

Rancang Bangun Pengendali Air Conditioner (Ac) Gedung Bank Central Asia Kcu Diponegoro Surabaya Berbasis Arduino Mega 2560 Dan *Visual Basic 2010*

(Design of Air Conditioner Controllers (Ac) Bank Central Asia Building Kcu Diponegoro Surabaya Based on Arduino Mega 2560 and Visual Basic 2010)

Bagus Nurdila Eko kuncoro¹⁾

Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Surabaya

¹⁾Email : kuncoro.bagus79@yahoo.com

Anang Widiatoro²⁾

Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Surabaya

²⁾Email : anang_widiatoro@ft.um-surabaya.ac.id

Abstrak-Air Conditioner (AC) dalam suatu bangunan sangat penting dan menjadi hal utama. BCA Diponegoro memiliki 28 AC yang dikendalikan secara manual dan membutuhkan teknisi di sekitar gedung setiap hari untuk menyalakan AC.

Penelitian ini dimaksudkan untuk membangun prototipe sistem pengontrol yang dapat mengendalikan kontrol listrik AC secara otomatis, terpusat dan terkomputerisasi. Sehingga dapat membantu insinyur untuk memantau, mengontrol AC bangunan secara efektif dan efisien. Desain sistem menggunakan Mikrokontroler AT MEGA 2560 sebagai alat pengontrol untuk mengendalikan kontrol listrik AC gedung BCA KCU Diponegoro. Dan menggunakan Visual Basic .NET 2010 sebagai HMI (Human Machine Interface).

Hasil dari alat ini mampu mengendalikan listrik AC di gedung BCA KCU Diponegoro secara otomatis, terpusat dan dapat dikontrol dengan Komputer Pribadi.

Kata kunci: Pengontrol AC; Mikrokontroler Arduino; Visual Basic .NET 2010.

Abstract-Air Conditioner (AC) in a building is very important and becomes the main thing. BCA Diponegoro has 28 air conditioners which are controlled manually and require engineers around the building every day to turn on the air conditioner.

This study is intended to build a controller system prototype that can control AC electrical control automatically, centrally and computerize. So that it can help engineers to monitor, control building air conditioning effectively and efficiently. The design of the system uses Microcontroller AT MEGA 2560 as a tool controller for controlling the AC electrical control of the BCA KCU Diponegoro building. And using Visual Basic .NET 2010 as an HMI (Human Machine Interface).

The results of this tool are able to control AC electricity in the BCA KCU Diponegoro building automatically, centrally and can be controlled with Personal Computers.

Keywords: AC Controller; Arduino Microcontroller; Visual Basic .NET 2010.

I PENDAHULUAN

Gedung BCA KCU Diponegoro terletak di Jalan Dr. Soetomo 118-122 Surabaya. Bangunan gedung perbankan ini mulai beroperasi sejak tahun 1994. Gedung ini mempunyai lima lantai dilengkapi dengan air conditioner (AC) di setiap lantainya Air conditioner (AC) yang terpasang dari berbagai jenis. Diantaranya AC split wall berkapasitas 1500Watt, AC cassette berkapasitas dengan total keseluruhan 28 AC yang terdapat di dalam gedung.

Permasalahannya adalah, sistem pengendali kelistrikan Air Conditioner gedung masih manual. Keadaan ini mengharuskan engineering gedung setiap pagi dan sore harus berkeliling menghidupkan dan mematikan AC. Dibutuhkan banyak waktu dan tenaga pada engineering untuk berkeliling gedung guna menghidupkan dan mematikan seluruh AC. Jika listrik padam dan kemudian menyala kembali, Engineering harus menghidupkan ulang Air Conditioner seluruh gedung. Sebagai evaluasi dari permasalahan tersebut, sistem pengendali Air Conditioner di BCA KCU Diponegoro sistem otomatisasi dan terpusat menggunakan sistem kontrol kendali kelistrikan air conditioner dengan perangkat computer (PC) yang dimonitoring langsung pada ruang engineering.

Dari hal di atas tersebut, perlu dirancang prototipe pengendali kelistrikan air conditioner yang dapat diaplikasikan langsung pada gedung BCA KCU Diponegoro Surabaya secara tepat dan efisien. Sistem dirancang menggunakan teknologi *Arduino Mega2560* menggunakan *user interface Visual Basic.net* sebagai pengendali kelistrikan control AC disesuaikan dengan kebutuhan pada

gedung.

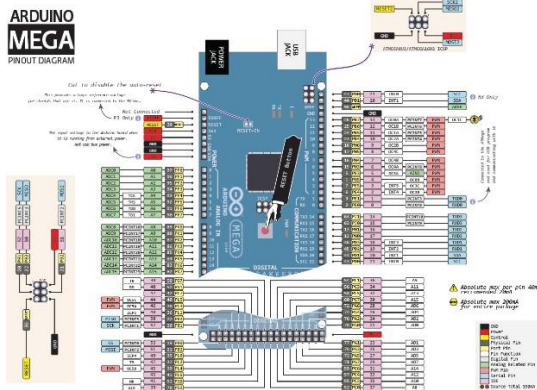
II DASAR TEORI

1. PC(PersonalComputer)

Microcomputer atau Personal Computer (PC) adalah computer ukuran kecil yang dirancang untuk digunakan secara individual. PC dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu PC Konvensional dan PC Non-Konvensional. Yang termasuk PC Konvensional meliputi Pocket, Laptop, Desktop dan Tower, sedangkan yang termasuk PC Non-Konvensional termasuk Pen-base Computer, Personal Digital Assistant dan Network Computer. Pada penelitian ini PC digunakan sebagai komunikasi pada arduino 2560 melalui program bahasa C, dan yang menghubungkan control dari AC gedung melalui program *visual basic.NET* dengan arduino 2560.

2. Arduino Mega 2560

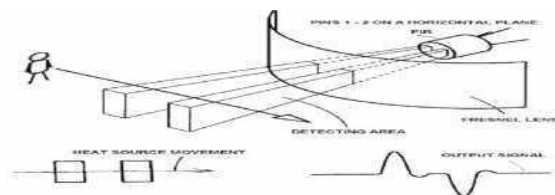
Arduino adalah papan mikrokontroler kecil



Gambar 2.1 Arduino MEGA 2560.

3. Sensor PIR (Passive Infra Red)

Sensor PIR (passive Infra Red) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah hanya menerima radiasi sinar infra



Gambar 2.2 Bagian sensor PIR

dengan *plug* USB untuk menghubungkan komputer dan beberapa soket konektor yang dapat menghubungkan 3750Watt, AC ceiling berkapasitas 3750Watt, dan AC Split Duct 7500Watt banyak perangkat elektronik eksternal yang akan dipakai untuk control prototype pengendali kelistrikan AC gedung BCA KCU Diponegoro. Arduino Mega 2560 adalah papan mikro pengendali yang menggunakan mikrokontroler ATmega 2560. Arduino ini memiliki 54 digital *input / output* pin dimana 15 *pin* dapat digunakan sebagai *output* PWM, terdapat 16 *pin-input* analog, 4 *pin* UART (*port serial hardware*), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, *jack* listrik, *header* ICSP, dan tombol *reset*. Arduino ini akan terhubung ke komputer dengan kabel USB dengan *adaptor* DC 12 Volt.

merah dari luar. PIR (*Passive Infrared Receiver*) merupakan sebuah sensor berbasis inframerah. Akan tetapi, tidak seperti sensor inframerah kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai dengan namanya '*passive*', sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia. Hal ini disebabkan karena adanya *IR Filter* yang menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif. *IR Filter* dimodul sensor PIR ini mampu menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif antara 8 sampai 14 mikrometer, sehingga panjang gelombang yang dihasilkan dari tubuh manusia yang berkisar antara 9 sampai 10 mikrometer ini saja yang dapat dideteksi oleh sensor.

Jadi, ketika seseorang berjalan melewati sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan sehingga menyebabkan material *pyroelectric* bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sirkuit *amplifier* menguatkan arustersebut yang kemudian dibandingkan oleh *comparator* sehingga menghasilkan *output*.



Gambar 2.3 Sensor PIR.

4. Driver Relay

Driver Relay adalah komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetis. Jika sebuah penghantar dialiri oleh arus listrik, maka di sekitar penghantar tersebut timbul medan magnet. Medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik tersebut selanjutnya diinduksikan ke logam ferromagnetis. Driver Relay ini menjadi saklar otomatis yang bekerja dengan perintah dari arduino mega 2560 dan sensor infra red melalui proram *Visual Basic.Net* yang terdapat pada PC Pengguna untuk menghidupkan AC.

Berdasarkan penggolongan jumlah pole dan throw-nya, skema relay diatas masuk dalam jenis Single Pole Single Trow (SPST), Relay jenis ini memiliki 4 terminal, 2 terminal untuk saklar dan 2 terminalnya lagi untuk Coil.

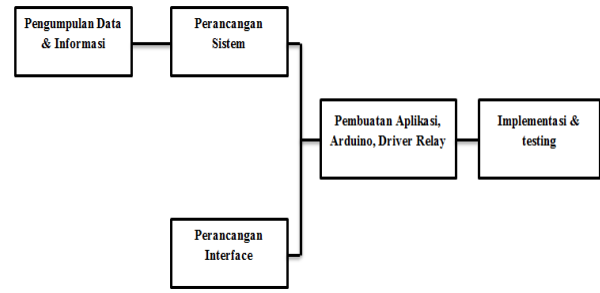


Gambar 2.4 Driver Relay.

III METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Konseptual

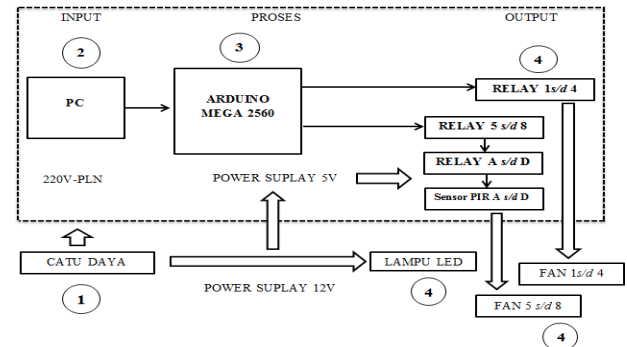
Kerangka konseptual penelitian ini dapat dilihat padagambar berikut.



Gambar 3.1 Kerangka Konseptual

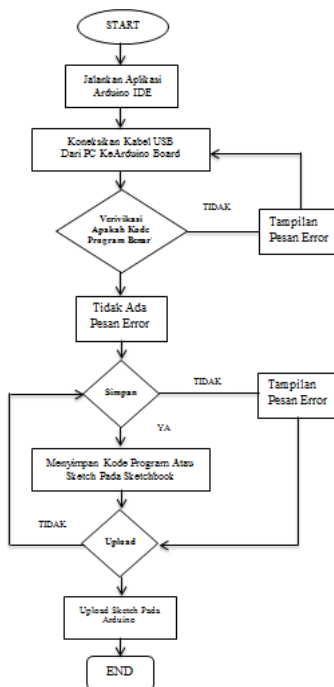
3.3 Diagram Blok

Diagram blok system adalah seperti pada gambar dibawah ini :

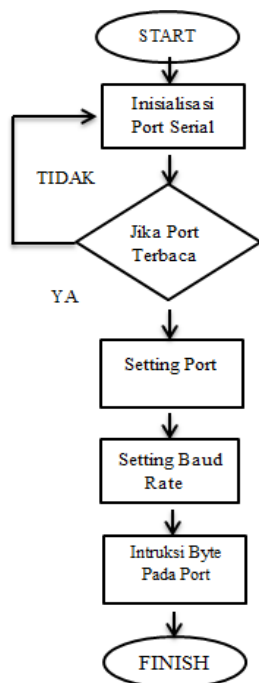


Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem

3.4 Flow Chart Perangkat Lunak



Gambar 3.3 Flowchart Perangkat Lunak Pada Arduino Mega 2560.

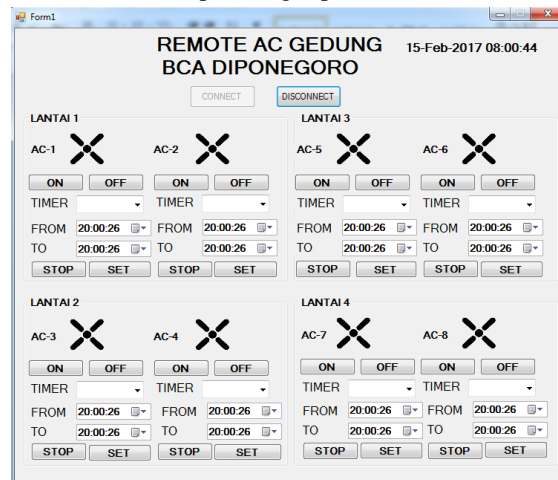


Gambar 3.4 Flowchart Perangkat Lunak pada Visual Basic.NET.

1. Start.
2. Mencari jalur koneksi port PC yang terhubung dengan arduino mega 2560.
3. Jika port terbaca pada tampilan VB.NET akan pilih port yang terhubung dengan arduino mega 2560.
4. Setting VB.NET sesuai dengan program yang terdapat pada pengaturan program arduino mega 2560.
5. Memberikan perintah penampilan data.
6. Finish.



Gambar. 3.5 Tampilan login pada Visual basic.NET



Gambar 9 Tampilan Remote Pengendali AC

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian program visual basic.NET sebagai pengendali AC

Pengujian pada program visual basic.NET dilakukan dengan menghubungkan papan Arduino untuk memberi masukan kepada mikrokontroler ATmega 2560 melalui kabel USB tipe A-B, kemudian program tersebut dapat bekerja sesuai keadaan yang telah ditentukan dengan cara meng klik tulisan “masuk” yang tersedia seperti gambar dibawah ini.

- a) Pengujian Tampilan Login pada VB.

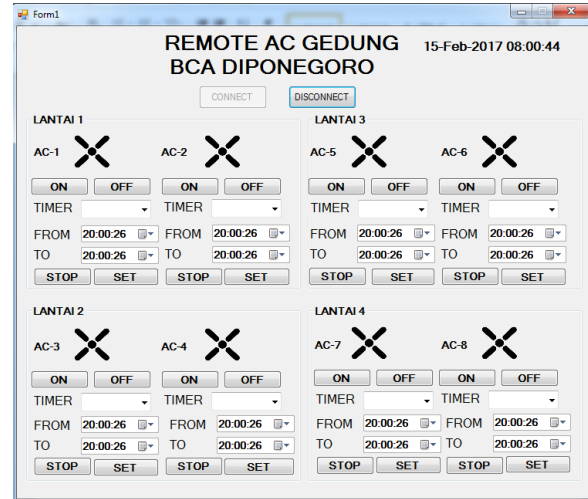


Gambar 4.1 Fitur Login Program Remote Automation.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Fitur Login Pada VB

Status Program VB	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
AKTIV	Dapat Menampilkan Menu Login Masuk Dan Keluar	Tampil Menu Login	[v] Diterima [] Ditolak
Masuk VB	Dapat Menampilkan Menu Connect dan Disconnect serta menampilkan icon-icon control ON dan OFF	Menampilkan Menu Connect dan Disconnect serta menampilkan icon-icon control ON dan OFF	[v] Diterima [] Ditolak
Terhubung / Connected	Dapat Menampilkan icon-icon control ON dan OFF serta Timer pada tiap-tiap Control remote AC per lantai dan nomer control AC	Menampilkan icon-icon control ON dan OFF serta Timer pada tiap-tiap Control remote AC per lantai dan nomer control AC	[v] Diterima [] Ditolak

Setelah tulisan masuk di klik, secara otomatis program visual basic akan menampilkan fitur yang kedua, yaitu control automation remote pengendali AC yang sudah tersedia bagi pengguna.
b) Pengujian Tampilan Remote Pengendali AC pada VB.



Gambar 4.2 Program Remote Automation Pengendali AC Gedung.

4.2 Pengujian Perangkat Keras Prototipe

Pengujian perangkat keras pada sistem pengendali ini digunakan peralatan seperti multimeter. Setiap masukan dan keluaran dari tiap-tiap blok rangkaian diuji satu persatu. Pengujian dilakukan dengan cara mengukur tegangan input dan tegangan output pada setiap blok rangkaian tersebut. Adapun tujuan pengujian perangkat keras adalah untuk mengetahui kelayakan alat-alat instrument yang akan digunakan.



Gambar.4.3 Prototipe Pengendali Kelistrikan AC Gedung

4.3 Pengujian Sensor PIR

Yang diuji dari sensor PIR adalah catu dayanya dan tujuan pengujian sensor PIR ini adalah untuk mengukur keluaran dari sensor PIR dan hasil pengukuran pengujian pemancar sensor PIR pada setiap ruang yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel.

Tabel 4.2 Hasil pengujian sensor PIR.

NO	JENIS ALAT	HASIL PENGUJIAN SENSOR PIR	KETERANGAN
.			

		ADA ORANG (V)	TIDAK ADA ORANG (V)		
1.	Sensor PIR A	3	0.1	Ruangan 5 AC 5 Lantai 4	Baik
2.	Sensor PIR B	3	0.1	Ruangan 6 AC 6 Lantai 4	Baik
3.	Sensor PIR C	3	0.1	Ruangan 7 AC 7 Lantai 5	Baik
4.	Sensor PIR D	3	0.1	Ruangan 8 AC 8 Lantai 5	Baik

Sensor PIR bertugas untuk menyampaikan informasi ke driver relay dengan mendeteksi keadaan energi yang ada diruangan tersebut, jika daya diruangan itu 3 volt yang berarti ada orang yang masuk diruangan, maka sensor PIR akan menginformasikan ke driver relay dan fan akan hidup, sebaliknya jika ruangan berdaya 0,1 volt maka fan akan mati karena sensor PIR telah menginformasikan bahwa diruangan tersebut sudah tidak ada orang lagi.



Gambar 4.4 Hasil Test Output Daya Dari Sensor PIR

4.4 Suplay daya pada FAN

Pengujian suplay daya pada FAN dapat dilakukan dengan mengukur tegangan keluaran dari Suplay listrik PLN dengan menggunakan volt meter digital dan tespen. Dari hasil pengujian diperoleh tegangan keluaran sebesar 220 volt. Tegangan ini dipergunakan untuk mensuplay tegangan pada FAN melalui saklar otomatis menggunakan

driver relay yang telah di jalankan oleh sistem. Sedangkan proses pengambilan daya dari PLN menggunakan media kabel power yang biasa di pakai untuk PC yang di kontrol melalui saklar manual, seperti pada tabel dan gambar berikut :

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Output Daya 1.

NO	NAMA ALAT	HASIL PENGUJIAN		KETERANGAN	
		Program VB ON (V)	Program VB OFF (V)		
1.	Terminal 1	220	0	Ruangan 1 AC 1 Lantai 2	Baik
2.	Terminal 2	220	0	Ruangan 2 AC 2 Lantai 2	Baik
3.	Terminal 3	220	0	Ruangan 3 AC 3 Lantai 3	Baik
4.	Terminal 4	220	0	Ruangan 4 AC 4 Lantai 3	Baik
5.	Terminal 5	220	0	Driver Relay A Lantai 4	Baik
6.	Terminal 6	220	0	Driver Relay B Lantai 4	Baik
7.	Terminal 7	220	0	Driver Relay C Lantai 5	Baik
8.	Terminal 8	220	0	Driver Relay D Lantai 5	Baik

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Output Daya 2.

NO	NAMA ALAT	HASIL PENGUJIAN		KETERANGAN
		Sensor PIR ON (V)	Sensor PIR OFF (V)	

1.	Termina 11	220	0	Ruangan 5 AC 4 Lantai 4	Baik
2.	Termina 12	220	0	Ruangan 6 AC 4 Lantai 4	Baik
3.	Termina 13	220	0	Ruangan 7 AC 5 Lantai 5	Baik
4.	Termina 14	220	0	Ruangan 8 AC 5 Lantai 5	Baik

V KESIMPULAN DAN SARAN

4.5 Kesimpulan

Kesimpulan dari rancang bangun yang dibuat ini adalah sebagai berikut:

1. Rancang bangun alat control remote Air Conditioner

(AC) gedung secara otomatisasi, komputerisasi dan sentralisasi dapat diaplikasikan dengan mengimplemen- tasikankomunikasi antara *Visual BasicNET* dengan sistem mikrokontroler.

2. Fitur *Visual Basic.NET* yang ada pada *Perangkat Computer* dapat diaplikasikan untuk mengendalikan AC/FAN menggunakan perintah program Serial Port ke dalam kode karakter yang telah dikenali mikrokontroler.
3. Rancang bangun alat control remote Air Conditioner (AC) bekerja dengan baik dan sangat efisien membantu tugas dari operator dan engineer.

4.6 Saran

Untuk penyempurnaan system, perlu dikembangkan hal-hal sebagai berikut :

1. Untuk respon yang baik perlu diuji dengan menggunakan optocoupler.
2. Membuat sistem untuk Sensor PIR sendiri agar bisa dikendalikan pada program *Visual Basic.NET* sesuai perintah serial port.
3. Mengoptimalkan pengendalian antara Sensor PIR, driver relay dan Arduino pada program *Visual Basic.NET* agar lebih komunikatif.

VI DAFTAR PUSTAKA

- [1] Banzi, Massimo. O'Reilly, 2008, *Getting Started with Arduino.*; Physical computing
- [2] Agung, IGAPR. Susanto, IMI. 2013, *Rancang Bangun Prototipe Penghitung Jumlah Orang Dalam Ruang Terpadu Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328P*, Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik UNUD Kampus Bukit Jimbaran Bali.
- [3] Akhmadi, K.Risa, FC.Wahyudi, E, 2016, *Rancang Bangun Sistem Kontrol Perangkat Listrik Kamar Kost Berbasis Arduino Mega 2560*, Program Studi Diploma III Teknik Telekomunikasi, Sekolah Tinggi Teknik Telematika Purwokerto.
- [4] Anatomy Of Computer Fans, 2016
- [5] Dayanti, E. Iyuditya, 2015, *Sistem Pengendali Lampu Ruang Secara Otomatis Menggunakan PC Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*, Jurusan Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika STMIK(IKMI) Cirebon.
- [6] Dudi, Miski, 2005, *Kamus informasi dan teknologi*, Jakarta ; Penerbit Fasa Mahkota.
- [7] Geeetech, W., 2014, Modul Relay Satu Saluran
- [8] Raharjo, IMJB, 2008, *Cara mudah mempelajari pemrograman Bahasa C dan implementasinya* ; Penerbit Maxikom.
- [9] Rangkuti, RN.Wildian. 2014. *Rancang Bangun Sistem Otomasi Penyalan Lampu Ruang Kuliah Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535 Dengan Detektor PIRParadox-465*. Jurusan Fisika FMIPA Universitas Andalas Kampus Unand, Limau Manis, Padang.
- [10] Saptaji. 2014. Tutorial mikrokontroler.
- [11] Suhata, 2005, *VB sebagai pusat kendali peralatan elektronik* ; Jakarta ; Penerbit PT. Elex Media Komputindo.
- [12] Sutabri, Tata, 2005, *Sistem Informasi Manajemen*, Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [13] Suyanto M, 2005, *Pengantar Teknologi Informasi untuk Bisnis*, Yogyakarta: Penerbit Andi jahjono, A.Priambodo, D. Pratilastiarso J, Syechu DN. 2012. *Rancang Bangun "Building Automation System" Dengan Menerapkan Kontrol Logika Fuzzy Untuk Mendapatkan Efisiensi Daya Dari Beban Kipas Angin, Lampu Dan Air Conditioner*. (Politeknik Elektronika Negeri Surabaya-ITS.