

## SISTEM TELEMETRI PENDETEKSI DINI KERUSAKAN AIR CONDITIONER KENDARAAN DENGAN METODE SCANNING

Sugeng Harianto<sup>1\*</sup>, Aries Buedi Setiawan<sup>1</sup>, Anggraini Puspita Sari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang  
Jl. Terusan Raya Dieng No 62-64, Malang 65146 Jawa Timur

\*Email: sugengharianto88@yahoo.com

### Abstrak

*Telemetri adalah proses pengukuran parameter suatu obyek (benda, ruang, kondisi alam) yang hasil pengukurannya dikirim ke tempat lain melalui kabel maupun tanpa menggunakan kabel (wireless). Telemetri diharapkan dapat memberikan kemudahan dalam pengukuran, pemantauan dan mengurangi hambatan untuk mendapatkan informasi. Dengan menggunakan sistem telemetri wireless, mengukur temperatur bisa dilakukan dari tempat berbeda. Penelitian ini merancang suatu sistem telemetri wireless yang digunakan untuk mengetahui kondisi kerusakan AC Mobil yang dilengkapi dengan sensor suhu, sensor tekanan refrigerant dan sensor kecepatan hembusan hawa dingin, hasil pengukuran tersebut akan ditampilkan melalui smartphone android berupa data hasil pengukuran dalam bentuk tabel. Sistem alat ini terbagi menjadi dua bagian yaitu unit pengirim dan unit penerima, unit pengirim dari sensor suhu, sensor tekanan, modul Bluetooth, mikrokontroler arduino uno dan bahasa pemrograman arduino uno. Unit penerima terdiri dari modul Bluetooth dan smartphone android uji coba alat ini dengan cara mengosongkan refrigerant untuk mengecek keadaan tekanan refrigerant. Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah menerapkan salah satu sistem komunikasi secara wireless menggunakan modul Bluetooth HC05. Selain itu untuk memperkenalkan teknologi baru dalam pengecekan awal kerusakan sistem ac kendaraan berbasis telemetri.*

**Kata Kunci :** Sensor Suhu, Tekanan, Bluetooth, Telemetri.

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat serta meningkatkan daya kreatifitas para manusia memacu perkembangan teknologi yang bermanfaat dan berguna dalam mempermudah kerja dan segala aktifitas manusia. Dengan berkembangnya hal tersebut tidaklah cukup pula hanya berada pada daerah teoritis saja, tetapi diharapkan dapat mengimplementasikan dalam dunia nyata. Pada umumnya manusia akan tertarik pada suatu produk atau rancangan yang dapat meringankan suatu pekerjaan.

Dalam upaya meningkatkan kualitas para mekanik dalam mengikuti perkembangan teknologi semakin canggih maka dalam penelitian alat yang di buat dapat membantu meningkatkan kinerja suatu perusahaan atau bengkel dalam peningkatan sumber daya manusia yang berkaitan dengan sistem kontrol Air Conditioner (AC) yang dibuat. Kemajuan teknologi berkembang sangat pesat pada kehidupan manusia saat ini, khususnya pada bidang elektronika. Hal ini ditandai dengan adanya berbagai peralatan yang diciptakan dan dapat dioperasikan secara manual maupun otomatis. Dengan kemajuan teknologi saat ini maka berkembanglah suatu ilmu yang merupakan pemecah dari ilmu elektronika yaitu dalam bidang sistem kontrol.

Sistem ini dapat diartikan suatu sistem yang dapat bekerja secara otomatis maupun dengan perintah manusia. Saat ini sistem kontrol banyak digunakan dalam kehidupan masyarakat. Bahkan dalam tahun belakangan ini semakin banyak model sistem kontrol yang semakin canggih. Salah satu AC produk Jerman Spheros sistem kontrolnya sudah memakai sistem digital dan dilengkapi dengan tampilan diagnosis *troubleshooting* dan juga kapasitas pendinginannya lebih besar daripada produk AC lainnya sehingga kapasitas pendinginan *cabin* kendaraan jadi lebih cepat. Berdasarkan uraian tersebut dengan kecanggihannya sistem kontrolnya maka dibuatlah “**SISTEM TELEMETRI PENDETEKSI DINI KERUSAKAN AIR CONDITIONER KENDARAAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE SCANNING**” yang menggunakan teknologi sistem Android yang dipadukan dengan Mikrokontroler Arduino melalui *Bluetooth* HC 05 sebagai pengirim dan penerima sinyal perintah. Sistem kontrol ini diharapkan dapat menambah wawasan dalam mengikuti perkembangan teknologi elektronika.

Sistem telemetri pendeteksi kerusakan AC dengan metode *scanning* adalah Bagaimana membuat sistem untuk mempermudah mekanik AC dalam mendiagnosa awal kerusakan yang terjadi pada AC kendaraan. Metode kontrol deteksi menggunakan metode *scanning*, cara memperoleh parameter dengan pengujian sensor suhu, tekanan *refrigerant* dengan metode pengiriman dan penerimaan data.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Rancangan mekanik

Mekanik yang direncanakan adalah tempat untuk trainer AC mobil sebagai simulasi perangkat AC mobil pada saat pengujian berlangsung. Tempat ini berbentuk persegi panjang dengan panjang 73 cm, lebar 51 cm, dibentuk dengan menggunakan besi pipa berbentuk persegi yang ditunjukkan dalam gambar 1. Pada gambar 1 terdapat unit AC yang dapat mempermudah dalam proses penelitian. Di samping unit AC terdapat *compressor* AC dan motor penggerak *compressor* sebagai simulasi pengganti mesin kendaraan. Pada belakang *compressor* terdapat *power supply* yang mensuplai listrik sebagai pengganti baterai kendaraan. Pada atas unit AC terdapat rangkaian elektronika yang terdiri dari mikrokontroler, driver relay, Bluetooth, dan modul AC mobil. Perangkat elektronika berfungsi untuk mengolah data sensor yang kemudian akan di kirim ke *smartphone* android *secara wireless*.



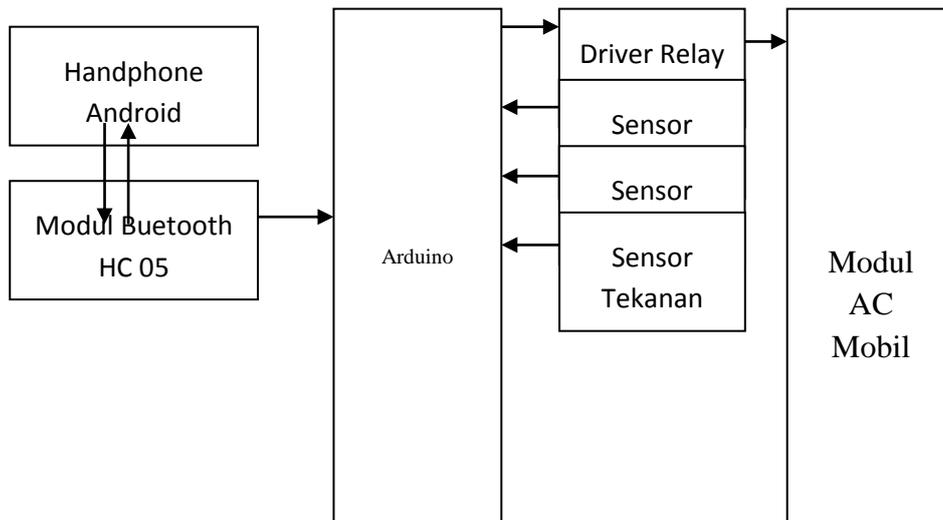
Gambar 1. Perencanaan mekanik

### 2.2. Rancangan penelitian

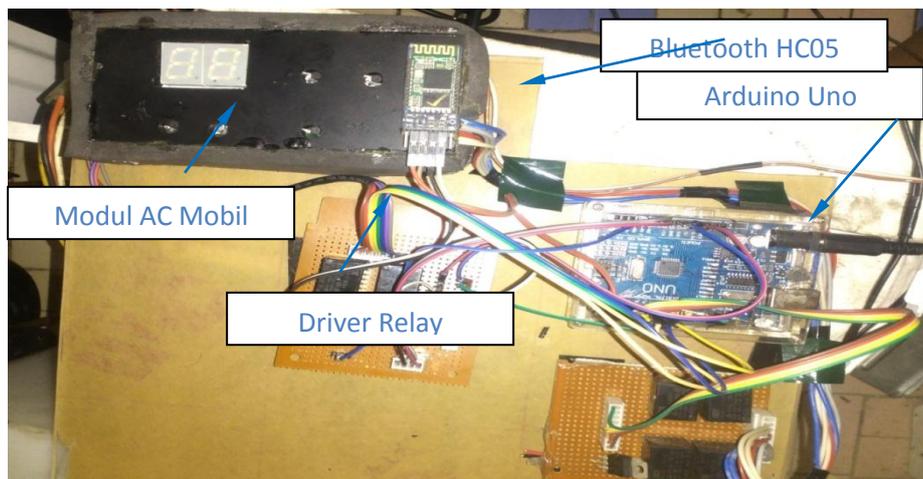
Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Program Studi Teknik Elektro Universitas Merdeka Malang dan dilakukan selama dua bulan yaitu bulan April hingga Mei 2017. Perangkat-perangkat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dapat ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Gambar 1 merupakan skema perancangan perangkat penelitian dan Gambar 2 menggambarkan susunan perangkat penelitian. Pertama-tama sinyal listrik disuplai oleh generator sinyal (*power supply*) ke motor penggerak kompresor AC, Arduino, *Bluetooth* HC02, modul AC mobil, sensor suhu dan sensor tekanan *refrigerant*. Motor penggerak kompresor AC adalah sebagai pengganti mesin mobil agar dapat mempermudah peneliti dalam mensimulasikan alat tersebut. Arduino adalah mikrokontroler pengolah data yang dikirim sensor untuk selanjutnya diteruskan ke *Bluetooth* HC05. *Bluetooth* HC05 adalah suatu modul yang dapat mengirimkan data hasil diagnosis ke *smartphone* android. Modul AC Mobil adalah suatu perangkat yang digunakan untuk menggerakkan komponen AC Mobil. Sensor suhu merubah keadaan suhu suatu ruangan menjadi sinyal listrik dengan mengirimkan data ke dalam mikrokontroler arduino. Sensor tekanan *refrigerant* suatu alat saklar tekanan yang berfungsi sebagai pengaman pada AC mobil, di dalam komponen *press switch* terdapat sensor *liquid*, yang secara otomatis bekerja berdasarkan tekanan yang ada pada sirkulasi gas freon dan juga temperatur suhu mesin. pada *press switch* juga terdapat konektor kabel yang terhubung pada kompresor AC mobil. Cara kerja alat ini ialah mengatur kinerja tekanan gas freon saat AC mobil difungsikan (dihidupkan) dan sebagai pengaman saat terjadi kebocoran ataupun tekanan temperatur suhu mesin yang tinggi, agar tidak terjadi kerusakan pada komponen AC mobil. Apabila terjadi kebocoran gas freon maka sensor *liquid* yang ada pada

*press switch* akan menutup dan akan menghentikan atau mematikan kerja kompresor AC mobil, begitu pula apabila tekanan suhu mesin yang tinggi (*over*). Gambar 3. menunjukkan susunan perangkat sistem kontrol



**Gambar 2. Skema perancangan alat**



**Gambar 3. Susunan perangkat sistem kontrol**

## 2.2. Langkah kerja

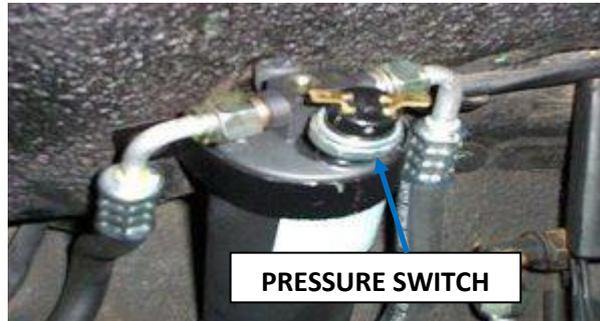
Pada penelitian ini terdapat langkah kerja atau proses pengambilan data penelitian. Proses pengambilan data hasil *scanning* adalah sebagai berikut:

1. Merancang alat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.
2. Memosisikan letak sensor pada komponen AC Mobil.
3. Memasang suhu pada evaporator dan sensor tekanan *refrigerant* pada pipa tekanan rendah.
4. Menghidupkan motor penggerak kompresor AC Mobil sebagai simulasi pengganti mesin Mobil.
5. Mengkoneksikan *Bluetooth* HC05 pada *smartphone* android .
6. Menghidupkan AC Mobil lewat *smartphone* android yang sudah terkoneksi oleh *Bluetooth* HC05.
7. Mengecek apabila terjadi kerusakan dengan cara mencopot salah satu kabel thermistor maka di tampilan modul AC Mobil akan tampil kode OP dan di *smartphone* akan tampil OP (THERMISTOR TERPUTUS).
8. Mengecek apabila terjadi kerusakan atau konsleting pada thermistor dengan cara menggabungkan kedua kabel thermistor maka akan tampil kode SC dan di *smartphone* akan tampil SC (THERMISTOR SHOOT).

9. Mengecek apabila Freon habis saklar tekanan akan membuka dan mengirim sinyal ke mikrokontroler selanjutnya data akan dikirim maka akan tampil kode HAdan di smartpohne akan tampil NO PRESS.

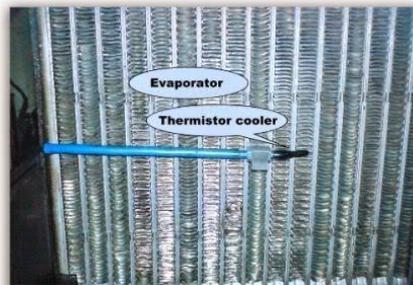
### 2.3. Teknik Analisis Data

Berdasarkan pengukuran serta pendeteksi kerusakan dengan menggunakan thermistor dan *pressure switch*, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *scanning* dengan tipe transduser tertanam



Gambar 4. Sensor pengukur tekanan *refrigerant*

Pengukuran keadaan tekanan *refrigerant* dapat dilakukan secara *scanning* yaitu mengaktifkan sistem kontrol pendeteksi maka akan terbaca keadaan tekanan *refrigerant* jika *refrigerant* masih penuh maka akan tampil *PRESS READY* dan *refrigerant* kosong maka akan tampil NO Press.



Gambar 5. Perangkat sensor suhu

Pengukuran keadaan suhu dan terjadi kerusakan pada sistem kelistrikan atau sensor shoot dapat dilakukan secara *scanning* yaitu mengaktifkan sistem kontrol pendeteksi maka akan terbaca keadaan suhu AC jika tidak ada trobel maka akan tampil *THERMISTOR READY* dan *WIRING READY* dan jika kabel termistor putus maka akan tampil OP (TERMISTOR TERPUTUS) jika terbakar akan tampil SC (THERMISTOR SHOOT).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan, didapatkan data-data hasil pengujian. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian modul Bluetooth HC05, sensor suhu dan sensor tekanan (*pressure switch*).

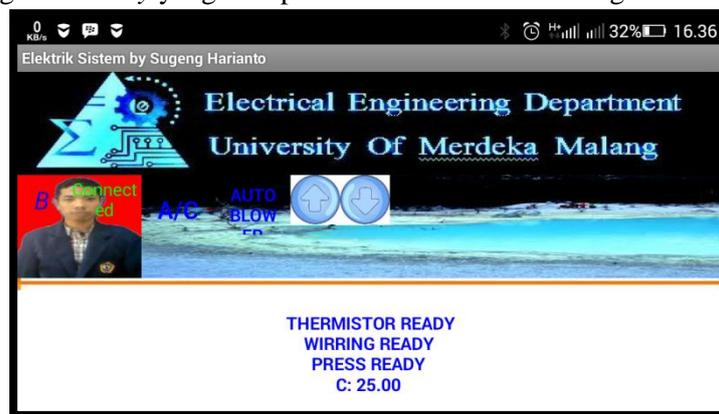
### 3.1. Hasil pengujian transmisi data modul Bluetooth HC05

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui jarak frekuensi modul yang akan digunakan dalam kondisi tanpa halangan sehingga diketahui jarak efektif dalam penggunaannya agar data yang dikirim melalui Bluetooth HC05 tidak mengalami error atau hilang. Pengujian dilakukan dengan cara menjauhkan *smartphone* pada sistem kontrol. Jarak yang digunakan pada pengujian ini yaitu mulai jarak 100 meter, 50 meter dan 10 meter.



Gambar 6. Pengujian jarak a= 100 meter dan b= 50 meter

Gambar 6. dapat dilihat bahwa jarak 100 meter transmisi data terganggu sehingga koneksi Bluetooth HC05 mengalami *error*. Jarak 50 meter pengiriman data mengalami gangguan dan data yang dikirim mengalami *delay* yang cukup lama bahkan koneksi mengalami *error*.



Gambar 7. Pengujian jarak 10 meter

Gambar 7. menunjukkan bahwa transmisi pada jarak 10 meter berjalan sangat baik karena data yang dikirim tidak mengalami gangguan atau *delay*, data yang diterima oleh *smartphone* android tersusun secara beraturan dan tidak menunjukkan ada data yang hilang ini menunjukkan bahwa modul telemetri bekerja dengan baik pada saat proses pengiriman data.

### 3.2. Pengujian sensor suhu

Pengujian sensor suhu bertujuan untuk mengetahui tegangan keluaran *thermistor* yang digunakan karena setiap *thermistor* memiliki perbedaan keluaran.

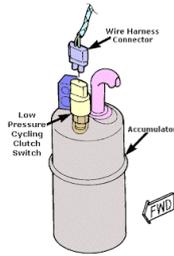
Tabel 1. Hasil pengujian sensor suhu

| No | Pembacaan <i>temperature</i> (°C) | Data ADC |
|----|-----------------------------------|----------|
| 1  | 25                                | 119      |
| 2  | 24                                | 128      |
| 3  | 23                                | 138      |
| 4  | 22                                | 176      |
| 5  | 21                                | 205      |
| 6  | 20                                | 330      |
| 7  | 19                                | 336      |
| 8  | 18                                | 588      |
| 9  | 17                                | 689      |
| 10 | 16                                | 756      |

Pada Tabel 1. Dapat dilihat bahwa data ADC yang dihasilkan oleh sensor suhu akan di konversikan ke *celcius* sesuai suhu ruangan.

### 3.3. Pengujian pressure switch (sensor tekanan)

Tujuan pengujian sensor tekanan ini untuk mengetahui keadaan tekanan *refrigerant* pada instalasi AC.



**Gambar 8. Pengujian pressure switch dengan melepas konektor kabel**

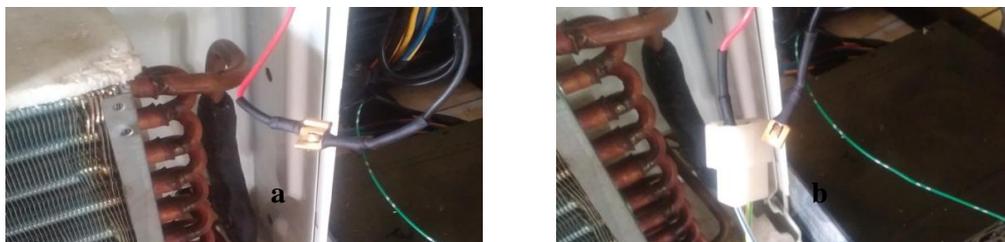
Gambar 8. Menunjukkan bahwa pengujian ini dilakukan dengan cara mencopot salah satu kabel agar dapat mengetahui tekanan *refrigerant* tanpa harus membuang *refrigerant* yang masih ada. Data yang ditampilkan jika tekanan *refrigerant* kosong ditunjukkan dalam gambar 9.



**Gambar 9. Tampilan jika tidak ada tekanan *refrigerant***

**3.4. Pengujian wiring *temperature***

Pengujian ini dilakukan dengan dua cara yaitu pengujian dengan cara mencopot salah satu kabel thermistor dan pengujian dengan cara mengkonsletkan kabel .



**Gambar 10. Pengujian wiring dengan cara a= mengkonsletkan dan b=mencopot kabel**



**Gambar 11. Tampilan pada smartphone android a=mencopot kabel dan b=mengkonsletkan kabel**

Berdasarkan gambar 10 dan 11 diketahui bahwa apabila kabel temperatur putus maka akan tampil OP (*thermistor* terputus) dan apabila terjadi konslet atau thermistor terbakar maka akan tampil SC (*thermistor* shoot).

## 4. KESIMPULAN

### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perencanaan, pembuatan dan pengujian aplikasi, maka diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Prinsip kerja sistem kontrol telemetri ini sebagai alat pendeteksi kerusakan pada AC mobil adalah menggunakan metode *scanning* dengan tipe sensor tertanam dan memanfaatkan keadaan perubahan suhu serta keadaan tekanan *refrigerant*. Artinya metode tersebut memanfaatkan besaran perubahab suhu serta keadaan tekanan refrigerant kemudian data tersebut dikirim ke smartphone android melalui Bluetooth HC05.
2. Nila akurasi dalam pendeteksian dengan menggunakan metode *scanning* yang di dapat dari hasil penelitian adalah 99% jika di banding dengan pengecekan secara manual. Berdasarkan nilai akurasi yang di dapat disimpulkan bahwa sistem kontrol telemetri dengan menggunakan metode *scanning* ini dapat digunakan para mekanik dalam mendeteksi kerusakan pada AC kendaraan.

### 4.2. SARAN

Berikut adalah beberapa saran serta pengembangan yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya.

1. Disarankan agar bias lebih canggih lagi dalam pengembangan sistem kontrol ini dan dapat menyajikan data lebih baik lagi.
2. Memeriksa kembali keadaan sistem kontrol tersebut bagaimana cara agar para mekanik menggunakan sistem ini dalam pengecekan AC kendaraan.

## DAFTAR PUSTAKA

- A.S,Sanayi, Mah.,Evren,Oto,San.,Sit.(1678), Sok. Spheros Termo SĐSTEMLERĐ No:17 Esenyurt Đstanbul [www.spheros.com.tr](http://www.spheros.com.tr). Diakses : 29 Mei 2017, jam 13:40.
- ASHRAE,Hand book of Air Conditioning, Fundamental ASHRAE, Inc, USA 1993.
- PT. Nippon Denso Indonesia Inc. Dasar pengetahuan AC Mobil. Jakarta, 1993.
- Wilbeart, Fs., dan Hara,Supratman,W.J,Jerold., Refrigrasi dan Pengkondisian Udara.Edisi kedua . Jakarta 1992.
- Service Manual Air Conditioner*,.ZEXEL Corporation, Anonim (1994).