

RANCANG BANGUN SISTEM PENYALAN AC MOBIL DARI JARAK JAUH BERBASIS MIKROKONTROLER

Oleh:

Nurhadi¹, Henry Sinaga²

^{1,2} Jurusan Teknik Mesin, Program Studi Teknik Otomotif Elektronik, Politeknik Negeri Malang
e-mail: nurhadiabuzaka@gmail.com

Abstract. When the car parked in the hot outdoors, the temperature in the car will be very hot and stuffy, while to obtain favorable conditions, it takes quite a time after the car and the air conditioning is turned ON, that caused discomfort condition. The research purpose to implement the car air conditioner system remotely. Implementation tool uses radio frequency, includes a transmitter on remote control, the receiver in the car, and microcontroller ATMEGA 8535 as a driver relay for the car starter and AC. Data were collected by an experimental test at the engine stand by turn ON the starter and AC system use a remote control from the distance 30, 35, 40, 45 and 50 meters respectively with no barrier and with the glass, doors and walls barrier. The data analysis method use non-parametric statistical test or the Cochran Q test and processed using SPSS. Results showed that without the barrier, the value of $Q=16$, with a glass, doors and walls barrier, each Q value 20, while the tables $Q = 9.49$. $Q \text{ count} > Q \text{ table}$, that means the AC can be switched ON with no barrier or with the barrier of glass, doors and walls as far as 45 meters maximum.

Keywords: air conditioning, long distance, ATMEGA 8535 microcontroller, radio frequency, remote

Abstrak. Saat mobil di parkir di area yang panas, maka suhu ruangan mobil menjadi sangat panas dan pengap, sedangkan untuk memperoleh kondisi nyaman, dibutuhkan cukup waktu setelah mobil dan AC dinyalakan, sehingga menimbulkan ketidaknyamanan pengemudi saat memulai perjalanannya. Tujuan penelitian untuk mengimplementasikan sistem penyalan AC mobil dari jarak jauh. Implementasi alat menggunakan frekuensi radio, meliputi sebuah pemancar yang dipasang pada remote control dan pada penerima yang diletakkan dalam mobil serta sebuah mikrokontroler ATMEGA8535 sebagai penggerak relay starter dan AC mobil. Pengambilan data dilakukan dengan uji eksperimental pada engine stand yang dilengkapi sistem AC dengan menyalakan sistem starter dan AC menggunakan remote control pada jarak 30, 35, 40, 45 dan 50 meter masing-masing tanpa penghalang maupun dengan penghalang kaca, pintu dan tembok. Metode analisis data menggunakan statistik non parametrik Uji Cochran atau uji Q dan diolah menggunakan SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanpa penghalang, nilai $Q=16$, dengan penghalang kaca, pintu dan tembok, nilai Q masing-masing 20, sedangkan $Q \text{ tabel}=9.49$. $Q \text{ hitung} > Q \text{ tabel}$, artinya AC dapat dinyalakan dengan baik tanpa penghalang maupun dengan penghalang kaca, pintu dan tembok maksimal sejauh 45 meter.

Kata Kunci: air conditioning, jarak jauh, mikrokontroler ATMEGA 8535, frekuensi radio, remote

Air Conditioning merupakan suatu proses pengkondisian udara dimana udara itu didinginkan, dikeringkan, dibersihkan dan disirkulasikan yang selanjutnya jumlah dan kualitas dari udara yang dikondisikan tersebut di kontrol. Pengontrolan itu meliputi temperatur, kelembaban dan volume udara pada setiap

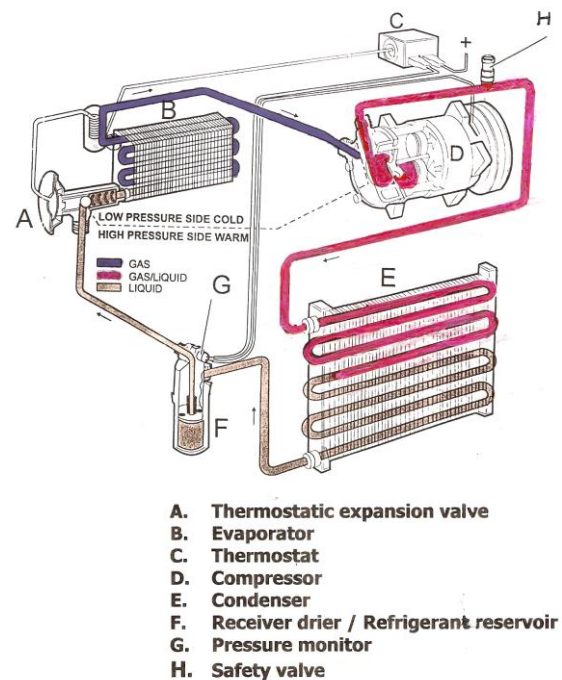
kondisi yang diinginkan. Pemakaian sistem AC pada mobil bertujuan untuk mempertahankan temperatur udara di dalam mobil pada kondisi nyaman khususnya bagi pengemudi dan penumpang. Selain itu, pemasangan AC mobil juga dapat bermanfaat untuk menghindari

terjadinya pengembunan pada kaca mobil ketika musim hujan (Ricky,1).

Untuk menghasilkan fungsi pendinginan, refrigeran berada pada kondisi super panas (*superheat*) sekeluarnya dari evaporator. Refrigeran ini dihisap oleh kompresor untuk dinaikkan tekanannya. Selanjutnya uap refrigeran dikondensasikan di dalam kondensor hingga fasanya berubah menjadi cair. Cairan refrigeran dari kondensor ditampung di dalam sebuah receiver yang sekaligus berfungsi sebagai filter-drier (penyaring dan pengering). Cairan refrigeran bertekanan tinggi selanjutnya dialirkan melalui katup ekspansi yang mengakibatkan terjadinya penurunan tekanan hingga tekanan rendah (tekanan evaporasi). Akibat proses ini, terbentuk campuran refrigeran cair dan uap bertemperatur rendah. Refrigeran berfasa campuran ini kemudian dialirkan ke dalam evaporator. Karena bertemperatur rendah, cairan refrigeran di dalam evaporator akan menyerap kalor dari dalam kabin. Kalor yang diserap ini akan menguapkan refrigeran cair tersebut dan seluruh refrigeran cair akan menguap sesaat sebelum mencapai bagian keluar evaporator. Kondisi refrigeran keluar evaporator dirancang supaya berada pada kondisi uap super panas. Akhirnya uap refrigeran ini kembali memasuki sisi hisap kompresor sehingga aliran refrigeran membentuk siklus tertutup. Sistem AC mobil sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 1. (Anonim, 2006: 14-15).

Salah satu masalah pada sistem AC mobil yang ada saat ini yaitu pada saat mobil di parkir di luar ruangan yang panas, maka suhu di dalam mobil akan meningkat menjadi panas dan pengap sehingga menimbulkan ketidaknyamanan bagi penumpang saat kembali ke dalam mobil tersebut. Hal ini sama dengan prinsip efek rumah kaca dimana panas matahari yang dipancarkan ke dalam kendaraan tidak bisa

keluar secara alami dan terperangkap sehingga suhu ruangan menjadi sangat panas (lebih panas dibandingkan suhu lingkungan).



Gambar 1. Sistem AC Mobil

Masalah tersebut mestinya dapat diatasi dengan cara menyalakan sistem AC dari jarak jauh, dimana terlebih dahulu beberapa saat sebelum pemilik mobil kembali masuk ke mobil, sehingga diperlukan sistem penyalan AC dari jarak jauh. Tujuannya yaitu saat pengemudi akan kembali ke mobil, maka sebelumnya AC dapat dinyalakan dari jarak jauh, sehingga saat pengemudi kembali ke mobil, kondisi ruangan mobil sudah terasa sejuk dan membuat suasana nyaman. Banyak alternatif yang bisa digunakan untuk menyalakan AC dari jarak jauh diantaranya dengan menggunakan teknologi inframerah, *bluetooth*, gelombang radio bahkan sinyal *wifi*. Dari beberapa alternatif yang dikemukakan, pada penelitian ini dipilih penggunaan gelombang radio, karena memiliki beberapa

kelebihan, yaitu: jarak jangkauan yang lebih jauh/luas, dapat menembus penghalang, pengoperasiannya tanpa harus mengarahkan pada sensor, dapat ditumpangi banyak sekali sinyal pengendalian, dan lain lain (Saparno:2008,35).

Untuk mengimplementasikan hal tersebut diperlukan sebuah mikrokontroler yang berfungsi sebagai sarana komunikasi antara sinyal dari *remote* dengan mikrokontroler melalui gelombang radio, yang kemudian diolah untuk menggerakkan *relay* yang digunakan untuk menyalakan kunci kontak *starter* dan saklar AC.

METODE PENELITIAN

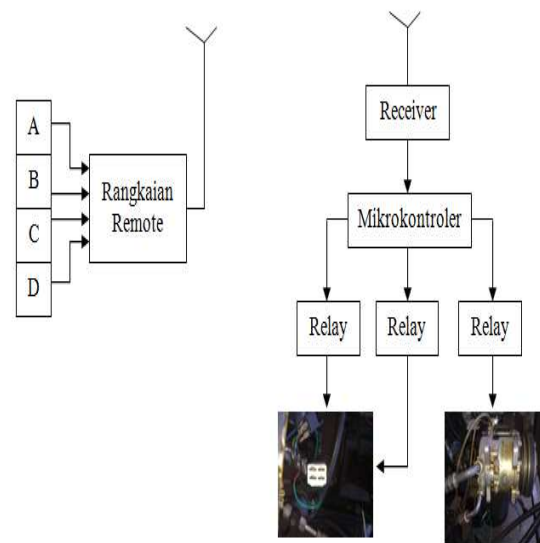
Metode penelitian yang digunakan yaitu metode *laboratory experimental*. Peralatan uji menggunakan *engine stand* yang dilengkapi sistem AC. Untuk menyalakan sistem AC dari jarak jauh digunakan sebuah *remote control* dan mikrokontroler ATMEGA 8535 sebagai sarana komunikasi antara sinyal dari *remote* dengan mikrokontroler melalui gelombang radio. Sinyal tersebut selanjutnya diolah oleh mikrokontroler untuk menggerakkan *relay* yang digunakan untuk menyalakan saklar *starter* dan saklar AC. Pengambilan data dilakukan dengan menyalakan sistem *starter* dan AC menggunakan *remote control* pada jarak pengujian 30 meter, 35 meter, 40 meter, 45 meter dan 50 meter tanpa penghalang maupun dengan penghalang berupa kaca, pintu dan tembok.

Variabel bebas yaitu pengaruh jarak *remote control* terhadap kesuksesan penyalaan AC, sedangkan variabel terikat yaitu jarak antara pemancar dengan penerima yang terpasang pada *engine stand*.

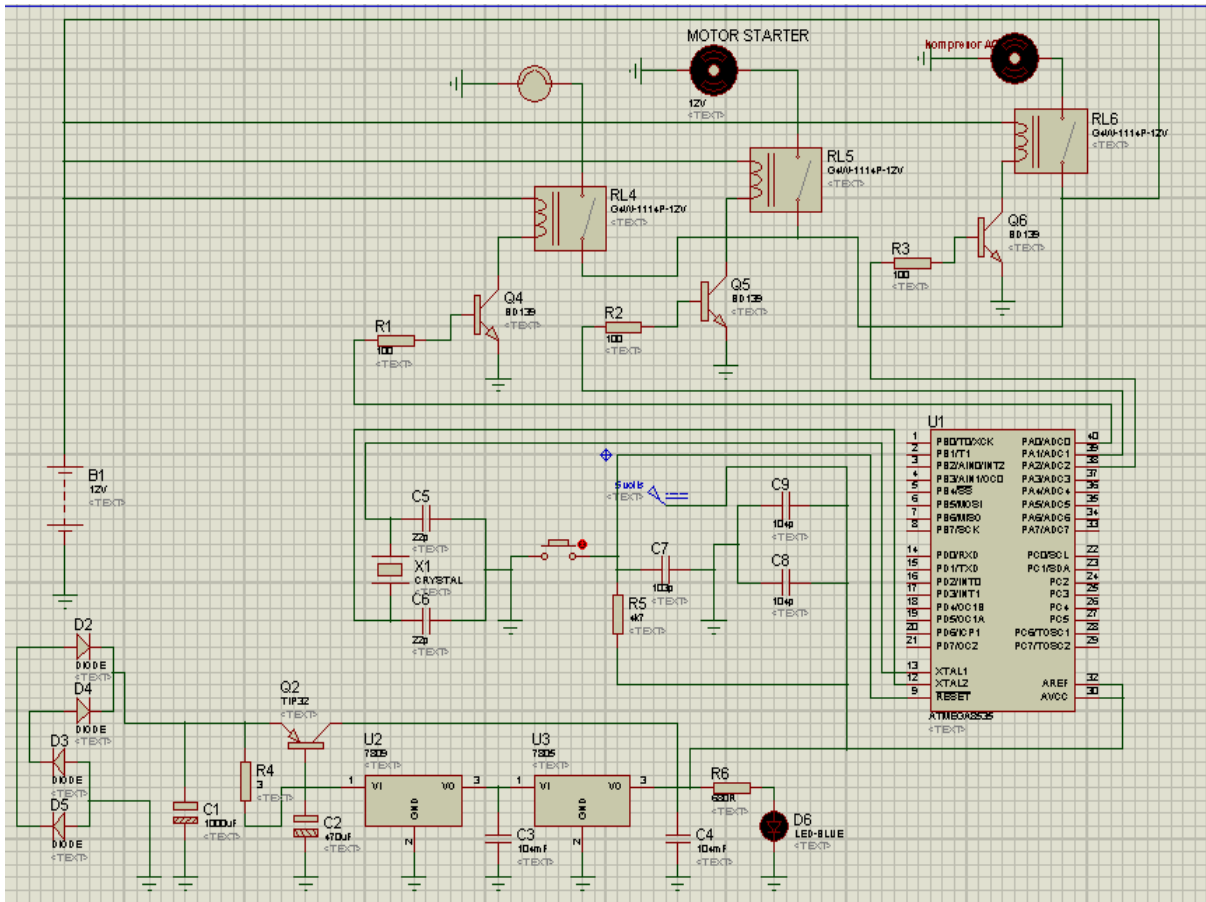
Pada rangkaian *remote* terdapat 4 tombol. Tombol pertama untuk memosisikan kunci kontak "ON", tombol kedua untuk menyalakan

kendaraan, tombol ketiga untuk menyambungkan *contact plate* pada *magnetic clutch* kompresor AC agar ikut berputar bersama putaran *engine* dan tombol keempat untuk memutuskan semua *relay* sehingga *engine* dan AC tidak berputar.

Saat tombol pertama ditekan maka pemancar di dalam *remote* akan memancarkan sinyal yang kemudian di terima oleh antena penerima yang terpasang pada kendaraan. Sinyal ini kemudian diolah oleh mikrokontroler untuk menggerakkan *relay* yang ada di kunci kontak sehingga kunci kontak "ON". Saat tombol kedua ditekan (*relay* akan terhubung selama 3 detik), maka *relay* akan terhubung dengan terminal START dan mesin akan menyala. Saat tombol ketiga ditekan maka mikrokontroler akan memerintahkan *relay* untuk terhubung dan menarik *pressure plate*, dimana pergeseran ini menyebabkan *clutch assembly* berputar sebagai satu unit dan menggerakkan kompresor. Saat tombol keempat ditekan maka mikrokontroler akan memerintahkan agar semua *relay* terputus sehingga putaran *engine* dan sistem AC berhenti. Skema rangkaian alat sebagaimana Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Diagram Blok Alat



Gambar 3. Minimum System Alat Pengendali AC Mobil Jarak Jauh

Data hasil pengujian kemudian diolah dan dianalisis. Analisis data pengujian menggunakan statistik non parametrik uji Q dengan rumus sebagai berikut:

$$Q = \frac{(k-1) [k \sum_{j=1}^k G_j^2 - (\sum_{j=1}^k G_j)^2]}{k \sum_{i=1}^N L_i - \sum_{i=1}^N L_i^2} \quad (1)$$

Dimana

- k : n kolom
- N : n baris
- $\sum_{i=1}^N L_i$: jumlah keseluruhan sukses dalam baris i
- $\sum_{i=1}^N L_i^2$: kuadrat jumlah keseluruhan sukses dalam baris i
- $\sum_{j=1}^k G_j$: jumlah keseluruhan sukses dalam kolom j (Djarwanto, 2003: 70)

Hipotesis penelitian dibuat dengan memberikan analisis pengaruh jarak alat dengan

remote terhadap keberhasilan penyalaaan AC. Semakin jauh jaraknya maka tingkat keberhasilannya akan semakin kecil. Pengambilan keputusan berdasarkan hipotesis berikut:

- H0 : engine dan AC mobil tidak dapat menyala dengan menggunakan remote
- H1 : engine dan AC mobil dapat menyala dengan menggunakan remote

Sedangkan pengujian hipotesis dilakukan dengancara: menentukan α (yaitu 0,05), mengitung Q dari keberhasilan penyalaaan AC, dan membandingkan Q hitung dengan Q tabel. Jika Q hitung > Q tabel, maka H0 ditolak atau H1 diterima, artinya engine dan AC menyala dengan baik. Sebaliknya jika Q hitung < Q tabel, maka H1 ditolak atau H0 diterima yang artinya engine dan AC tidak berhasil menyala.

HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Data pengujian berupa jarak pengujian yang dilakukan dan keberhasilan penyalaan AC. Jika AC menyala, maka ditulis 1 dan jika tidak menyala ditulis 0. Data hasil pengujian sebagaimana Tabel 4.1- 4.4.

Tabel 4.1 Data Pengujian Sistem AC Mobil Tanpa Penghalang Dari Berbagai Jarak

Replikasi	Jarak (m)				
	30	35	40	45	50
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	0
3	1	1	1	1	0
4	1	1	1	1	0
5	1	1	1	1	0

Tabel 4.2 Data Pengujian Sistem AC dengan Penghalang Kaca Dari Berbagai Jarak

Replikasi	Jarak (m)				
	30	35	40	45	50
1	1	1	1	1	0
2	1	1	1	1	0
3	1	1	1	1	0
4	1	1	1	1	0
5	1	1	1	1	0

Tabel 4.3 Data Pengujian Sistem AC dengan Penghalang Pintu dari Berbagai Jarak

Replikasi	Jarak (m)				
	30	35	40	45	50
1	1	1	1	1	0
2	1	1	1	1	0
3	1	1	1	1	0
4	1	1	1	1	0
5	1	1	1	1	0

Tabel 4.4 Data Pengujian System AC dengan Penghalang Tembok dari Berbagai Jarak

Replikasi	Jarak (m)				
	30	35	40	45	50
1	1	1	1	0	0
2	1	1	1	0	0
3	1	1	1	0	0
4	1	1	1	0	0
5	1	1	1	0	0

Data yang telah diperoleh kemudian diolah menggunakan analisis statistik nonparametrik yaitu uji Q atau Uji Cochran. Hasil pengolahan data jarak pemancar dengan penerima tanpa penghalang sebagaimana Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Pengolahan Data Jarak Pemancar dengan Penerima Tanpa Penghalang

Replikasi	Jarak (m)					Li	Li2
	30	35	40	45	50		
1	1	1	1	1	1	5	25
2	1	1	1	1	0	4	16
3	1	1	1	1	0	4	16
4	1	1	1	1	0	4	16
5	1	1	1	1	0	4	16
Gj	(G ₁)	(G ₂)	(G ₃)	(G ₄)	(G ₅)	21	89
	5	5	5	5	1		

Keterangan:

- L_i: jumlah keseluruhan sukses dalam kolom i
- L_i²: kuadrat jumlah keseluruhan sukses dalam kolom i
- G_j: jumlah keseluruhan sukses dalam baris j

Setelah data didapat, kemudian diolah dengan menggunakan *software* pengolahan data SPSS 18 dengan analisis uji Q sebagaimana Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Pengolahan data dengan menggunakan *software* SPSS

Frequencies		Test Statistics	
value		N	
0	1	Cochran's Q	16.000a
VAR00001	0	df	4
VAR00002	0	Asymp. Sig.	0.003
VAR00003	0	Exact Sig.	0.008
VAR00004	0	Point Probability	0.008
VAR00005	4	a. 1 is treated as a success.	

Sumber: SPSS 18.0.0

Bila data dihitung dengan rumus statistik uji Cochran, sebagai berikut.
Rumus statistika Q:

$$Q = \frac{(k-1) \left[k \sum_{j=1}^k G_j^2 - \left(\sum_{j=1}^k G_j \right)^2 \right]}{k \sum_{i=1}^N L_i - \sum_{i=1}^N L_i^2}$$

HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Keterangan:

k : 5 kolom

N : 5 baris

$$\sum_{i=1}^5 L_i = 21$$

$$\sum_{j=1}^5 G_j = 21$$

$$\sum_{i=1}^5 L_i^2 = 89$$

Sehingga diperoleh hasil:

$$Q = \frac{5-1 [5 (5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 1^2) - (21)^2]}{5 (21) - 89}$$

$$Q = \frac{4 (505 - 441)}{16}$$

$$Q = 16$$

Hasil pengolahan data jarak pemancar dengan penerima dengan penghalang kaca sebagaimana Tabel 4.7

Tabel 4.7 Hasil Pengolahan Data Jarak Pemancar dengan Penerima dengan Penghalang Kaca

Replikasi	Jarak (m)					Li	Li ²
	30	35	40	45	50		
1	1	1	1	1	0	4	16
2	1	1	1	1	0	4	16
3	1	1	1	1	0	4	16
4	1	1	1	1	0	4	16
5	1	1	1	1	0	4	16
Gj	(G ₁) 5	(G ₂) 5	(G ₃) 5	(G ₄) 5	(G ₅) 0	20	80

Keterangan:

L_i = jumlah keseluruhan sukses dalam kolom i

L_i² = kuadrat jumlah keseluruhan sukses dalam kolom i

G_j = jumlah keseluruhan sukses dalam baris j

Setelah data didapat, kemudian data diolah dengan menggunakan *software* pengolahan data SPSS dengan analisis uji Q sebagaimana Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Pengolahan Data dengan Menggunakan Software SPSS

Frequencies	Value		Test Statistics	
	0	1	N	
			5	
			Cochran's Q	20.000a
VAR00001	0	5	df	4
VAR00002	0	5	Asymp. Sig.	0
VAR00003	0	5	Exact Sig.	0.002
VAR00004	0	5	Point Probability	0.002
VAR00005	5	0	a. 1 is treated as a success.	

Sumber: SPSS 18.0.0

Bila data dihitung dengan rumus statistik uji Cochran. Rumus statistika Q:

$$Q = \frac{(k-1) [k \sum_{j=1}^k G_j^2 - (\sum_{j=1}^k G_j)^2]}{k \sum_{i=1}^N L_i - \sum_{i=1}^N L_i^2}$$

Keterangan:

k : 5 kolom

N : 5 baris

$$\sum_{i=1}^5 L_i = 20$$

$$\sum_{i=1}^5 L_i^2 = 80$$

$$\sum_{j=1}^5 G_j = 20$$

Sehingga diperoleh sebagai berikut:

$$Q = \frac{5-1 [5 (5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 0^2) - (20)^2]}{5 (20) - 80}$$

$$Q = \frac{4 (500 - 400)}{20}$$

$$Q = 20$$

Hasil pengolahan data jarak pemancar dengan penerima dengan penghalang pintu triplek sebagaimana Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Pengolahan Data Jarak Pemancar dengan Penerima dengan Penghalang Pintu Triplek

Replikasi	Jarak (m)					Li	Li ²
	30	35	40	45	50		
1	1	1	1	1	0	4	16
2	1	1	1	1	0	4	16
3	1	1	1	1	0	4	16
4	1	1	1	1	0	4	16
5	1	1	1	1	0	4	16
Gj	(G ₁) 5	(G ₂) 5	(G ₃) 5	(G ₄) 5	(G ₅) 0	20	80

Keterangan:

L_i : jumlah keseluruhan sukses dalam kolom i

L_i² : kuadrat jumlah keseluruhan sukses dalam kolom i

G_j : jumlahkeseluruhansuksesdalambaris j

Tabel 4.10 Pengolahan Data dengan Menggunakan Software SPSS.

Frequencies	Value		Test Statistics	
	0	1	N	
			5	
			Cochran's Q	20.000a
VAR00001	0	5	df	4
VAR00002	0	5	Asymp. Sig.	0
VAR00003	0	5	Exact Sig.	0.002
VAR00004	0	5	Point Probability	0.002
VAR00005	5	0	a. 1 is treated as a success	

Sumber: SPSS 18.0.0

Setelah data didapat, kemudian data diolah dengan menggunakan *software* pengolahan data SPSS dengan analisis uji Q sebagaimana Table 4.10. Bila data dihitung dengan rumus statistik uji Cochran. Rumus statistika Q:

$$Q = \frac{(k-1) \left[k \sum_{j=1}^k G_j^2 - \left(\sum_{j=1}^k G_j \right)^2 \right]}{k \sum_{i=1}^N L_i - \sum_{i=1}^N L_i^2}$$

Keterangan:

K : 5 kolom

N : 5 baris

$$\sum_{i=1}^5 L_i = 20 \qquad \sum_{i=1}^5 L_i^2 = 80$$

$$\sum_{j=1}^5 G_j = 20$$

Sehingga diperoleh sebagai berikut:

$$Q = \frac{5-1 \left[5 (5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 0^2) - (20)^2 \right]}{5 (20) - 80}$$

$$Q = \frac{4 (500 - 400)}{20}$$

$$Q = 20$$

Hasil pengolahan data jarak pemancar dengan penerima dengan penghalang tembok sebagaimana Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Pengolahan Data Jarak Pemancar dengan Penerima dengan Penghalang Tembok

Replikasi	Jarak (m)					Li	Li ²
	30	35	40	45	50		
1	1	1	1	0	0	3	9
2	1	1	1	0	0	3	9
3	1	1	1	0	0	3	9
4	1	1	1	0	0	3	9
5	1	1	1	0	0	3	9
G _j	(G ₁) 5	(G ₂) 5	(G ₃) 5	(G ₄) 0	(G ₅) 0	15	45

Keterangan:

L_i = jumlah keseluruhan sukses dalam kolom i

L_i² = kuadrat jumlah keseluruhan sukses dalam kolom i

G_j = jumlah keseluruhan sukses dalam baris j

Setelah data didapat, kemudian diolah dengan menggunakan *software* pengolahan data SPSS dengan analisis uji Q sebagaimana Table 4.12.

Tabel 4.12 Pengolahan Data dengan Menggunakan Software SPSS

Frequencies		Test Statistics	
	Value	N	
	0	5	Cochran's Q
	1		20.000a
VAR00001	0	5	df
VAR00002	0	5	Asymp. Sig.
VAR00003	0	5	Exact Sig.
VAR00004	5	0	Point Probability
VAR00005	5	0	a. 1 is treated as a success

Sumber: SPSS 18.0.0

Bila data dihitung dengan rumus statistic uji Cochran. Rumus statistika Q:

$$Q = \frac{(k-1) \left[k \sum_{j=1}^k G_j^2 - \left(\sum_{j=1}^k G_j \right)^2 \right]}{k \sum_{i=1}^N L_i - \sum_{i=1}^N L_i^2}$$

Keterangan:

k : 5 kolom

N : 5 baris

$$\sum_{i=1}^5 L_i = 15 \qquad \sum_{i=1}^5 L_i^2 = 45$$

$$\sum_{j=1}^5 G_j = 15$$

Sehingga diperoleh sebagai berikut:

$$Q = \frac{5-1 \left[5 (5^2 + 5^2 + 5^2 + 0^2 + 0^2) - (15)^2 \right]}{5 (15) - 45}$$

$$Q = \frac{4 (375 - 225)}{30}$$

$$Q = 20$$

Jarak pemancar dengan penerima tanpa penghalang

Pengujian statistik dengan menggunakan Q table yaitu Tabel *Chi Square Distribution*. (df=k-1 dan α=0,05)

df = Derajat bebas α = tingkat ketelitian

df = 5 - 1 Q tab = [α 0,05 , 4]

df = 4

Karena nilai Q untuk jarak pemancar dan penerima tanpa penghalang adalah 16, lebih besar (>) daripada nilai Q tabel 9,49, maka H0 ditolak dan H1 diterima, artinya *engine* dan AC menyala dengan baik tanpa penghalang.

Jarak pemancar dengan penerima dengan penghalang kaca

Pengujian statistik dengan menggunakan Q tabel yaitu Tabel *Chi Square Distribution*. (df=k - 1 dan $\alpha = 0,05$)

df = derajat bebas Q tab = [α 0,05 , 4]

df = 5 - 1

df = 4

Karena nilai Q untuk jarak pemancar dengan penerima berpenghalang kaca adalah 20, lebih besar (>) daripada nilai Q tabel 9,49, maka H0 ditolak dan H1 diterima, artinya *engine* dan AC menyala dengan baik walaupun ada penghalang kaca.

Jarak pemancar dengan penerima dengan penghalang pintu

Pengujian statistik dengan menggunakan Q tabel yaitu Tabel *Chi Square Distribution*. (df = k - 1 dan $\alpha = 0,05$)

df = derajat bebas Q tab = [α 0,05 , 4]

df = 5 - 1

df = 4

Karena nilai Q untuk jarak pemancar dengan penerima berpenghalang pintu adalah 20, lebih besar (>) daripada nilai Q tabel 9,49, maka H0 ditolak dan H1 diterima, artinya *engine* dan AC menyala dengan baik walaupun ada penghalang pintu.

Jarak pemancar dengan penerima dengan penghalang tembok

Pengujian statistik dengan menggunakan Q tabel yaitu Tabel *Chi Square Distribution*. (df=k - 1 dan $\alpha = 0,05$)

df = derajat bebas Q tab = [α 0,05 , 4]

df = 5 - 1

df = 4

Karena nilai Q untuk jarak pemancar dengan penerima dengan penghalang tembok adalah 20, lebih besar (>) daripada nilai Q tabel 9,49, maka H0 ditolak dan H1 diterima, artinya

engine dan AC menyala dengan baik walaupun ada penghalang tembok.

PENUTUP

Kesimpulan

Rancang bangun sistem pengendali AC mobil dari jarak jauh ini menggunakan *hardware* berupa rangkaian *remote* (pemancar dan penerima), *minimum system* mikrontroler ATMEGA 8535, *power supply* 5V dan *relay*, sedangkan *softwarena* menggunakan aplikasi BASCOM AVR. Rangkaian *driver relay* sebagai pemutus dan penyambung arus dari mikrokontroler ke kunci kontak dan kompresor AC yang digunakan untuk menghidupkan *engine stand* dan AC dapat berfungsi dengan baik. Sistem penyalaan AC mobil dari jarak jauh ini dapat bekerja dengan baik pada jarak maksimal 45 meter tanpa penghalang. Jika diberi penghalang berupa kaca maupun pintu, alat masih bekerja dengan baik masing-masing maksimal sejauh 45 meter, sedangkan jika diberi penghalang tembok, alat masih bekerja dengan baik maksimal 40 meter.

Saran

Untuk penyempurnaan penelitian ini di masa mendatang, diberikan beberapa saran yaitu:

1. Perlu ditambahkan komponen atau rangkaian pada *remote control* sebagai tanda bahwa *engine* menyala atau tidak, agar dapat diketahui secara pasti apakah *engine* tersebut menyala atau belum saat dinyalakan dari jarak jauh.

Perlu dicoba alat pemancar dan penerima lain sehingga jarak jangkauan *remote control* bisa lebih jauh lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, *Training Manual Training for Technician Sector Mobile Air Conditioning (MAC)*, Unit Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (P2M), Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Indonesia, 2006.
- Bishop, Owen, *Dasar-Dasar Elektronika*, Erlangga, Jakarta, 2008.
- Djarwanto, *Statistik Non parametrik*, BPFE, Yogyakarta, 2003.
- Handoko, *Alat Kontrol Mesin Pendingin*, Ichtiar Baru, Jakarta, 2004.
- Ricky dan Ega, *Bahan ajar AC Mobil*, JPTM-FPTK UPI, Bandung.
- Seling, Duan Kelvin, *Light Emitting Diodes: An Analysis on Construction, Material, Uses and Socio-Economic Impact*, San Jose State University, California, 2002.
- Setiawan, Afrie, *20 Aplikasi Mikrokontroler ATMEGA 8535 Dan ATMEGA 16 Menggunakan Bascom-AVR*, ANDI, Yogyakarta, 2011.
- Siegel, Sidney, *Statistik Nonparametrik Untuk Ilmu-ilmu Sosial*, Gramedia, Jakarta, 1986.
- Sullivan, Kevin. *12-volts Lead Acid Battery Basics*. California, www.autoshop101.com on 25 Januari 2012.
- Sullivan, Kevin, *Understanding Relay*, California, www.autoshop101.com on 25 Januari 2012.
- Wardhana, Lingga, *Belajar sendiri Mikrokontroler AVR seri ATMEGA8535*. ANDI, Yogyakarta, 2006.