

Studi Tentang Penggunaan Metode Scanning Pada Sistem Telemetri Pendeteksi Kerusakan Air Conditioner Kendaraan

Sugeng Harianto^{1*}, Aries Boedi Setiawan¹, Anggraini Puspita Sari¹

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang

*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.

I. 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. 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.[1]

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.

II. FUNDAMENTAL

A. Mikrokontroler Arduino Uno

Arduino Uno adalah *board* sistem minimum berbasis mikrokontroler ATmega 328P jenis AVR (*automatic voltage regulator*). Arduino Uno R3 memiliki 14 digitalinput/output (6 diantaranya dapat digunakan untuk *pulse width modulation output*), 6 analog input, 16 MHZ osilator Kristal, USB, *power jack*, dan tombol *reset*. [2]

Kelebihan Arduino diantaranya adalah tidak perlu perangkat *chip programmer* karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer, Arduino sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki *port serial*/RS323 bisa menggunakannya. Bahasa pemrograman relatif mudah karena *software* Arduino dilengkapi dengan kumpulan *library* yang cukup lengkap, dan *Arduino* memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada *board* Arduino. Misalnya *shield* GPS, *Ethernet*, *SD Card*, dll. [3]



Gambar 1. Arduino Uno

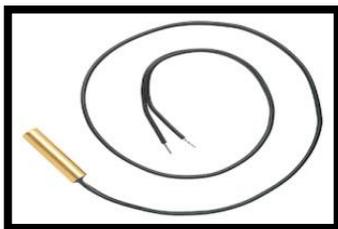
Table referensi arduino uno yang digunakan dalam perancangan penelitian ini ditunjukkan dalam tabel 1.

TABEL I
REFERENSI ARDUINO UNO

Spesifikasi	Nilai
Operasi Voltage	5V
Input Voltage	7-12V(Reomendasi)
Input Voltage	6-20V(Limits)
I/O	14 pin(6 pin untuk PWM)
Arus	40 mA
Flash Memory	32 KB
Bootleader	SRAM 2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan	16 hz

B. Sensor Suhu (Thermistor)

Thermistor adalah thermal resistor yaitu sebuah resistor yang nilai tahanan atau resistant nya berubah berdasarkan temperatur atau suhu. Sistem kerja thermistor ac mobil adalah dengan cara membaca berapa derajat suhu yang ada di evaporator yang kemudian diubah menjadi nilai tahanan pada thermistor. Gambar 2. menunjukkan sensor suhu (Thermistor).



Gambar 2. Thermistor

C. Sensor Tekanan (Pressure Swicht)

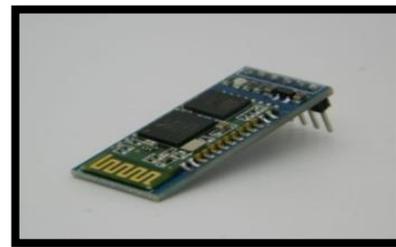
Pressure Switch atau biasa disebut *Press Switch* adalah suatu alat saklar tekanan yang berfungsi sebagai pengaman pada ac mobil, didalam komponen press switch terdapat sensor liquid, yang secara otomatis berkerja berdasarkan tekanan yang ada pada sirkulasi gas freon dan juga tempratur suhu mesin. pada press switch juga terdapat konektor kabel yang terhubung pada kompresor ac mobil. Gambar 2.3. menunjukkan Sensor takanan refrigerant (pressure switch).



Gambar 3. Pressure Switch

D. Bluetooth HC05

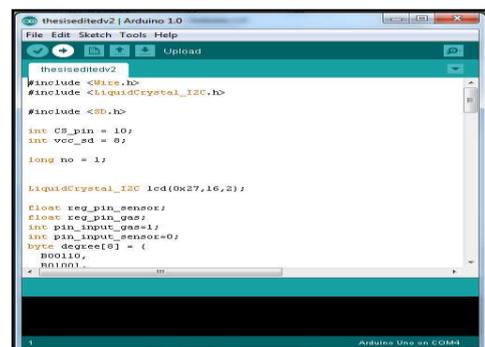
Modul bluetooth seri HC memiliki banyak jenis atau varian, yang secara garis besar terbagi menjadi dua yaitu jenis ‘Industrial Series’ yaitu HC-03 dan HC-04 serta ‘Civil Series’ yaitu HC-05 dan HC-06. Modul Bluetooth serial, yang selanjutnya disebut dengan modul BT saja digunakan untuk mengirimkan data serial TTL via bluetooth. Modul BT ini terdiri dari dua jenis yaitu Master dan Slave. Gambar 4. menunjukkan modul Bluetooth HC05



Gambar 4. Modul Bluetooth HC05

E. Program Arduino IDE (Intergral Development Environment)

Software arduino yang digunakan adalah driver dan IDE, walaupun masih ada beberapa software lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. IDE merupakan suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino. Bentuk tampilan dari program IDE ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Program IDE Arduino

III. METODOLOGI

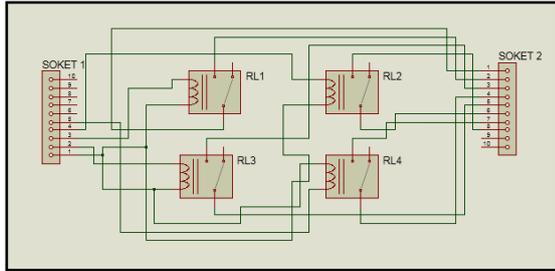
A. Perencanaan Sistem

Perencanaan alat ini terdiri dari perencanaan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perencanaan perangkat keras dalam sistem ini meliputi perancangan mekanik alat seperti trainer AC mobil dan tempat dudukan trainer AC mobil agar dapat mempermudah dalam mensimulasikannya dan perencanaan elektronika alat untuk mengolah data dari sensor yang kemudian data tersebut dikirimkan secara *wireless* ke *smartphone android*.

Perancangan perangkat lunak meliputi perancangan aplikasi untuk menampilkan data hasil *scanning* ke *smartphone* android yang dapat dilihat secara *realtime* pada saat pengujian alat.

B. Perencanaan Rangkaian Driver Relay

Driver relay digunakan untuk mengendalikan modul AC mobil. Hal ini penting karena sistem kendali tersebut dapat berhubungan dengan modul AC mobil. Sistem ini dikendalikan oleh *smartphone android*, dengan metode *scanning* pengiriman data secara *wireless*. Sumber daya untuk mengaktifkan *driver relay* ini menggunakan *power supply*. Gambar 6. menunjukkan skematik *driver relay*.

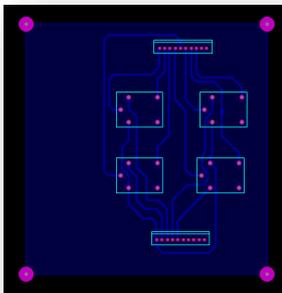


Gambar 6. Skematik *Driver Relay*

Komponen yang digunakan dalam rangkaian *driver relay* yaitu:

1. Konektor 10 pin
2. *Relay* 5 volt

Setelah skematik selesai, maka akan disimulasikan terlebih dahulu untuk mengetahui rangkaian tersebut dapat berfungsi dengan baik atau tidak, selanjutnya skematik tersebut dikonversikan menjadi gambar *layout PCB* yang kemudian dicetak dan di pasang pada komponen sebenarnya. *Layout PCB* ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. *Layout PCB Driver Relay*

C. Perencanaan Aplikasi

Pada perencanaan perangkat lunak ini terdiri dari dua pemrograman, yaitu pada mikrokontroler arduino uno dengan menggunakan Arduino IDE dan aplikasi pada *smartphone* android dengan menggunakan *software* pemrograman App Inventor.

Pemrograman arduino terdiri dari beberapa bagian, yaitu pemrograman pengolahan data dari sensor suhu dan sensor tekanan refrigerant dan diubah dalam satuan derajat dan data keadaan tekanan refrigerant.

Data hasil *scanning* akan dikirim ke *smartphone* melalui Bluetooth HC05 secara *wireless*. Di dalam *smartphone* akan tampil data dan apabila terjadi trobel akan di tindaklanjuti untuk proses perbaikan AC mobil.

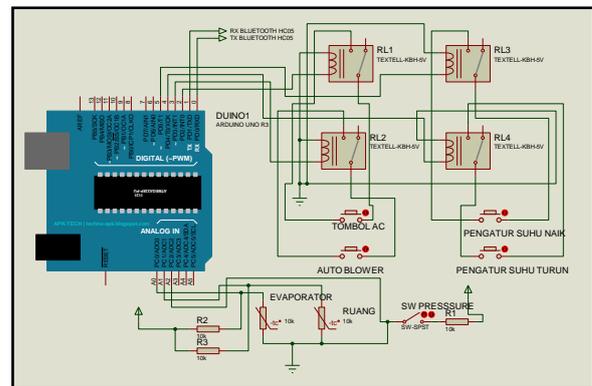
Adapun perencanaan pengoperasian tampilan data *scanning* pada *smartphone* android ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Perencanaan Sistem Penampilan Data pada *Smartphone Android*

D. Rangkaian Keseluruhan Sistem

Adapun susunan rangkaian sistem kontrol arduino uno dalam pengolahan data hasil *scanning*. Gambar 9. menunjukkan rangkaian keseluruhan sistem.



Gambar 3.8. Rangkaian Keseluruhan Sistem

IV. HASIL DAN PEMAHASAN

Dari perancangan, pembuatan serta pengujian alat dan aplikasi yang telah dibuat, maka langkah selanjutnya adalah melihat hasil dan menganalisis alat dan aplikasi yang telah dibuat. Dengan adanya pengujian masing-masing alat pada perancangan yang telah dibuat, maka akan menghasilkan data dan gambar. Hasil uji coba tersebut kemudian dapat dijadikan bahan untuk analisis. Hasil dan analisis ini meliputi pada alat dan aplikasi yang telah dibuat.

A. Hasil Pengujian

Dari hasil penelitian yang dilaksanakan, didapatkan data-data hasil pengujian. Pengujian yang dilakukan meliputi uji pengukuran jarak koneksi *Bluetooth*, pengujian sensor suhu, pengujian sensor tekanan.

Pengujian dilaksanakan di laboratorium elektronika dengan bahan dan alat berikut:

1. Bahan yang digunakan antara lain:
 - a. Mikrokontroler Arduino Uno
 - b. Sensor Suhu
 - c. Sensor Tekanan *Refrigrant*
 - d. Modul *Bluetooth* HC05
2. Alat yang digunakan antara lain:
 - a. Laptop
 - b. Multitester
 - c. Meter *Gauge* (Meter *Refrigrant*)
 - d. *Smartphone Android*

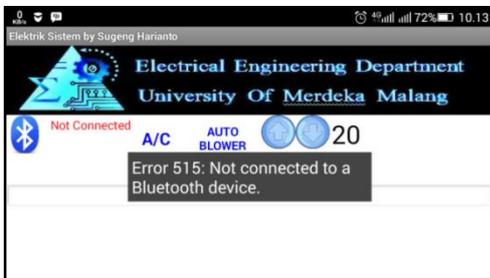
B. Hasil Pengujian Transmisi Data Modul Bluetooth HC05

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui jarak frekuensi modul *Bluetooth* yang 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.

TABEL 2
PENGUJIAN KONEKSI *BLUETOOTH*

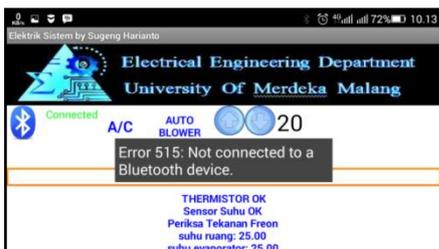
No	Jarak (meter)	Koneksi <i>Bluetooth</i>
1	57	Terputus
2	55	<i>Error</i> koneksi
3	40	Penyajian data tidak beraturan
4	35	Penyajian data tidak beraturan
5	30	Pengiriman data mengalami <i>delay</i>
6	25	Pengiriman data mengalami <i>delay</i>
7	20	Terhubung
8	10	Terhubung

Pada Tabel 2. Dapat dilihat bahwa pada jarak 55-57 meter *Bluetooth* tidak dapat terkoneksi dan mengalami *error* dikarenakan jarak jangkauan sinyal *Bluetooth* terlalu jauh. Pada jarak 35 meter *Bluetooth* terhubung tetapi penyajian data pada *smartphone* tidak beraturan pada jarak ini penyajian data terganggu oleh jarak sinyal yang terlalu jauh sedangkan pada jarak 25-30 meter pengiriman data mengalami *delay* hal ini disebabkan karena sinyal yang ditempuh untuk koneksi masih terlalu jauh. *Bluetooth* terhubung dan penyajian datanya beraturan yaitu pada jarak kurang dari 20 meter.



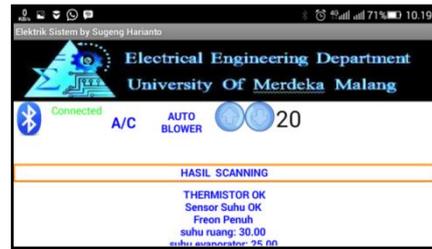
Gambar 9. Pengujian Jarak 55 meter

Gambar 9. Menunjukkan bahwa transmisi data pada jarak 55 meter tidak dapat berjalan dengan baik bahkan mengalami *error*, karena koneksi *Bluetooth* HC05 tidak dapat menjangkaunya. Ini menunjukkan bahwa terlalu jauh jarak untuk koneksi *Bluetooth* dengan *smartphone android*.



Gambar 10. Pengujian dengan Jarak 35 meter

Gambar 10. dapat dilihat bahwa pada jarak 50 meter mengirimkan data mengalami gangguan sehingga data yang diterima mengalami *delay* dan juga data yang dikirimkan tidak secara langsung ditampilkan.



Gambar 11. Pengujian Jarak 10 meter

Gambar 4.3. 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 modu Itelemetry bekerja dengan baik pada saat proses pengiriman data.

C. Pengujian Sensor Suhu

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

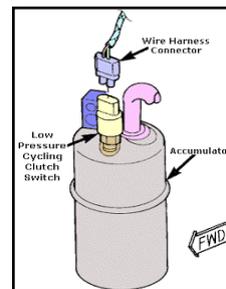
TABEL 3
HASIL PENGUJIAN SENSOR SUHU

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 3 dapat dilihat bahwa data ADC yang dihasilkan oleh sensor suhu akan di konversikan ke *celcius* sesuai suhu ruangan.

D. Pengujian Pressure Switch (Sensor Tekanan)

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



Gambar 12. Pengujian *Pressure Switch* dengan Melepas Konektor Kabel

Gambar 12. Menunjukkan bahwa pengujian ini dilakukan dengan cara mencopot salah satu kabel agar dapat mengetahui tekanan *refrigerant* tanpa harus membuang

refrigerant yang masih ada. Sensor ini bekerja hanya sebagai *switch* jika ada tekanan *refrigerant* maka sensor akan bekerja menghubungkan input dari sensor dengan output dari sensor Data yang ditampilkan jika tekanan *refrigerant* kosong ditunjukkan dalam Gambar 13.



Gambar 13. Tampilan Jika Tidak Ada Tekanan *Refrigerant*

E. Pengujian Sistem Pengkabelan Temperature

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



Gambar 14. Pengujian Sistem Pengkabelan dengan Mengkorsletkan Kabel *Thermistor*

Pengujian pada Gambar 14. Adalah pengujian dengan cara kabel pada sensor suhu dikorsletkan maka mikrokontroler akan mengirim data bahwa kabel pada sensor suhu terjadi korsleting data tersebut akan dikirim ke *smartphone android* melalui *Bluetooth HC05*.



Gambar 15. Pengujian Sistem Pengkabelan dengan Mencopot Kabel Sensor Suhu

Pengujian pada Gambar 15. adalah pengujian dengan cara mencopot salah satu kabel, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keadaan kabel apakah ada yang terputus atau tidak jika keadaan kabel terputus maka mikrokontroler akan mengirim data bahwa kabel pada sensor suhu terputus data tersebut akan dikirim ke *smartphone android* melalui *Bluetooth HC05*.

Pada Gambar 17. Menunjukkan penyajian data pada tampilan *smartphone android*. Dalam tampilan pada *smartphone android* ditampilkan tulisan SC (Sensor Suhu Shoot) yang menunjukkan bahwa kabel pada sensor suhu terbakar atau kabel *shoot*.



Gambar 16. Tampilan pada *Smartphone Android* dengan Cara Mencopot Kabel

Pada Gambar 16. Menunjukkan penyajian data pada tampilan *smartphone android*. Dalam tampilan pada *smartphone android* ditampilkan tulisan OP (Periksa Sensor Suhu) yang menunjukkan bahwa salah satu kabel pada sensor suhu tidak terhubung atau terputus. Sehingga dapat diketahui bahwa terjadi trouble pada sistem pengkabelan pada unit AC Mobil maka tindakan selanjutnya melakukan pengecekan pada sistem pengkabelan unit AC Mobil tersebut.



Gambar 17. Tampilan pada *Smartphone Android* dengan Cara Mengkorsletkan Kabel

V. 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 perubahan suhu serta keadaan tekanan *refrigerant* kemudian data tersebut dikirim ke *smartphone android* melalui *Bluetooth HC05*.
2. Nilai akurasi dalam pendeteksian dengan menggunakan metode *scanning* yang di dapat dari hasil penelitian lebih akurat disbanding 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.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Purnawan, "Analisa Pervormasi Sistem Air Conditioner Mobil Tipe ET450 dengan Variasi Tekanan Kerja Kompresor", Jurnal Energi dan Manufaktur, 2012
- [2] Feri Juandi, "Pengenalan Arduino Pada Aplikasi Sistem Pengukuran", Jurnal Kajian Teknologi, Vol, 9, No 2, Juli 2011.
- [3] Andi Ardiansyah, "Rancangan Bangun Elavator Menggunakan Mikrokontroler Arduino ATMEGA328P", Jurnal Teknologi Elektro, Vol, 4 No, 3, September 2013.
- [4] Bader, M, O, Al – Thobaiti" design and implementation of a realible wireless Real –Time Home Automtion System Based on Arduino Uno Singgel board mikrokontroler"International Jurnal Of Control Automation and System Vol 3, juli 2014.
- [5] Warsito, "Analisis Evisiensi Thermistor Sebagai Dasar Alat Ukur Konduktivitas Panas", Jurnal MIPA, Vol, 13, No, 3, 2007.