

Rancang Bangun Saklar Lampu Otomatis dan *Monitoring* Suhu Rumah Menggunakan VB. Net dan Arduino

Trisiani Dewi Hendrawati¹, Indra Lesmana²

^{1,2}Program Studi Teknik Komputer, Politeknik Sukabumi

Jl. Babakan Sirna No. 25 Kota Sukabumi, Indonesia

trisianid@gmail.com

Abstrak

Teknologi yang saat ini sedang populer adalah teknologi *smart home* atau rumah pintar. *Smart home system* adalah sebuah sistem yang memberikan segala kenyamanan, keselamatan, keamanan, dan penghematan energy yang berlangsung secara otomatis dan terprogram melalui komputer pada sebuah gedung atau rumah tinggal. Salah satu aplikasi *smart home* yang dapat dirancang adalah saklar lampu otomatis dan *monitoring* suhu. Pada makalah ini, sistem ini dirancang dengan menggunakan modul mikrokontroler Arduino Uno dan VB. Net sebagai perangkat antarmuka. Berdasarkan pengujian alat tersebut antarmuka VB. Net yang dirancang dapat terkoneksi dengan *hardware* dan bekerja dengan baik.

Kata kunci: *smart home*, saklar lampu, suhu, Arduino, VB. Net

Abstract

The popular technology currently is smart home technology or smart house. Smart home system is a system that will provide the comfort, safety, security, and energy saving which is automatic and programmed through a computer on a building or a house. One of smart home appliances that can be designed is automatic lamp switches and temperature monitoring system. In this paper, this system is designed using Arduino Uno microcontroller board and VB. Net as an interface device. Based on test result, VB. Net interface that designed can be connected with hardware of the system as well.

Keywords: *smart home, lamp switch, temperature, Arduino, VB. Net*

I. PENDAHULUAN

Teknologi masa kini berkembang sangat pesat. Hal ini dapat dibuktikan dengan banyaknya inovasi-inovasi yang telah dibuat di dunia ini. Teknologi yang saat ini sedang populer adalah teknologi *smart home* atau rumah pintar. *Smart home system* adalah sebuah sistem berbantuan komputer yang akan memberikan segala kenyamanan, keselamatan, keamanan dan penghematan energi, yang berlangsung secara otomatis dan terprogram melalui komputer, pada gedung atau rumah tinggal. Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan masalah yang relevan dengan judul yang ada yaitu: bagaimana cara membuat saklar lampu dan monitoring suhu rumah menggunakan VB. Net dan Arduino?; bagaimana hasil pengujian dari saklar

lampu dan monitoring suhu rumah menggunakan VB. Net dan Arduino?

Beberapa penelitian terkait sebelumnya telah dilakukan. Aplikasi Android dirancang untuk mengendalikan lampu berbasis mikrokontroler ATmega 328 [1]. Otomasi lampu dan sistem pendingin ruangan menggunakan sensor LDR dan LM35 juga telah dirancang oleh [2]. Terakhir pada [3], aplikasi *desktop* Visual Basic telah dirancang untuk mengendalikan lampu lalu lintas.

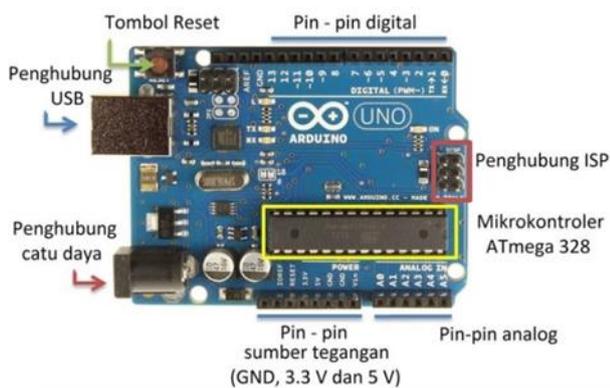
II. PERANGKAT KERAS DAN LUNAK

A. Arduino Uno

Arduino Uno (Gambar 1) adalah sebuah modul mikrokontroler yang menggunakan mikrokontroler ATmega328 sebagai perangkat utamanya. Arduino Uno saat ini banyak digunakan untuk aplikasi-

Tabel 1. Spesifikasi modul mikrokontroler Arduino Uno [4]

Spesifikasi	Keterangan
Chip mikrokontroler	ATMega328P
Tegangan operasi	5V
Tegangan input	7V - 12V
Tegangan input (<i>limit, via jack DC</i>)	6V - 20V
Digital I/O pin	14 buah, 6 diantaranya menyediakan PWM
Analog input pin	6 buah
Arus DC per pin I/O	20 mA
Arus DC pin 3,3V	50 mA
Memori <i>flash</i>	32 KB, 0,5 KB telah digunakan untuk <i>bootloader</i>
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
<i>Clock speed</i>	16 MHz
Dimensi	68,6 mm x 53,4 mm
Berat	25 gr



Gambar 1. Arduino Uno

aplikasi komputer elektronika baik yang sederhana maupun yang lebih kompleks. Modul ini dapat diprogram langsung melalui *Personal Computer* (PC) dengan menggunakan *compiler* yang dapat diperoleh secara *open source*. Bahasa pemrograman yang digunakannya adalah C/C++ yang telah dimodifikasi. Spesifikasi Arduino Uno dapat dilihat pada Tabel 1.

B. LDR (Light Dependent Resistor)

Resistor peka cahaya (LDR) merupakan sensor yang bekerja dengan memanfaatkan bahan semikonduktor yang karakteristik listriknya berubah-ubah sesuai dengan cahaya yang diterima. Sensor ini akan memiliki resistansi yang sangat besar jika berada dalam ruang yang gelap, sedangkan ketika mendapatkan cahaya sensor ini akan memiliki resistansi yang sangat kecil.

C. Sensor Suhu LM35

LM35 adalah salah satu jenis sensor suhu yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain. Berikut ini adalah karakteristik dari sensor LM35:

1. Memiliki sensitifitas suhu 10 mV/°C.
2. Memiliki ketepatan atau akurasi kalibrasi yaitu 0,5°C pada suhu 25 °C.
3. Memiliki jangkauan maksimal operasi suhu antara -55 °C sampai +150 °C.
4. Bekerja pada tegangan 4 sampai 30V.
5. Memiliki arus rendah yaitu kurang dari 60 µA.
6. Memiliki pemanasan sendiri yang rendah (*low-heating*) yaitu kurang dari 0,1 °C pada udara diam.
7. Memiliki impedansi keluaran yang rendah yaitu 0,1 W untuk beban 1 mA.
8. Memiliki ketidaklinieran hanya sekitar ± ¼ °C.

D. Relai

Relai 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*.

E. VB. Net

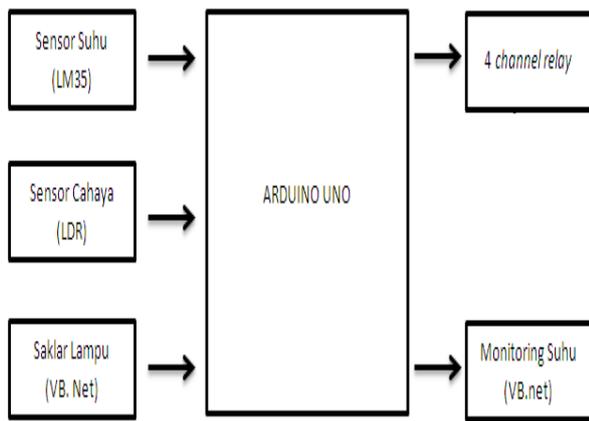
Microsoft Visual Basic NET adalah sebuah alat untuk mengembangkan dan membangun aplikasi yang bergerak di atas sistem NET Framework, dengan menggunakan bahasa BASIC.

III. PERANCANGAN

Perangkat keras untuk menyalakan lampu dan *monitoring* suhu ini terbagi menjadi empat subsistem, diantaranya:

1. Subsistem pengendali menggunakan Arduino Uno yang didalamnya sudah terintegrasi mikrokontroler ATmega 328.
2. Sensor suhu (LM35) untuk mengukur temperatur dalam ruangan.
3. Sensor cahaya (LDR) untuk mengukur intensitas cahaya di luar.
4. Subsistem *driver* relai berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan lampu rumah.

Blok diagram dari sistem yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2. Blok diagram sistem

Perangkat lunak untuk membuat aplikasi sistem ini adalah VB. Net. Perancangan pada aplikasi VB. NET terbagi menjadi dua, yaitu aplikasi pengendali relay dan aplikasi *monitoring* suhu. Adapun perancangan pembuatan kedua aplikasi ini adalah:

Tabel 2. Aplikasi pengendali relay

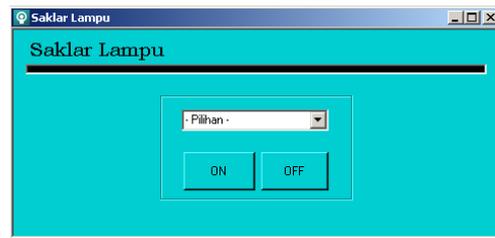
<i>Tools</i>	<i>Keterangan</i>	<i>Name</i>
<i>Button</i>	2 Unit	<i>Button1, Button2</i>
<i>Combobox</i>	1 Unit	<i>Combobox1</i>
<i>Timer</i>	1 Unit	<i>Timer1</i>
<i>Serialport</i>	1 Unit	<i>Serialport1</i>

Tabel 3. Aplikasi *monitoring* suhu

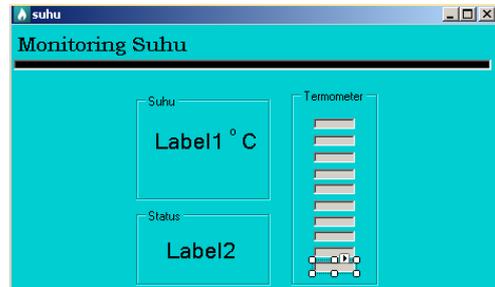
<i>Tool</i>	<i>Keterangan</i>	<i>Name</i>
<i>Label</i>	2 Unit	<i>Label1, Label2</i>
<i>Textbox</i>	10 Unit	<i>Textbox1 s/d Textbox10</i>
<i>Timer</i>	1 Unit	<i>Timer1</i>
<i>Serialport</i>	1 Unit	<i>Serialport1</i>

Tabel 4. Status *monitoring* suhu

<i>Range</i>	<i>Status</i>
Suhu ≤ 19 °C	Dingin
20 °C-39 °C	Sedang
Suhu ≥ 40 °C	Bahaya



Gambar 3. Tampilan aplikasi pengendali relay



Gambar 4. Tampilan aplikasi *monitoring* suhu

Berikut penjelasan bagian-bagian dari aplikasi pengendali relay (Tabel 1):

1. *Combobox* digunakan sebagai bagian untuk memilih lampu atau relay yang akan dikendalikan.
2. *Button ON* berfungsi untuk menyalakan lampu.
3. *Button OFF* berfungsi untuk mematikan lampu.

Sedangkan penjelasan bagian-bagian dari aplikasi *monitoring* suhu (Tabel 2) adalah sebagai berikut:

1. *Label1* berfungsi untuk menampilkan suhu ruangan yang didapat dari mikrokontroler.
2. *Label2* berfungsi untuk menampilkan status suhu.
3. *Textbox1* s/d *Textbox10* berfungsi untuk menampilkan suhu dalam bentuk *bargraph*.

Gambar 3 dan Gambar 4 merupakan tampilan aplikasi untuk pengendali relay dan *monitoring* suhu rumah pada VB. Net. Aplikasi ini kemudian dihubungkan dengan perangkat keras. Untuk *monitoring* suhu rumah, kategori suhu dirancang sesuai dengan Tabel 4. Nilai ini diambil berdasarkan perkiraan kondisi suhu sehari-hari.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sistem

Pengujian seluruh sistem dilakukan dalam tiga tahap. Tahap pertama dilakukan untuk menguji saklar lampu yang telah dibuat menggunakan VB. Net. Tahap kedua dilakukan pengujian saklar lampu berdasarkan intensitas cahaya menggunakan LDR. Tahap ketiga dilakukan untuk menguji *monitoring* suhu ruangan menggunakan VB. Net. Ketiga tahap pengujian ini dilakukan di dalam ruangan.

Tabel 5. Pengujian saklar lampu menggunakan VB. Net

Pengujian Ke	Combobox	Tombol	Output	Reaksi Sistem	Keterangan
1	Kamar	ON	1	Relai 1 ON	Sesuai
2	Kamar	OFF	2	Relai 1 OFF	Sesuai
3	Tengah	ON	3	Relai 2 ON	Sesuai
4	Tengah	OFF	4	Relai 2 OFF	Sesuai
5	Semua	ON	5	Relai 1 dan 2 ON	Sesuai
6	Semua	OFF	6	Relai 1 dan 2 OFF	Sesuai

Tabel 6. Pengujian saklar lampu menggunakan LDR

Pengujian Ke	Intensitas Cahaya	Reaksi Sistem	Keterangan
1	≤ 10	Relay 3 ON	Sesuai
2	> 10	Relay 3 OFF	Sesuai

Tabel 7. Pengujian saklar lampu menggunakan LDR

No.	Suhu		Error		Tegangan LM35 (mV)
	Termometer (°C)	LM 35 (°C)	(°C)	(%)	
1	30	30,30	0,3	1	303,03
2	30	30,79	0,79	2,63	303,03
3	30	30,30	0,3	1	303,03
4	30	29,81	0,19	-0,63	303,03
5	30	30,30	0,3	1	303,03
6	30	30,30	0,3	1	303,03
7	30	30,79	0,79	2,63	298,14
8	30	30,30	0,3	1	303,03
9	30	29,81	0,19	-0,63	307,92
10	30	30,30	0,3	1	303,03
Rata-rata			0,3	1	303,03

Tabel 5 menunjukkan data hasil pengujian saklar lampu menggunakan VB. Net. Berdasarkan hasil pengujian terlihat bahwa aplikasi VB. Net yang dirancang mampu mengendalikan saklar lampu melalui relai dengan baik. Pengujian saklar lampu menggunakan sensor LDR dapat dilihat pada Tabel 6. Relai yang dirancang mampu mengendalikan lampu ruangan sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima LDR. Pengujian sensor suhu LM35 dilakukan menggunakan Termometer konvensional sebagai pembanding. Berdasarkan Tabel 7, terlihat pengukuran suhu dengan LM35 dan Termometer konvensional tidak terlalu jauh berbeda dengan kesalahan (*error*) terendah adalah 0,63% atau 0,19 °C berada pada percobaan ke 4 dan ke 6 dan kesalahan tertinggi adalah 2,63% atau 0,79 °C pada percobaan ke 2 dan

ke 7. Ini membuktikan LM35 bekerja dengan baik untuk mengukur suhu ruangan dengan memiliki rata-rata kesalahan 0,3 °C atau 1 %. Tampilan aplikasi dapat dilihat pada Gambar 5-Gambar 7.

B. Analisis dan Pembahasan

Perancangan dan implementasi saklar lampu dan *monitoring* suhu rumah menggunakan VB. Net dan Arduino ini berjalan sesuai dengan fungsinya. Berdasarkan hasil pengujian di atas diketahui bahwa suhu di dalam ruangan berkisar antara 24-27 °C dengan status sedang atau rata-rata suhu ruangan tersebut 26,29 °C. Dan untuk pengujian saklarnya berjalan sesuai dengan *output* yang dihasilkan.

Kelebihan alat ini yaitu mampu mengurangi penggunaan saklar lampu yang dipasang di rumah atau ruangan agar rumah atau ruangan tersebut tidak

sesak dipenuhi oleh saklar lampu yang masih konvensional dan meminimalisir kecelakaan yang dilakukan oleh anak kecil karena memainkan saklar konvensional tersebut. Kelebihan lainnya adalah alat ini bisa *memonitoring* suhu rumah sehingga kita bisa melihat suhu ruangan rumah kita.

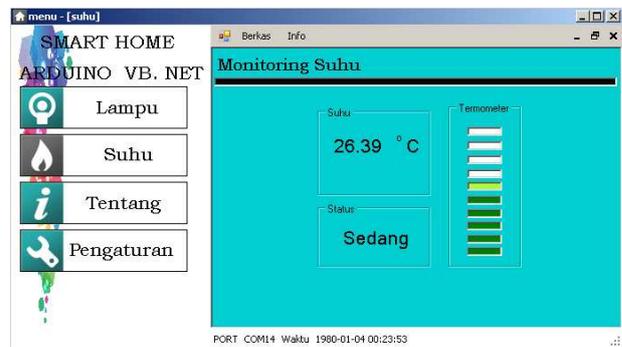
Kekurangan alat ini adalah sering terjadi *bug* atau kesalahan pada aplikasinya secara tiba-tiba dan belum dibuat sistem keamanan pada sisi aplikasinya sehingga semua orang bisa mengendalikan atau mengakses alat ini.

IV. KESIMPULAN

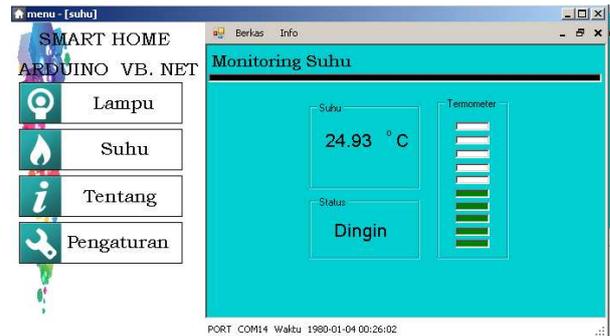
Saklar lampu dan *monitoring* suhu rumah dapat dirancang dengan menggunakan Arduino, relay, sensor suhu LM35, sensor LDR, dan VB. Net sebagai aplikasi pengendali. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu bekerja sebagaimana fungsinya dengan baik. Berdasarkan hasil pengujian di atas diketahui bahwa suhu di dalam ruangan berkisar antara 24-27 °C dengan status sedang atau rata-rata suhu ruangan tersebut 26,29 °C. Dan untuk pengujian saklarnya berjalan sesuai dengan *output* yang dihasilkan.

REFERENSI

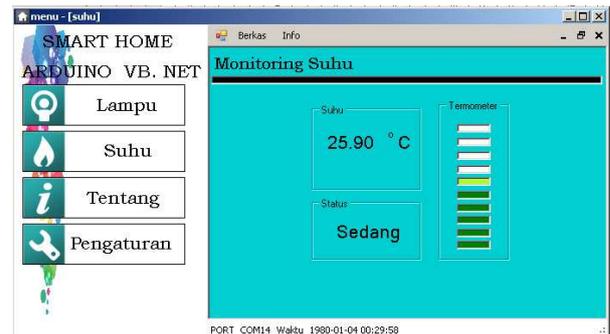
- [1] Andik G., Priadhana E. K., "Aplikasi Android Pengendali Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328" *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 2015
- [2] Syukron Ma'mun, "Rancang Bangun Sistem Otomasi Lampu dan Pendingin Ruangan" Skripsi Sarjana, Universitas Indonesia, 2010
- [3] Nur Adi Firawan, "Pengendalian Lampu Lalu Lintas Berbasis Komputer Program Visual Basic" Tugas Akhir Diploma 3, Universitas Negeri Semarang, 2006
- [4] www.arduino.cc



Gambar 5. Percobaan 1



Gambar 6. Percobaan 2



Gambar 7. Percobaan 3

