

Rancang Bangun Alat Penyangrai Kopi Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler

Siti Amra¹, Rachmawati², Raisah Hayati³, Desitari Yusian TB^{4*}

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

⁴Jurusan Teknik informasi, UBUDIYAH

Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

sitiamra26@yahoo.co.id

Abstrak---Semakin pesatnya ilmu pengetahuan pada zaman sekarang membuat manusia untuk bersaing dalam ilmu pengetahuan dan alat yang dimiliki untuk mempermudah manusia, alat penyangrai kopi yang dahulunya dikerjakan dengan cara manual, yaitu pemanasannya menggunakan bara api dan digerakan oleh manusia, sekarang proses penyangraian kopi ini menggunakan alat yang digerakan oleh motor, yaitu dengan menggunakan energi listrik dan di panaskan oleh heater atau pemanas kompor listrik, maka peran manusia tidak lagi sebagai tenaga penggerak penyangraian, melainkan sebagai tenaga operator dan tidak menyita waktu manusia pada saat melakukan proses penyangraian. kontrol suhu, Dengan daya heater pemanas 600 Watt, temperature maksimum yaitu 140°C maka lama waktu penyangraian selama 60 menit.

Kata Kunci: Mikrokontroller, LM35, Motor, Kompor Listrik

Abstract—The more rapid development of science today makes humans compete in science and the tools that are owned to make it easier for humans, the coffee roaster that was previously done manually, namely using hot coals and being moved by humans, now the coffee roasting process uses tools that are driven by a motor, namely by using electrical energy and heated by a heater or electric stove heater, the role of man is no longer as a driving force for roasting, but as an operator power and does not take up human time when doing the roasting process as well as creating maximum results. temperature control, with 600 Watt heating power, the temperature or temperature is 140 ° C, then the roasting time is 30-60 minutes long.

Keywords: Microcontroller, LM35, Motor, Electric stove

I. PENDAHULUAN

Untuk mendapatkan kopi yang seragam dan konsisten, dan standar mutu kopi yang baik setelah dilepaskan dari kulit tanduk yaitu mempunyai kadar air sekitar 12-13%. Disamping itu perlu dilakukan optimasi penyangraian untuk memperoleh tingkat pemanasan yang sempurna yang dapat menghasilkan kopi bubuk sesuai dengan cita rasa yang diinginkan. Setelah didapat kondisi penyangraian dengan suhu dan waktu yang tepat, maka kondisi tersebut dapat dijadikan sebagai standar, salah satunya dengan cara penyangraian tradisional yang disangrai menggunakan bara api, mungkin cara seperti ini sangat banyak menyita waktu dan biaya. Proses penyangraian kopi secara otomatis sampai tingkat sangrai optimum sesuai yang diinginkan. Dalam hal ini kita perlu melakukan perancangan sistem kontrol, mendesain mekatroniknya dengan sistim kerjanya secara otomatis dan menentukan lama waktu dan suhu yang digunakan. Dalam hal memudahkan penyaraian tanpa menggunakan bara api dan tenaga manusia.

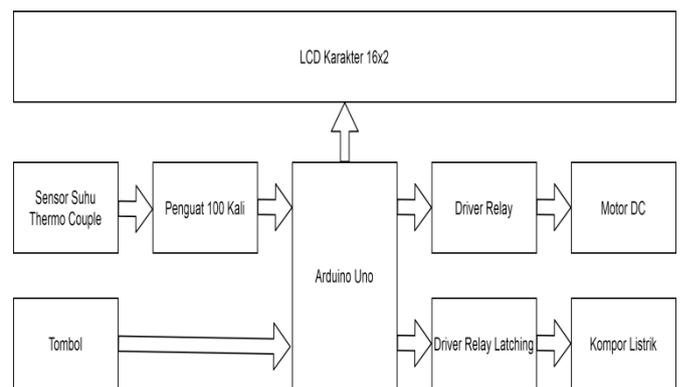
Berdasarkan dari latar belakang dan tujuan seperti diuraikan diatas maka keutamaan dari penelitian ini adalah dapat menghasilkan prototape alat pengyarai kopi secara otomatis, Penyaraian dengan pemilihan waktu yang tepat dan akurat dengan menghasilkan pengyaraian yang bagus dan baik dengan dua pilihan warna yaitu coklat tua dan hitam setelah disangrai.

Dengan diperolehnya alat penyarai kopi secara otomatis ini, maka menambah alat penyangrai kopi yang ada dipasaran dan juga sebagai pengembangan ilmu pengetahuan sebagai penerapan ilmu terapan yang bermanfaat bagi masyarakat yang ingin menggunakan alat ini.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Pembuatan dilakukan berdasarkan blok diagram dibawah ini dengan duacara,, Blok diagram adalah kerangka penyelesaian permasalahan yang menggambar langkah-langkah

penyelesaian secara jelas yang disusun secara tepat untuk mencapai suatu tujuan yang telah di tentukan. Pembuatan dilakukanberdasarkanblok diagram dibawah ini denganduacara,Setelah pembuatan maka dilakukan pengujian.



Gambar 1. Blok Diagram

Seperti pada blok diagram diatas susunan sistem terdiri dari: Mikrokontroler berfungsi sebagai pusat pengotrolan seluruh sistem rangkaian dan menyimpan program yang akan disesuaikan dengan keperluan modul tersebut.

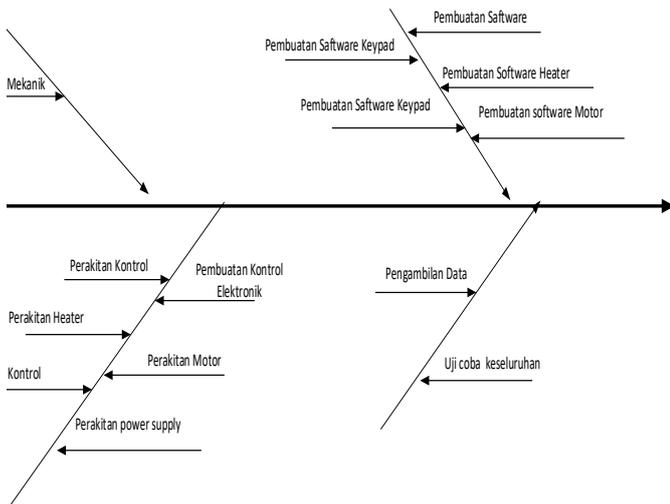
- a. **Sensor Suhu** berfungsi untuk merubah besaran panas jadi listrik dan sangat gampang untuk di analisa besarnya.
- b. **LCD** merupakan salah satu perangkat *display* yang bisa menampilkan gambar atau karakter yang diinginkan.
- c. **DriverRelay** adalah suatu rangkaian yang berfungsi sebagai penguat arus. Fungsi utama dari rangkaian driver ini adalah untuk menguatkan arus keluaran dari ouput mikrokontroler ATmega8535 yang relatif rendah.
- d. **Motor listrik** merupakan sebuah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik

menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk,

- e. **Kompur listrik** sebagai pemanas listrik dimana pemanas listrik ini bersumber dari kawat ataupun pita bertahanan listrik tinggi (*Resistance Wire*).
- f. **Pust button** berfungsi sebagai pengaturan menu yang akan dipilih dimana cara kerjanya untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci).

A Bagan Alir Penelitian.

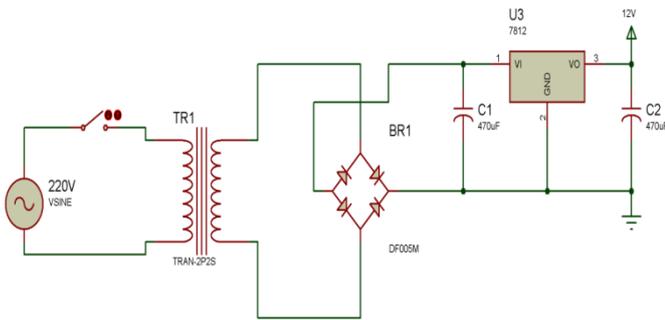
Dalam proses pelaksanaan penelitian kita perlu langkah-langkah daalam pelaksanaannya maka disini perlu bagan alir dapat dilihat seperti dibawah ini:



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

B Rangkaian power supply

Rangkaian catu daya atau power supply yang merupakan sumber tegangan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

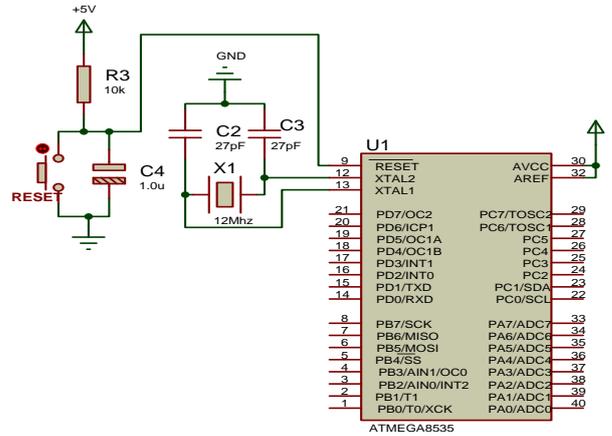


Gambar 3. Rangkaian power supply

Sistem rangkaian Power supply digunakan untuk mengubah tegangan AC menjadi DC, sumber tegangan yang diberikan yaitu 220 volt, transformator step down yaitu untuk menurunkan tegangan AC dari 220 V ke tegangan AC 12 V,

C Rangkaian Mikrokontroler AdwinoUno

Rangkaian mikrokontroler ATmega8535 yang merupakan otak dari sistem dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4. Rangkaian Mikrokontroler ATmega8535

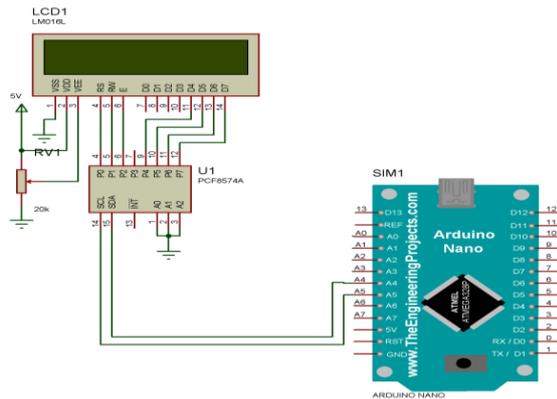
ATmega8535 adalah mikrokontroler CMOS 8 bit daya rendah berbasis arsitektur RISC. Instruksi dikerjakan pada satu siklus clock, ATmega8535 mempunyai throughputmendekati 1 MIPS per MHz, hal ini membuat ATmega8535 dapat bekerja dengan kecepatan tinggi walaupun dengan penggunaan daya rendah. Mikrokontroler ATmega8535 memiliki beberapa fitur atau spesifikasi yang menjadikannya sebuah solusi pengendali yang efektif untuk berbagai keperluan. Fitur-fitur tersebut antara lain:

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yang terdiri atas Port A, B, C dan D
2. ADC (*Analog to Digital Converter*)
 1. Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan perbandingan
 2. CPU yang terdiri atas 32 register
 3. *Watchdog Timer* dengan osilator internal
 4. SRAM sebesar 512 byte
 5. Memori *Flash* sebesar 8kb dengan kemampuan *read while write*
 6. Unit *Interupsi Internal dan External*
 7. Port antarmuka SPI untuk men-download program ke flash
 8. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi
 9. Antarmuka komparator analog
 10. Port USART untuk komunikasi serial.
- a. Mikrokontroler AVR ATmega memiliki 40 pin dengan 32 pin diantaranya digunakan sebagai port paralel. Satu port paralel terdiri dari 8 pin, sehingga jumlah port pada mikrokontroler adalah 4 port, yaitu port A, port B, port C dan port D. Sebagai contoh adalah port A memiliki pin antara port A.0 sampai dengan port A.7, demikian selanjutnya untuk port B, port C, port D.

D Rangkaian LCD 2x16

System rangkaian LCD di gunakan untuk menampilkan data hasil dari pengolahan mikrokontroler, pin yang di gunakan untuk menghubungkan ke mikrokontroler yaitu R/W ke port P0.1, RS ke port P0.0 , D4 ke port P0.4 ,D5 ke port P0.5 , D6 ke port P0.6 , D7 ke port P0.7 ,dan E ke port P0.2 . LCD karakter 16x2 ini dapat menampilkan karakter sesuai dengan table ASCII, untuk dapat digunakan dengan mikrokontroller dan juga terpadat beberapa komponen lain

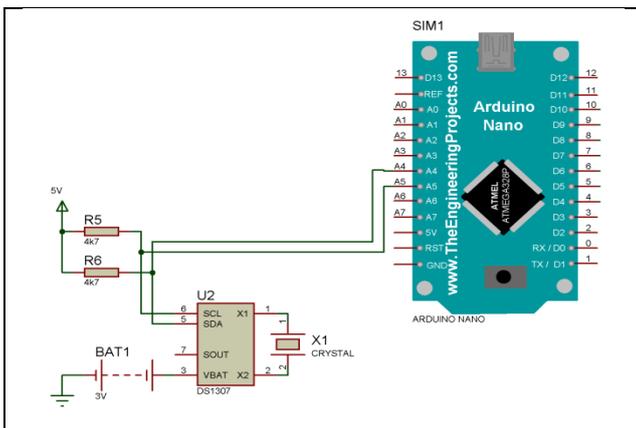
seperti, resistor yang berfungsi sebagai penahan arus pada saat sumber tegangan 5 volt aktif. Untuk itu LCD di rangkain seperti dibawah ini



Gambar 5. Rangkaian LCD 2x16

Pada bagian ini. LCD 16x2 yang merupakan LCD karakter memiliki interface 8 bit sehingga pin pada arduino tidak lah cukup untuk digunakan bersamaan dengan perangkat lainnya saat pembuatan alat. Sehingga disini digunakan IC dengan jenis PCF8574A sebagai interface yang menghubungkan antara LCD dengan mikrokontroler nantinya untuk menghemat penggunaan pin pada mikrokontroler. IC ini akan terhubung dengan LCD menggunakan mode 4 bit dan akan terhubung dengan Arduino menggunakan komunikasi I2C interface. Sehingga digunakan alamat tertentu dari IC ini untuk dapat mengakses LCD melalui jalur I2C pada mikrokontroler.

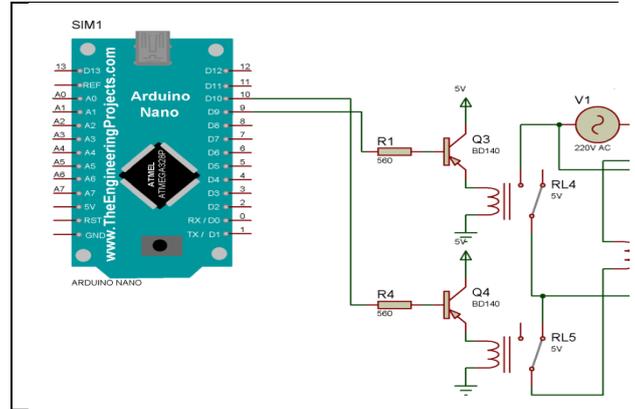
G Rangkaian Interfacing Real Time Clock (RTC) Dengan Menggunakan Arduino Nano



Gambar 6 Rangkaian interfacing Real Time

Pada bagian ini RTC akan digunakan bukan untuk mengetahui waktu sekarang, melainkan untuk mencatat waktu. Sehingga RTC disini akan di reset menjadi NOL sebelum digunakan. Hitungan real time yang diperoleh dari RTC ini akan digunakan menjadi catatan waktu serta batasan waktu saat alat bekerja.

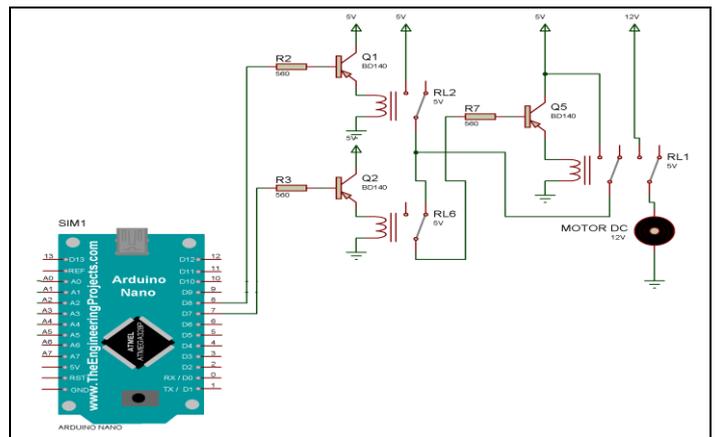
H Rangkaian Interfacing Interlock Relay Untuk Kompur Listrik Dengan Menggunakan Arduino Nano.



Gambar 7 Rangkaian interfacing interlock relay menggunakan Arduino

Pada Bagian ini, relay untuk menyalakan kompor digunakan sebanyak 3 buah. Dimana 2 buah relay adalah relay dengan tegangan DC dan satunya lagi adalah relay dengan tegangan AC. Relay dengan tegangan AC ini akan bertindak sebagai interlock system yang akan mengunci relay AC jika di aktivkan. Untuk mengaktifkannya digunakan 1 buah relay DC dan begitu pula untuk mematikkannya dibutuhkan 1 buah relay DC. Prinsip kerja interlock ini digunakan untuk mencegah mikrokontroler saat memberikan signal trigger pada relay untuk kompor yang memiliki daya yang sangat besar yaitu 600Watt.

I Rangkaian Interfacing Interlock Relay Untuk Motor DC Pengaduk Dengan Menggunakan Arduino Nano.



Gambar 8 Rangkaian interfacing relay motor DC menggunakan Arduino

Pada Bagian ini, relay untuk menyalakan motor DC pengaduk digunakan sebanyak 3 buah. Dimana 2 buah relay adalah relay dengan tegangan DC yang terpisah triggernya dan satunya lagi adalah relay dengan tegangan DC juga dengan trigger yang bersamaan sehingga ssekali trigger relay akan menyala sekaligus kedua-duanya. Relay dengan sekali trigger ini kan digunakan untuk menghidupkan motor DC dan mengunci bagian interlocking agar motor DC tetap akan menyala walaupun perintah dari mikrokontroler sudah terputus. Untuk mematikkannya, relay yang satunya lagi akan di trigger untuk memutus semua arus yang mengalir pada relay sekali trigger tersebut, dimana relay ini terpasang secara NC (Normaly Close). Berikut ini adalah inialisasi PIN pada relay yang digunakan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah pembuatan maka dilakukan pengujian pertama adalah dengan pengujian tanpa program dan pengujian dengan menggunakan program

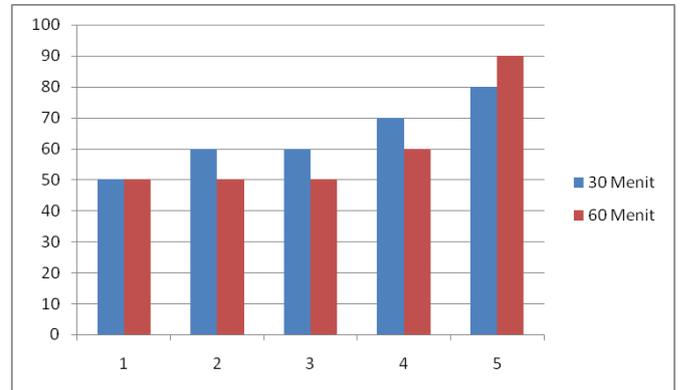
Pengukuran dari hasil pembuatan dari sistem rangkaian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana rangkaian yang telah dibuat berhasil seperti yang diharapkan, dan mengetahui apakah setiap keluaran masing-masing blok sesuai dengan sistem kerja yang sebenarnya.

TABEL I
DATA PENGUKURAN DALAM BENTUK GRAFIK

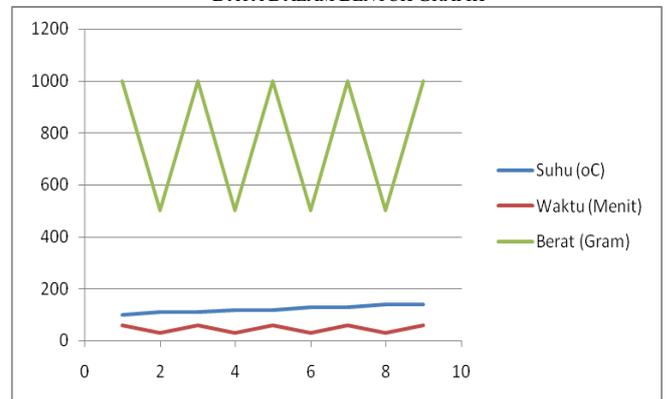
No	Suhu (°C)	Waktu (Menit)	Berat (Gram)	Hasil	Keterangan
1	100	30	500		Biji Kopi Masih Belum Matang, hanya sedikit berubah warna agak kecoklatan
	100	60	1000		Biji Kopi Masih terlihat beberapa sudah menghitam dan belum merata
2	110	30	500		Biji Kopi Mencoklat hampir merata
	110	60	1000		Biji Kopi Terlihat belum mencoklat begitu padat krn jumlah yang lebih banyak
3	120	30	500		Biji Kopi Belum menunjukkan tingkat kematangan yang pas dan ada beberapa yang hangus lebih dulu
	120	60	1000		Biji Kopi juga masih terlihat belum mencoklat secara merata
4	130	30	500		Biji Kopi terlihat sudah mencoklat secara merata akan tetapi masih kurang durasi saat penggongsengan
	130	60	1000		Biji Kopi terlihat lebih gelap dan sudah merata
5	140	30	500		Biji Kopi Terlihat lebih menghitam yang sering disebut dengan istilah (to dark) menuju gelap
	140	60	1000		Biji Kopi dengan kapasitas ini lebih merata dan mulai menghitam dengan baik

Disini dilakukan pengamatan untuk memperkirakan perse dari keberhasilan gongseng kopi yang telah dilakukan. Pada axis Y ditunjukkan dalam satuan 0-100% . dan pada axis X ditunjukkan percobaan 1-5 dengan 2 kali percobaan yaitu selama 20 Menit dan 60 menit dengan pengaturan suhu yang sama. Bar biru menunjukkan hasil gongseng dengan waktu 30 menit dan bar merah dengan waktu 60 menit

TABEL II
PENGUKURAN DALAM BENTUK GRAFIK



TABEL III
DATA DALAM BENTUK GRAFIK



IV. KESIMPULAN

Pada perancangan sistem kontrol suhu dan motor menggunakan mikrokontroler Adwino Uno, sensor Termokopel sebagai pendeteksi perubahan suhu dan relay sebagai saklar untuk kerja heater kompor listrik dan motor , Dengan daya heater pemanas kompor listrik 600 Watt menghasilkan suhu atau temperature yaitu 140°C dengan waktu penyangraian selama 60 menit warna biji kopi hitam dinyatakan sudah matang.

Rangkaian kontrol pada alat penyangrai kopi ini, akan bekerja secara otomatis pada saat melakukan penyangraian.. Selama proses penyagraian, matangnya kopi di pengaruhi oleh lama waktu, suhu penyangraian yang telah ditentukan.

REFERENSI

[1]. Budi harto, widodo, *Perancang sistem aplikasi mikrokontroller*, Penerbit Elex Media Komputindo, Jakarta, 2005

[2] Direktorat Mutu Dan Standarisasi, *Pedoman Teknis Pengembangan Mutu Kopi*, Direktorat Jenderal Pengolahan Dan Pemasaran Hasil Pertanian, 2013

- [3] Januar, *Perencanaan dan Pembuatan Rangkaian Kontrol Dengan Menggunakan Elemen Pemanas Untuk Penggongseng Kacang Tanah*, Tugas Akhir Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Lhokseumawe, 2007
- [4] Malvino, Albert Paul. 1992. *Prinsip-prinsip Elektronik*, Alih bahasa : M. Barwani, Jakarta: Erlangga
- [5] Teuku Fatrizal, *Rancang Bangun Mesin Penggongseng Kacang Tanah Berbasis Mikrokontroler Atmel 89S51 (AT89S51)*, Tugas Akhir Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Lhokseumawe, 2010
- [6] Usman Ahmad, Sutrisno, *Pengolahan Kopi*, PenerbitDepartemen Teknik Pertanian Institut Pertanian Bogor, 2008]