

## PENGENDALI SUHU RUANG INKUBATOR DOC BERBASIS PLC

M.Nur Wahid<sup>1</sup>, Lukito Afandy<sup>2</sup>, Puji Slamet<sup>3</sup>, Niken Adriaty Basyarach<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jl. Semolowaru 45 Surabaya 60118

Telp. (031) 5931800, Faks (031) 5927817

E-mail: mnurwahid1097@gmail.com<sup>1</sup>, nikenbasyarach@untag-sby.ac.id<sup>2</sup>

### ABSTRAK

Kemajuan teknologi di dunia terutama pengendali saat ini sangat pesat, sehingga manusia dapat meringankan pekerjaannya dengan memanfaatkan teknologi yang berkembang saat ini. Bahkan tidak hanya untuk manusia tetapi jugadapat diterapkan pada hewan berjenis unggas yaitu anak ayam DOC ( Day Old Chicken ). Dengan suhu ideal yang di inginkan kenyamanan pada anak ayam DOC, PLC dapat mengontrol suhu yang di inginkan, mengendalikan lebih dari 1 inkubator dan dapat diatur berkelanjutan dari hari 1-14. Tujuan penelitian "Pengendali Suhu Ruang Inkubator DOC berbasis PLC" adalah membantu peternak ayam dalam mengelola anak ayam yang baru menetas. Inputan yang digunakan adalah sensor suhu LM35 yang berfungsi sebagai indikator suhu pada inkubator. Disini penulis memberikan 1 sensor suhu LM35 pada 1 inkubator. Sensor suhu ini akan memberikan inputan ke PLC, ketika suhu yang di inginkan 32°C sedangkan sensor membaca berada di atas suhu 32°C, maka blower akan berputar kencang dengan 360 rpm, tegangan 220 volt, arus 0,14 ampere. Ketika berada pada 32,5°C blower akan berputar sedang dengan 60 rpm, tegangan 115 volt, arus 0,13 ampere. Indikator harian terdapat pada alat ini untuk menandakan inkubator 1 dan 2 bisa di letakkan anak ayam DOC yang berbeda umur dan tentunya untuk memaksimalkan kinerja dari PLC tersebut yang dapat mengendalikan 2 inkubator sekaligus, menggerakkan motor blower dengan 3 kecepatan ( berhenti, sedang, kencang ), mengontrol harian dengan indikator lampu pada kotak panel.

*Kata Kunci:* Blower, DOC ( Day Old Chicken ), Inkubator, PLC ( Programmable Logic Control ), Sensor Suhu LM35.

### 1. PENDAHULUAN

Sistem kendali memegang peranan penting untuk membantu pekerjaan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Saat ini kemajuan teknologi di dunia elektronika dan pengendali sangat pesat sehingga manusia dapat meringankan pekerjaannya dengan memanfaatkan teknologi yang berkembang saat ini. Indonesia merupakan Negara kepulauan yang menjadi sentra bisnis peternakan, unggas seperti ayam dan bebek menjadi primadona di industri peternakan Indonesia[1]. Dalam dunia peternakan unggas proses perkembangan anak ayam sangatlah penting untuk meningkatkan kualitas produksi unggas yang dihasilkan. Suhu dan kelembapan merupakan faktor penting untuk perkembangan, induk unggas sebagai penghangat dan pengendali suhu pada anak ayam memiliki keterbatasan yang susah dikontrol untuk menghangatkan dan dapat mengalami kematian[2]. selain itu jumlah anak ayam yang mampu dihangatkan oleh induk unggas pun terbatas.

Suhu yang ideal untuk perkembangan anak ayam adalah sebagai berikut, umur 1 – 7 hari suhu udara 32°C – 33°C, dengan suhu optimal 32°C. Umur 8 – 14 hari suhu udara 29°C – 31°C, dengan suhu optimal 30°C.

Maka untuk memenuhi proses di atas inkubator anak ayam di buat sedemikian mungkin dengan perpaduan sensor suhu, rangkaian pengontrol suhu serta komponen-komponen pendukung yang di rancang sedemikian rupa.

Perkembangan otomasi kontrol dapat membantu peternak untuk menyelesaikan permasalahan ini sehingga dapat mempermudah dalam pengendalian suhu, proses kontrol dilakukan dengan menggunakan PLC sebagai yang terintegrasi dengan komponen komponen elektro. Penelitian ini menggunakan sensor suhu LM35 dan PLC sebagai pengendali komponen penghangat, pemantauan dilakukan dengan komputer sehingga mempermudah dalam pemantauan suhu yang dihubungkan dengan komponen pengendali.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penentuan Kualitas Anak Ayam ( DAY OLD CHICKEN )

Kualitas ayam dipengaruhi oleh sejumlah faktor sejak saatfertilisasi hingga ke waktu penempatan di kandang broiler. Umumnya faktor faktor ini diklasifikasikan sebagai pre-inkubasi dan inkubasi faktor. Faktor-faktor ini mempengaruhi perkembangan embrio dan kualitas ayam, dan merupakan performans broiler pasca menetas.

Kwalitas ayam umur sehari (DOC) di nilai dengan mempertimbangkan beberapa parameter seperti warna, vitalitas, kwalitas puser, penyerapan kuning, bentuk kaki, paruh terbentuk dengan baik, berat tetas, berat badan dan panjang anak ayam (ipek dan arda 2013). Kwalitas anak ayam umur sehari (DOC) merupakan kreteria penting untuk keberhasilan penetasan dan juga keuntungan produsen broiler. Dalam penetasan tujuan utamanya adalah untuk memaksimalkan daya tetas dengan kwalitas yang tinggi, anak ayam yang di jual di tuntut oleh produsen broiler memiliki kelangsungan hidup dan performa yang tinggi [3].

Faktor yang mempengaruhi kesuksesan proses baru menetasnya telur menjadi anak ayam sampai berumur 14 hari atau sampai dengan seukuran genggam tangan dan sudah muncul bulu adalah suhu agar bisa hangat, sirkulasi udara, penerangan yang cukup agar anak ayam bisa makan.

## 2.2 Parameter Suhu Inkubator Ayam

DOC (*Day Old Chicken*) merupakan istilah umum yang biasa dipakai untuk anak ayam umur sehari. Fase awal pemeliharaan ayam dimulai semenjak hari pertama hingga seminggu, pada masa ini sering terjadi berbagai masalah yang cukup serius jika tidak kita cermati dengan baik, oleh karena itu peternak biasa menyebutnya dengan fase kritis I. Efek yang ditimbulkan akibat kegagalan pemeliharaan ayam pada fase awal ini antara lain, kegagalan mencapai bobot standar, kematian tinggi akibat terjadi serangan penyakit viral (yang diakibatkan oleh virus), dan yang terpenting yaitu tidak mampu secara maksimal melewati fase berikutnya. Suhu yang ideal untuk perkembangan anak ayam adalah sebagai berikut, umur 1 – 7 hari suhu udara 32° C – 33° C, dengan suhu optimal 32° C. Umur 8 – 14 hari suhu udara 29° C – 31° C, dengan suhu optimal 30° C [4].

## 2.3 PLC

PLC adalah peralatan elektronika yang beroperasi secara digital, analog yang menggunakan programmabel memori untuk menyimpan internal bagi intruksi – intruksi fungsi spesifik seperti logika, sekuensial, timing, counting dan aritmatik untuk mengendalikan secara digital atau analog input atau output sebagai tipe mesin.

## 2.4. Sensor Suhu LM35

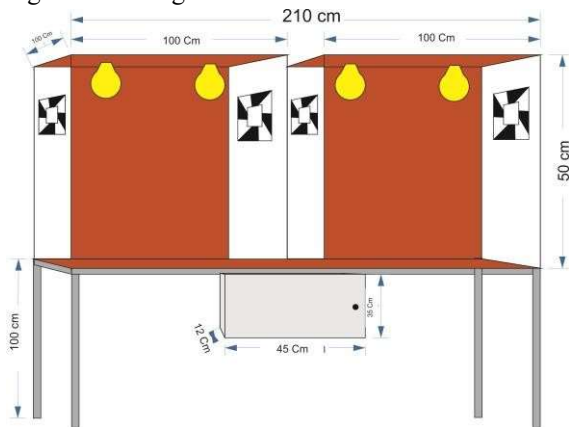
Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronik yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan [5]. LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu lain, LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan penyetelan lanjutan. Tiga pin LM35 menunjukkan fungsi masing – masing pin diantaranya, pin 1 sebagai sumber tegangan kerja dari LM35, pin 2 atau tengah digunakan sebagai tegangan keluaran atau Vout dengan jangkauan kerja dari 0 Volt sampai dengan 1,5 Volt dengan tegangan operasi sensor LM35 yang dapat digunakan antara 4 Volt sampai 30 Volt. LM35 tidak memerlukan kalibrasi eksternal ataupun *timing* khusus. Sensor ini mempunyai karakteristik yang linear yaitu pada +10.0 mV/°C, sensor suhu LM35 langsung terkalibrasi mendeteksi suhu dalam derajat celcius [6].

## 2.5 Rangkaian Triac / Dimmer

Rangkaian Triac / Dimmer adalah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengendalikan terang redupnya nyala lampu bohlam AC 220 Volt. Rangkaian ini dapat mengatur beban yang mulai dari lampu bohlam sampai ke beban induktif seperti motor AC. Triac merupakan komponen 3 elektroda: MT1, MT2, dan gate, Triac biasanya digunakan pada rangkaian pengendali, penyakelaran, dan rangkian pemicu/trigger [7]. Oleh karena aplikasi triac yang demikian luas, maka komponen triac biasanya mempunyai dimensi yang besar dan mampu diaplikasikan pada tegangan 100V sampai 800V dengan arus beban dari 0.5A sampai 40A

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

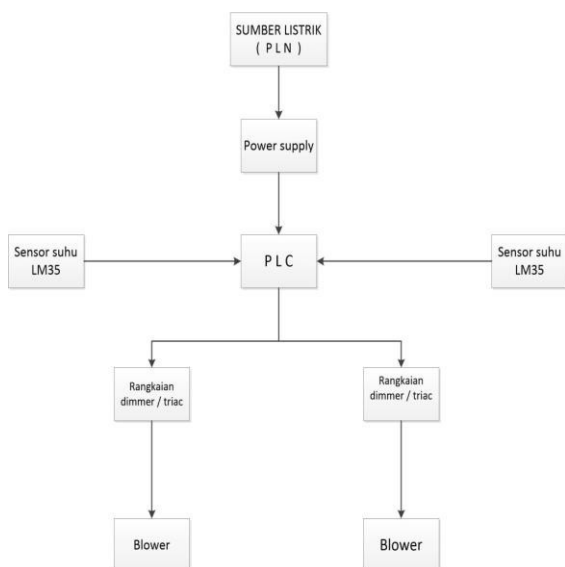
Desain Sistem Keseluruhan yang digunakan sebagai berikut :



Gambar 1. Desain sistem Keseluruhan

Dari gambar 1, rancangan ini menggunakan ruang inkubator berukuran 100 cm x 100 cm sebanyak 2 ruang, masing – masing ruang terdapat blower dan lampu. Jika di hitung maka volume ruang inkubator menjadi :

$$p \times l \times t : 100 \times 100 \times 50 : 500.000.$$



Gambar 2. Diagram Blok Sistem Keseluruhan

Dari gambar 2 di atas menunjukkan cara kerja dari alat pengendali suhu ruang inkubator *DOC* berbasis PLC. Yang menggunakan sumber listrik dari PLN yang berupa arus AC, kemudian arus listrik yang bersifat arus AC masuk ke Power Supply yang berfungsi untuk merubah arus AC menjadi DC, dialirkan ke komponen lain yang membutuhkan karena bagian sangat sensitif

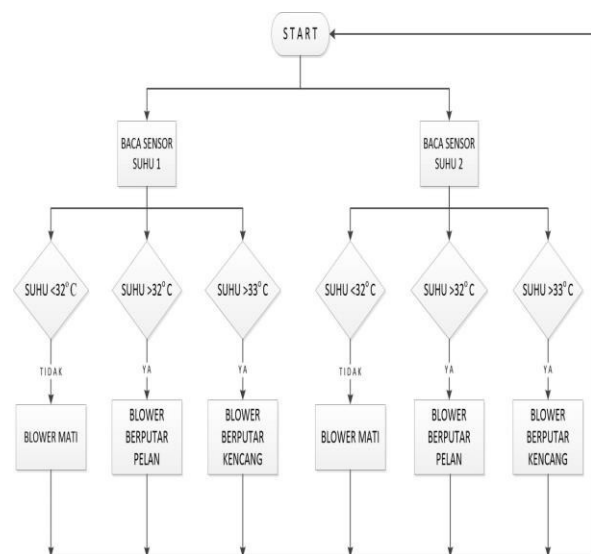
sehingga tidak boleh tertukar mana yang menggunakan supply dari AC dan supply DC

Dalam gambar di atas terdapat sebuah kontrol utama yaitu sebuah PLC yang menjadi pusat dari sistem ini karena PLC tidak bisa langsung mengakses langsung ke motor, maka dibutuhkan rangkaian triac / dimmer untuk mengatur kecepatan motor tersebut. Terdapat 2 inputan yaitu sensor suhu LM35 yang membaca perintah dari ruangan inkubator tersebut.

Berikut adalah penjelasan bagian – bagian dari komponen input dan output pada PLC :

Sensor suhu ( LM35 ) berfungsi sebagai komponen elektronik yang membaca suhu dalam ruang inkubator, data suhu tersebut akan di kirim ke PLC.

PLC sebagai penerima inputan kemudian memproses data dan mengirim perintah kesemua output dimana perintah tersebut menjalankan rangkaian triac / dimmer yang akan menggerakkan blower dan dari PLC akan menggerakkan rangkaian triac /dimmer ketika suhu di atas 32° blower akan berputar pelan dan ketika suhu 33° C blower berputar kencang dan ruang inkubator yang kedua sistemnya sama.



Gambar 3. Flowchart Sistem Keseluruhan

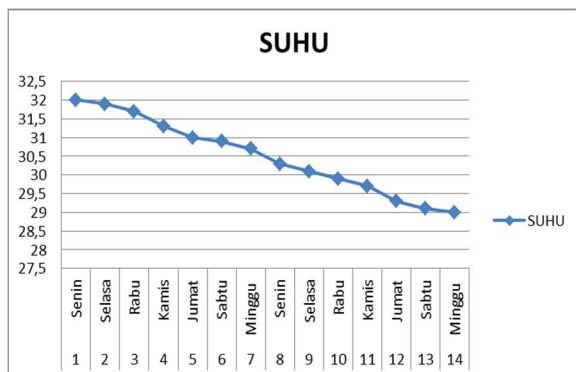
Dari gambar di atas menunjukkan sistem kerja dari alat tersebut yang dimulai dari menyalakan tombol on off atau tombol yang sudah tersedia. Setelah sensor suhu 1 dan 2 membaca perintah, maka sistem akan berjalan. Sistem pertama berjalan yaitu ketika suhu berada kurang dari 32° C, maka akan memberikan perintah ke blower tidak berputar sama sekali. Sistem kedua yang bekerja yaitu ketika suhu lebih dari 32° C, maka blower akan berputar lambat. Sistem ketiga yang bekerja adalah ketika suhu menyentuh 33° C atau semakin naik, maka blower akan berputar kencang. Begitupun dengan ruang inkubator yang kedua, sistem berjalan sesuai dengan perintah yang sudah di jelaskan di atas

#### 4. HASIL PENGUJIAN ALAT

Pengujian pada sistem ini meliputi: Pengujian sensor suhu, pengujian rpm kecepatan motor blower, tegangan dan arus pada motor blower dan pengujian keseluruhan. Setelah melakukan beberapa pengujian alat, data yang akan diperoleh dianalisa untuk mengetahui proses kerja dari keseluruhan sistem ini.

Tabel 1. Suhu ruang inkubator

NO	HARI	SUHU
1	Senin	32
2	Selasa	31,9
3	Rabu	31,7
4	Kamis	31,3
5	Jumat	31
6	Sabtu	30,9
7	Minggu	30,7
8	Senin	30,3
9	Selasa	30,1
10	Rabu	29,9
11	Kamis	29,7
12	Jumat	29,3
13	Sabtu	29,1
14	Minggu	29



Gambar 4. Grafik suhu ruang inkubator

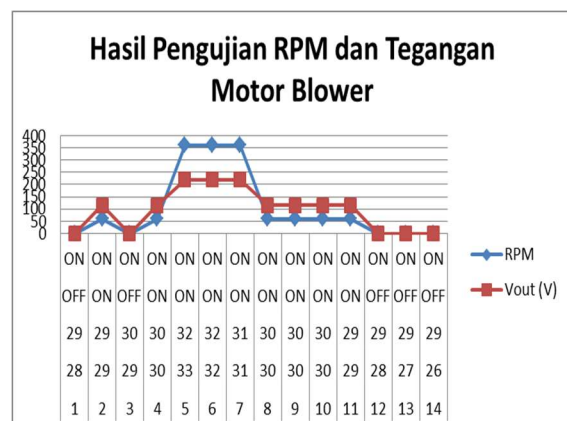
Di hari pertama suhu berada di kenyamanan anak ayam 32°C sampai dengan hari terakhir yang terus turun sampai 29°C karena anak ayam lama kelamaan akan bisa sendiri mengatur suhu dalam tubuhnya.

##### 4.1 Hasil Pengujian rpm dan tegangan blower

Pengujian kecepatan motor dilakukan dengan menggunakan alat ukur *tachometer*. Jika dilihat pada tabel dibawah, jika sensor suhu membaca suhu tinggi, maka motor akan berputar dengan kecepatan 360 rpm. Jika sensor membaca suhu sesuai, maka motor akan berputar sedang 60 rpm.

Tabel 2. Hasil pengujian rpm dan Tegangan Blower

NO	SENSOR SUHU	SET SUHU	BLOWER	LAMPU	RPM	Vout (V)
1	28	29	OFF	ON	0	0
2	29	29	ON	ON	60	115
3	29	30	OFF	ON	0	0
4	30	30	ON	ON	60	115
5	33	32	ON	ON	360	220
6	32	32	ON	ON	360	220
7	31	31	ON	ON	360	220
8	30	30	ON	ON	60	115
9	30	30	ON	ON	60	115
10	30	30	ON	ON	60	115
11	29	29	ON	ON	60	115
12	28	29	OFF	ON	0	0
13	27	29	OFF	ON	0	0
14	26	29	OFF	ON	0	0



Gambar 5. Pengujian rpm dan Tegangan Blower

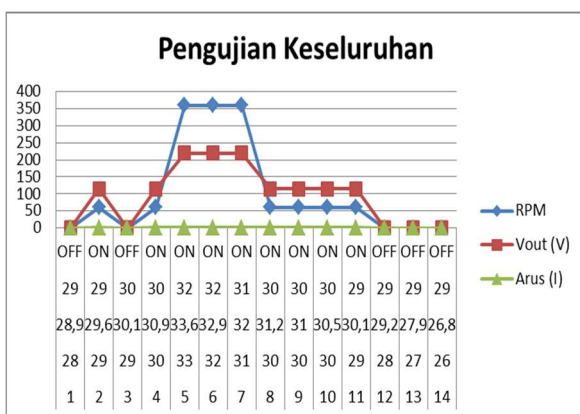
Berdasarkan tabel dan grafik diatas dapat disimpulkan ketika suhu tinggi kisaran antara 30°C-33°C motor blower berputar sangat kencang, tegangan berada pada 220v dengan rpm sebesar 360. Dan ketika suhu mulai menurun rpm berputar dengan kecepatan sedang yaitu berada pada kisaran 60 rpm, tegangan berada pada 115v dan ketika suhu berada pada 26°C - 28°C motor blower berhenti.

##### 4.2 Hasil Pengujian Keseluruhan

Pengujian keseluruhan ini bertujuan untuk mengetahui sistem berjalan sesuai dengan program yang dirancang. Pengujian keseluruhan menggunakan sumber dari PLN, di kontrol oleh PLC dan output nya adalah lampu dan motor blower.

Tabel 3. Pengujian keseluruhan rpm, tegangan, arus

NO	SENSOR SUHU	THERMOMETER DIGITAL	SET SUHU	BLOWER	RPM	Vout (V)	Arus (I)
1	28	28,9	29	OFF	0	0	0
2	29	29,6	29	ON	60	115	0,13
3	29	30,1	30	OFF	0	0	0
4	30	30,9	30	ON	60	115	0,13
5	33	33,6	32	ON	360	220	0,14
6	32	32,9	32	ON	360	220	0,14
7	31	32	31	ON	360	220	0,14
8	30	31,2	30	ON	60	115	0,13
9	30	31	30	ON	60	115	0,13
10	30	30,5	30	ON	60	115	0,13
11	29	30,1	29	ON	60	115	0,13
12	28	29,2	29	OFF	0	0	0
13	27	27,9	29	OFF	0	0	0
14	26	26,8	29	OFF	0	0	0



Gambar 6. Grafik Pengujian Keseluruhan

Tabel dan grafik di atas menunjukkan reaksi sensor suhu ketika suhu inkubator lebih tinggi, jika suhu di dalam inkubator di setting mencapai 32°C dan sensor suhu membaca 33°C, maka motor blower akan berjalan kencang dengan kecepatan 360rpm, dengan tegangan 220v dan arus 0.14A. Sedangkan jika suhu yang di baca sensor berada di bawah 32°C, maka motor blower akan berputar sedang dengan kecepatan berputar 60rpm dengan tegangan di saat berputar sedang adalah 115v sementara arusnya 0.13A, ketika berhenti berada pada 0rpm, 0 volt dan 0 ampere.

## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari keseluruhan tahap yang telah dilakukan mulai dari perancangan pengujian, analisa data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan :

1. Dengan adanya sistem Pengendalian Suhu Ruang Inkubator DOC berbasis PLC, maka pengguna dalam hal ini peternak anak ayam DOC akan dimudahkan karena sistem ini secara otomatis dapat mengontrol suhu di dalam inkubator dengan alat PLC sebagai pengendalinya. Dimana peternak dapat mengatur suhu untuk anak ayam DOC dengan motor blower sebagai pembuangan suhu di dalam inkubator.
2. Dengan adanya alat ini peternak dapat mengontrol suhu 2 inkubator sekaligus dengan 1 kontrol PLC.
3. Peternak dapat memasukkan anak ayam DOC yang berbeda umur pada tiap inkubator, misal inkubator 1 sudah siap panen dan inkubator 2 baru dimasukkan.

### 5.2 Saran

1. Dengan kontrol PLC, pembaca dapat membuat inkubator ini lebih dari 2 dan dengan tambahan komponen – komponen yang di perlukan.
2. Untuk membuat inkubator yang lebih besar, pembaca hanya perlu menambah ukuran inkubator dan menambah sensor di beberapa titik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sumardi, “Perancangan Inkubator DOC ( Day Old Chicken ) Berbasis Arduino”. Jurnal SEMINASTIKA, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, STMIK Balikpapan. 2018.
- [2] Syafitri, Nia dkk “Rancang Bangun Pengontrol Suhu Otomatis pada Sistem Pemanas Day Old Chicken (DOC) Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8”. Tugas Akhir. Universitas Tanjungpura. Pontianak. 2015.
- [3] Decuyper, E. and V. Bruggeman. “The endocrine interface of environmental and egg factors affecting chick quality”. Poultry Science. USA. 2007.
- [4] PT. Cemerlang Unggas Lestari. Poultry Integration Charoen Pokphand Indonesia Grup. Semarang. 2007.
- [5] Usuman, Ilona dkk “Sistem Pendeteksi Suhu dan Asap Pada Ruangan Tertutup Memanfaatkan Sensor LM35 dan Sensor AF30”. Tugas Akhir. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 2010.
- [6] Nasrullah, Emir dkk “Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Sensor Suhu LM35 Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535”. Tugas Akhir. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 2011.
- [7] Herlan. Prabowo, Brilliant A. “Rangkaian Dimmer Pengatur Iluminasi Lampu Pijar Berbasis Internally Triggered TRIAC”. Jurnal INKOM, Vol. III, No. 1-2, Nop 2009.