapi dengan sistem kelistrikan, tujuannya untuk mempermudah kinerja komponen. Komponen sistem AC mobil menggunakan sistem kelistrikan sebagai sistem pembantu untuk mengalirkan arus listrik dari komponen satu ke komponen yang lainnya.

Instalasi sistem kelistrikan pada simulasi AC mobil penting untuk mengidentifikasi potensi masalah atau kerusakan yang mungkin terjadi sebelum diterapkan pada mobil yang sesungguhnya. Pengujian dan simulasi ini dapat mencakup pengecekan sirkuit, tegangan, dan aliran arus untuk memastikan instalasi berjalan dengan aman dan efisien. AC mobil beroperasi dengan memanfaatkan daya listrik dari kendaraan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas maka permasalahan yang akan di bahas dalam instalasi sistem kelistrikan pada simulasi ac mobil:

- a. Bagaimana merancang instalasi sistem kelistrikan untuk simulasi AC mobil?
- b. Bagaimana kinerja sistem kelistrikan AC mobil berdasarkan hasil pengukuran tegangan, arus, dan temperatur selama pengujian?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penyusunan simulasi instalasi sistem kelistrikan AC mobil, beberapa batasan masalah perlu ditetapkan agar penelitian atau proyek lebih terarah.

- a. Fokus hanya pada sistem kelistrikan yang terkait dengan AC mobil, termasuk komponen seperti *blower*, kompresor, *relay*, dan kontrol suhu.
- b. Pengujian hanya mencakup fungsi dasar kelistrikan, seperti arus, tegangan, dan hubungan antar komponen.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari melakukan penelitian pada proposal ini dibagi menjadi 2 yaitu tujuan umum dan tujuan khusus, dijelaskan sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan Umum

Adapun tujuan umum dari penelitian ini antara lain: Untuk memenuhi salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III

Program Studi Teknik Pendingin Dan Tata Udara Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Bali. Mengimplementasikan ilmu-ilmu yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Politeknik Negeri Bali.

1.4.2 Tujuan Khusus

- a. Dapat merancang instalasi sistem kelistrikan untuk simulasi AC mobil
- b. Mampu mengetahui kinerja sistem kelistrikan AC mobil berdasarkan hasil pengukuran tegangan, arus, dan temperatur selama pengujian?

1.5 Manfaat Proyek Akhir

Memberikan pemahaman mendalam tentang prinsip kerja sistem kelistrikan AC mobil kepada Mahasiswa sebagai referensi ilmiah untuk penelitian terkait sistem kelistrikan kendaraan agar Membantu mengidentifikasi potensi masalah teknis pada sistem kelistrikan AC sebelum diterapkan pada kendaraan nyata.

a. Manfaat Bagi Penulis

Sistem *air conditioner* mobil adalah sarana sebagai penerapan ilmu-ilmu yang telah didapat selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali baik secara teoritis yaitu pengetahuan mengenai cara kerja maupun komponen-komponen AC atau sistem kelistrikan secara praktek.

b. Bagi politeknik negeri bali

Sebagai sarana pendidikan atau ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Pendingin dan Tata Udara yang nantinya menjadi suatu pertimbangan dan dapat untuk dikembangkan lebih lanjut

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dapat disimpulkan bahwa instalasi sistem kelistrikan pada simulasi AC mobil dapat merancang wire diagram dan *wiring* diagram kelistrikan AC mobil dengan baik sehingga alur kelistrikan dari sumber utama hingga ke komponen beban dapat dipahami secara jelas. sehingga sistem dapat beroperasi dengan aman dan efisien. komponen utama yang di butuhkan dalam sistem kelistrikan AC mobil yaitu seperti, MCB 3 phase, MCB 1 phase, motor listrik, kontaktor , *power supply*, terminal, *relay*, Sistem ini mampu bekerja secara stabil dengan tegangan 393–398 *volt* dan arus 2,3–2,8 *ampere*, sehingga dapat menjamin kinerja yang optimal serta meminimalkan risiko kerusakan pada komponen. Stabilitas tegangan dan arus ini mendukung pengoperasian motor, kompresor, serta perangkat kontrol lainnya secara efisien, sekaligus memastikan keamanan rangkaian melalui proteksi dari MCB dan *relay* yang digunakan.

5.2 Saran

Untuk menjaga performa sistem kelistrikan simulasi AC mobil tetap optimal, disarankan melakukan perawatan berkala terhadap komponen proteksi seperti MCB, *relay*, dan kontaktor guna mencegah kerusakan akibat arus lebih atau korsleting. Selain itu, gunakan komponen yang sesuai dengan spesifikasi teknis dan pilih komponen dengan kualitas terbaik agar keandalan sistem terjaga dalam jangka panjang. lakukan pengecekan berkala pada komponen utama seperti kompresor, blower, dan thermostat juga perlu dilakukan untuk memastikan semua bekerja dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aeroengineering(2021)Evaporator,aeroengineering.
<https://www.aeroengineering.co.id/2021/04/evaporator/>.
- Ahmid, F. (2016) ‘Rangkaian kelistrikan lengkap ac mobil’, Rangkaian kelistrikan lengkap ac mobil <https://www.slideshare.net/slideshow/rangkaian-kelistrikan-lengkap-ac-mobil/67630157>.
- Ajiwiguna (2018) Cara kerja Air conditioner (Siklus Refrigerasi Kompresi Uap), Tri Ayodha Ajiwiguna. Available at: <https://catatan-teknik.blogspot.com/2010/10/cara-kerja-air-conditioner.html>.
- Dika Autocare (2024) Apa itu blower ac mobil dan fungsinya, Dika Autocare. <https://dhikaautocare.co.id/blower-ac-mobil/>.
- Hidayat, A.F. (2020) Penjelasan Motor Induksi, Penjelasan Motor Induksi. <https://www.edukasikini.com/2020/02/penjelasan-motor-induksi.html?m=1>.
- Landaburu, J. (2016) Makalah Sistem Kelistrikan Ac Mobil, Penambahan Natrium Benzoat Dan Kalium Sorbat (Antiinversi) Dan Kecepatan Pengadukan Sebagai Upaya Penghambatan Reaksi Inversi Pada Nira Tebu. <https://www.scribd.com/document/454582705/makalah-sistem-kelistrikan-AC-mobil>.
- Mirmanto (2021) Siklus Kompresi Uap Mesin Pendingin, Mirmanto.https://www.researchgate.net/figure/Gambar-4-Siklus-kompresi-uap-mesin-pendingin-Sedangkan-laju-aliran-massa-air-yang_fig1_368905883.
- Prastowo, K.A. (2023) Sistem AC mobil, Kukuh Adityo Prastowo. <https://gr-teknik.blogspot.com/2023/04/sistem-ac-mobil.html>.
- Sukerta, I.W.P. (2024) ‘Uji Kinerja Alat Peraga Sistem Air’, I Wayan Pasek Sukerta
- Warranggi, B.D. (2025) ‘Rangkaian dasar kelistrikan’, Warranggi, Baim Daeng <https://www.scribd.com/presentation/557031423/Rangkaian-Dasar->

Kelistrikan-AC-Mobil.

Yulianto,H.S., (2023) Arti MCB beserta Fungsi dan Cara Kerjanya, Hanif Sri Yulianto. Available at: <https://www.bola.com/ragam/read/5395752/arti-mcb-beserta-fungsi-dan-cara-kerjanya>.