

PERANCANGAN PROTOTYPE JARINGAN SENSOR MEMANFAATKAN JARINGAN WIFI MENGUNAKAN ARDUINO UNO

Suhada¹⁾, Hasdari Helmi²⁾, A M H Pardede³⁾

¹⁾AMIK Tunas Bangsa, Pematang Siantar
Jl. Sudirman, Proklamasi, Siantar Barat, Kota Pematang Siantar, Sumatera Utara
Email : suhada.atb@ gmail.com

²⁾Departemen Teknik Elektro, FT USU Medan Jl. Almamater, Kampus USU Medan
Email : helmitom@yahoo.co.id

³⁾STMIK Kaputama
Jl. Veteran No. 4A-9A, Binjai, Sumatera Utara
E-mail : akimmhp@live.com

ABSTRACT

There is a waste in various rooms/buildings, for example, the room lights keep burning even though the room is not being used for lectures even on holidays, there must be a solution. Among the solutions is the availability of a sensing/monitoring system so that this situation can be monitored from a certain point/place in the building environment, for example, the Tunas Bangsa Academy Building. Thus this wasteful state can be reduced or even eliminated. One of the problems in building the provision of remote sensing systems is the high cost of the transmission media to be used. This problem can be overcome by utilizing existing networks, namely WiFi networks. Therefore, in this paper, a prototype sensor network is used to utilize existing WiFi networks to overcome the inefficiency (waste) of electrical energy in various rooms/buildings. From the results of the design of the sensor network can work well in WiFi network environments that can be used to monitor energy inefficiencies in a building's environment.

Keywords: Prototype, WiFi, Light Sensor

ASTRAK

Adanya pemborosan diberbagai ruangan/gedung , misalnya lampu diruangan tetap menyala padahal ruangan tersebut tidak sedang digunakan untuk perkuliahan bahkan dalam keadaan hari libur, maka harus ada solusinya. Diantara solusinya adalah tersedianya sistem penginderaan/ monitoring sehingga keadaan ini dapat di monitor dari suatu titik/tempat tertentu di lingkungan bangunan, misalnya Gedung Akademi Tunas Bangsa. Dengan demikian keadaan pemborosan ini dapat dikurangi atau bahkan dihilangkan. Salah satu masalah dalam membangun penyediaan sistem penginderaan jarak jauh adalah mahalnya sarana media transmisi yang akan digunakan. Persoalan ini dapat diatasi dengan memanfaatkan jaringan yang sudah ada yaitu jaringan WiFi. Oleh karena itu pada tulisan ini dilakukan rancang bangun prototype jaringan sensor memanfaatkan jaringan WiFi yang ada

untuk mengatasi adanya *inefisiensi* (pemborosan) energi listrik diberbagai ruangan/gedung. Dari hasil rancang bangun jaringan sensor dapat bekerja dengan baik di lingkungan jaringan WiFi yang dapat digunakan untuk memantau inefisiensi energi di lingkungan suatu gedung.

Kata kunci : Prototype, WiFi, Sensor Cahaya

1. PENDAHULUAN

Adanya inefisiensi (pemborosan) diberbagai ruangan/gedung, misalnya lampu diruangan tetap menyala padahal ruangan tersebut tidak sedang digunakan untuk perkuliahan bahkan dalam keadaan hari libur, maka harus ada solusinya. Salah satu solusinya adalah tersedianya sistem penginderaan/ monitoring sehingga keadaan ini dapat di monitor dari suatu titik/tempat tertentu di lingkungan. Dengan demikian keadaan pemborosan ini dapat dikurangi atau bahkan dihilangkan.

Salah satu masalah dalam membangun penyediaan sistem penginderaan jarak jauh adalah mahalnya sarana media transmisi yang akan digunakan. Persoalan ini dapat diatasi dengan memanfaatkan jaringan yang sudah ada yaitu jaringan WiFi.

Dari hasil rancang bangun jaringan sensor dapat bekerja dengan baik di lingkungan jaringan WiFi yang dapat digunakan untuk memantau inefisiensi energi di lingkungan perkantoran.

Sistem penginderaan yang akan dibangun menggunakan sensor cahaya. kemudian datanya dikirimkan melalui jaringan WiFi, sehingga dapat dipantau dari suatu titik pengamatan (titik server). Dari hasil penelitian ini diharapkan diperoleh suatu prototype sistem penginderaan dilingkungan perkantoran dan unjuk kerja layanannya [1],[2],[3].

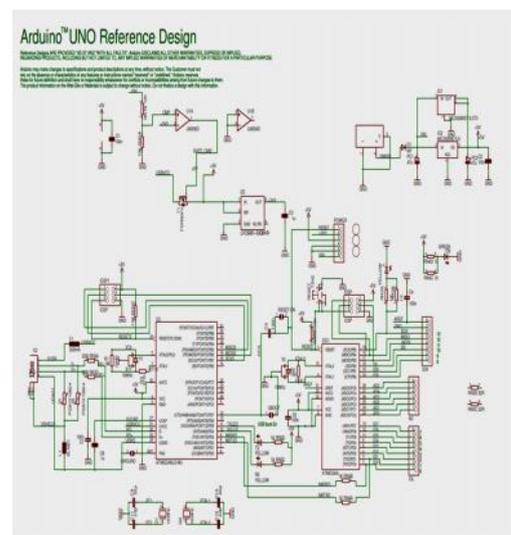
2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah arduino board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328 yang diprogram sebagai USB-to-serial converter untuk komunikasi

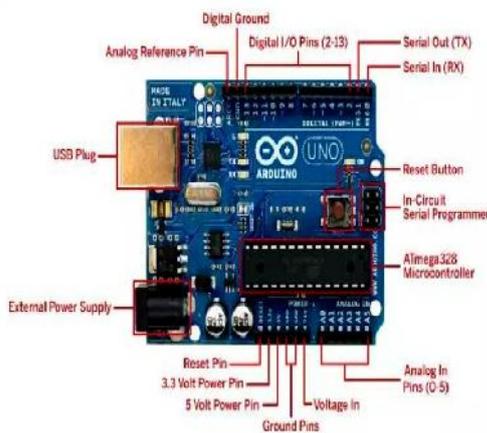
serial ke computer melalui port USB [4]. ATmega328 adalah salah satu mikrokontroler keluarga AVR yang dipergunakan pada perancangan ini. AVR adalah sebuah mikrokontroler yang dibuat dengan menggunakan arsitektur Harvard dimana data dan program disimpan secara terpisah sehingga sangat baik untuk sebuah sistem terbenam di lapangan karena terlindungi dari interferensi yang dapat merusak isi program.

Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler. Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuatnya bekerja. Skematik Diagram Arduino Uno dalam penelitian dan perancangan ini dapat dilihat melalui Gambar 1.



Gambar1. Skematik Diagram Arduino Uno

Arduino Uno memiliki 14 pin digital, 6 input analog, sebuah 16 MHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header ICSP, dan sebuah tombol reset. Adapun data teknis board Arduino UNO R3 yaitu Mikrokontroler ATmega328, Tegangan Operasi 5V, Tegangan Input (recommended) 7 - 12 V, Tegangan Input (limit) 6-20 V, Pin digital I/O 14 (6 diantaranya pin PWM), Pin Analog input, Arus DC per pin I/O 40 mA, Arus DC untuk pin 3.3 V 150 mA, Flash Memory 32 KB dengan 0.5 KB digunakan untuk bootloader, SRAM 2 KB, EEPROM 1 KB, Kecepatan Pewaktuan 16 Mhz. Tampak atas dari arduino uno dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perangkat Arduino Uno

2.2 Arduino Ethernet Shield

Arduino Ethernet Shield dapat menghubungkan board Arduino dengan Internet. Arduino Ethernet Shield ini dibuat berdasarkan ethernet chip Wiznet W5100 (datasheet). Chip Wiznet W5100 menyediakan jaringan (protokol internet) dengan kemampuan TCP dan UDP. Mendukung sampai dengan 4 koneksi secara bersamaan. Ethernet library digunakan untuk membuat program (sketch) untuk koneksi ke internet menggunakan shield ini. Ethernet shield

ini terhubung dengan board Arduino menggunakan header yang dapat ditumpuk (stackable header). Dengan header ini layout pin akan tetap terjaga dan memungkinkan untuk shield lain ditumpukkan di atasnya [5].

2.3 Perangkat Lunak

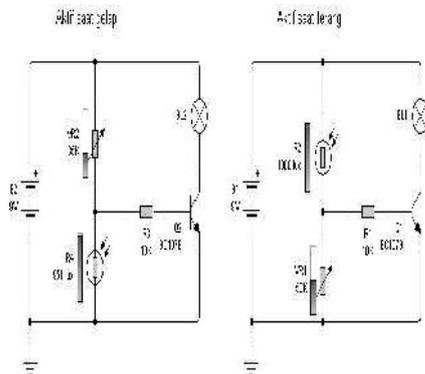
Integrated Development Environment (IDE) adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memory microcontroller. Lingkungan open-source Arduino memudahkan untuk menulis kode dan meng-upload ke board Arduino. Ini berjalan pada Windows, Mac OS X, dan Linux. Berdasarkan pengolahan, avr-gcc, dan perangkat lunak sumber terbuka lainnya [6].

Arduino Development Environment terdiri dari editor teks untuk menulis kode, sebuah area pesan, sebuah konsol, sebuah toolbar dengan tombol-tombol untuk fungsi yang umum dan beberapa menu. Arduino Development Environment terhubung ke arduino board untuk meng-upload program dan juga untuk berkomunikasi dengan arduino board[7].

2.4 Sensor cahaya

Sensor cahaya adalah sensor yang cara kerjanya yaitu merubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Rangkaian LDR atau Light Dependent Resistor adalah salah satu komponen elektronika yang masih bisa di bilang sebagai resistor yang besar resistansi nilai tahanannya bergantung pada intensitas cahaya yang menutupi permukaan, dimana LDR yang digunakan dalam perancangan sistem ini adalah yang memiliki nilai resistansi sebesar 100 ohm dari pengukuran menggunakan perangkat Avo Meter. Gambar 2. menjelaskan

bagaimana prinsip kerja dari sensor cahaya saat kondisi ruangan gelap dan terang [8].



Gambar 3. Prinsip kerja sensor cahaya

2.5 Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi menghambat arus dalam suatu rangkaian listrik. Simbol untuk resistor diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Simbol untuk Resistor

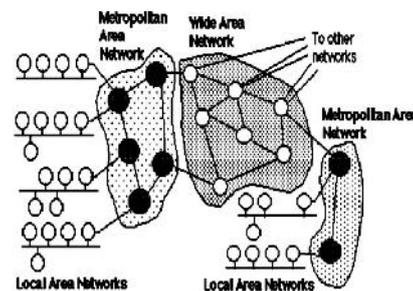
2.6 Web Server

Web server adalah software yang menjadi tulang belakang dari world wide web yang berfungsi untuk melayani permintaan halaman-halaman web, seperti website. Web server menunggu permintaan dari client yang menggunakan browser seperti Netscape Navigator, Internet Explorer, Mozilla, dan program browser lainnya. Jika ada permintaan dari browser, maka web server akan memproses permintaan itu kemudian memberikan hasil prosesnya berupa data yang diinginkan kembali ke browser.

2.7 Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sebuah sistem yang terdiri atas komputer, software dan perangkat jaringan lainnya yang saling bekerjasama untuk mencapai suatu kinerja yang sama. Jaringan komputer dapat

disebut juga himpunan interkoneksi sejumlah komputer autonomous. Dan buah komputer dikatakan terinterkoneksi bila keduanya dapat saling bertukar informasi. Berdasarkan dari luas area yang dicakup, jaringan komputer terbagi menjadi tiga ukuran, yaitu Local Area Network (LAN), Metropolitan Area Network (MAN), dan Wide Area Network (WAN). Pada Gambar 5. menampilkan cakupan masing-masing area.



Gambar 5. Cakupan Area Jaringan Komputer

2.8 Pengalamatan IP

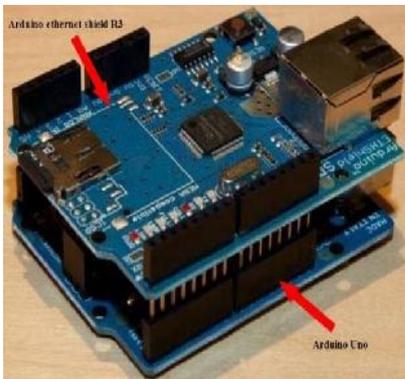
Internet terdiri dari jutaan host dan dimana masing-masing diidentifikasi secara unik oleh pengalamatan pada layer Network.

Untuk dapat membagi suatu jaringan, diperlukan pengalamatan yang terstruktur (hirarki), yang juga digunakan untuk komunikasi data antar jaringan melalui internetwork.

2.9 Arduino Web Server

Arduino Web Server adalah gabungan antara arduino uno dan ethernet shield. Arduino uno berkomunikasi dengan ethernet shield menggunakan bus SPI. Komunikasi SPI ini diatur oleh library SPI.h dan Ethernet.h. Bus SPI pada arduino uno menggunakan pin digital 11, 12 dan 13. Pin-pin arduino uno yang dipakai untuk berkomunikasi dengan ethernet shield tidak dapat digunakan untuk keperluan yang lain. Arduino Web Server bertindak sebagai sebuah embedded

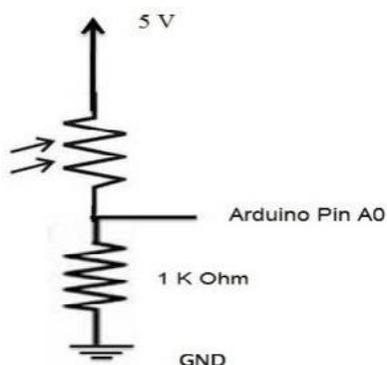
web server, yang menyimpan halaman web sederhana yang menampilkan status peralatan listrik.arduino web server dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Arduino Web Server

2.10 Rangkaian Sensor Cahaya

Pada perancangan ini sensor intensitas cahaya disini berupa LDR (Light Dependent Resistor). Dari Gambar 7 rangkaian Skematik sensor intensitas cahaya jelas terlihat salah satu kaki LDR dihubungkan terlebih dahulu ke tahanan 1000 Ohm sebelum dihubungkan ke Vcc 5 volt dan kaki yang lain dari LDR langsung dihubungkan ke ground. Jika LDR terkena cahaya, maka tahanan pada LDR akan berkurang, sehingga tegangan antara kaki LDR dengan tahanan 1000 ohm juga akan berubah. Perubahan tegangan inilah yang dikirim ke halaman web berupa output analog.

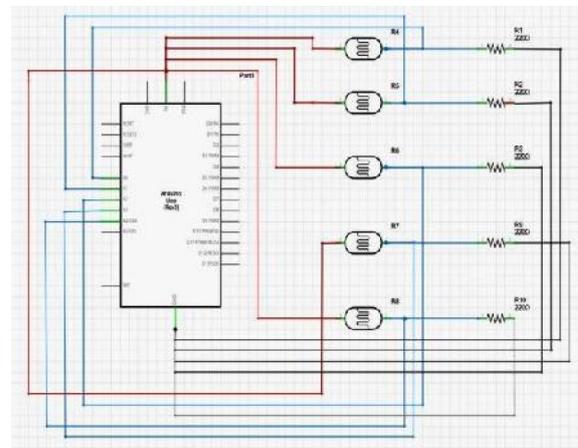


Gambar 7. Rangkaian Skematik

Sensor Cahya Tahanan 1000 ohm digunakan agar arus yang diterima LDR tidak begitu besar. Tahanan 1000 ohm sesuai dengan arus maksimum yang boleh diterima oleh LDR. Arus maksimum yang boleh diterima LDR adalah 5 mA. Jadi apabila tegangan yang digunakan tegangan Vcc 5 volt maka tahanan yang dapat digunakan adalah :

$$R = V / I = 5V / 5mA = 1000 \text{ ohm.}$$

Oleh karena itu digunakan tahanan 1000 ohm. Gambar 8. menunjukan rancangan rangkaian keseluruhan Sensor Cahaya.

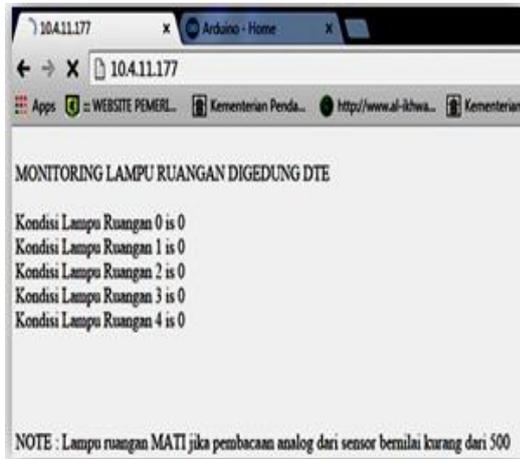


Gambar 8. Rangkaian keseluruhan sensor cahaya

2.11 Halaman Web Server

Perancangan halaman tampilan web browser dimulai dengan menuliskan program yang dibutuhkan. Program yang sudah di tulis diupload ke mikrokontroler arduino menggunakan software IDE Arduino dari komputer di compile agar dapat terhubung dengan arduino web server. Ketika dimasukkan salah satu alamat IP dari jaringan WiFi, yaitu alamat IP Arduino (IP) 10.4.11.177 ke address bar web browser. maka client terhubung ke arduino uno, Kemudian arduino memanggil fungsi kerjakan, yaitu fungsi untuk mengontrol lampu ruangan yang terhubung ke pin keluaran arduino uno.

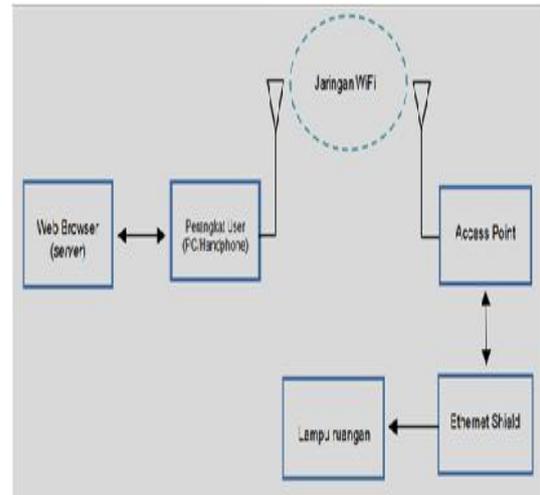
Setelah itu arduino uno akan mengirimkan HTTP respond message dan halaman web ke client. Halaman web yang ditampilkan oleh arduino uno dapat dilihat pada Gambar 9.



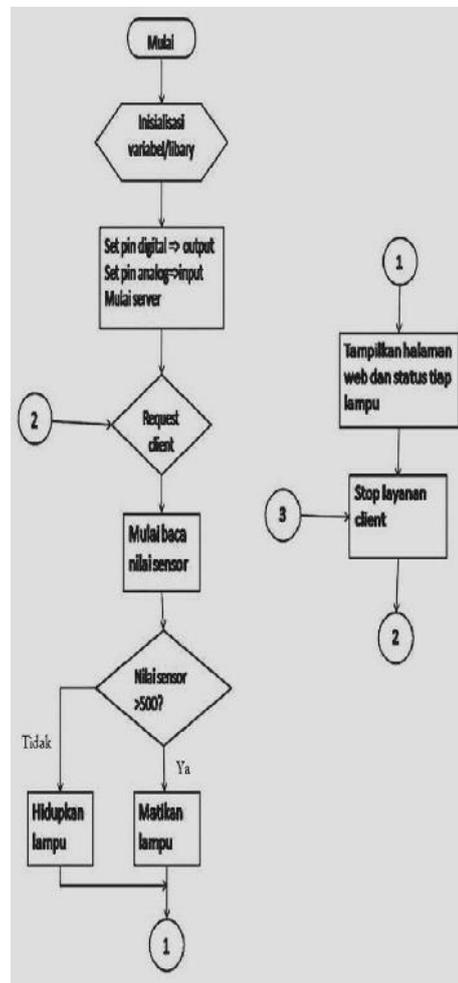
Gambar 9. Tampilan awal halaman web browser

3. METODE PENELITIAN

Pada tulisan ini dirancang sebuah prototype jaringan sensor cahaya memanfaatkan jaringan WiFi yang ada. Sehingga inefisiensi energi yang berada pada lingkungan perkantoran (misal : Gedung Stikom Tunas Bangsa) dapat dipantau dari jarak jauh melalui web browser. Prototipe yang dirancang dan perangkat pengotrol terhubung melalui jaringan WiFi. Blok diagram sistem yang dirancang serta Flowchart untuk menampilkan halaman web dapat dilihat pada Gambar 10. dan Gambar 11.



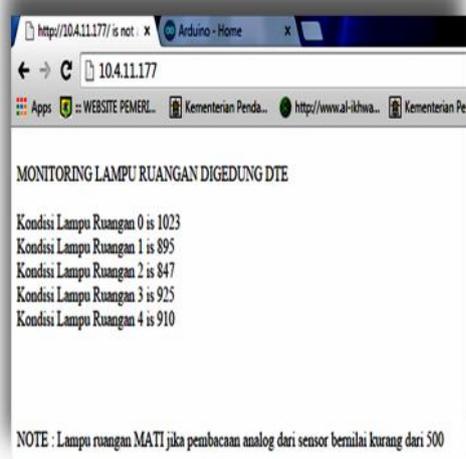
Gambar 10. Diagram Blok Sistem



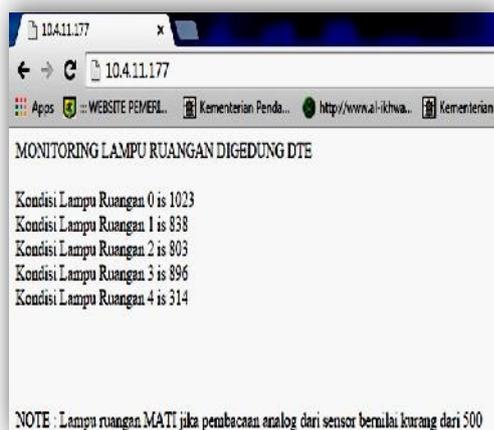
Gambar 11. Flowchart tampilan halaman web

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Daritulisan inididapatkan hasilrancangan bahwa lampu dapat terbaca sensor di lingkungan perkantoran. Hasil pembacaan lampu hidup, ditampilkan dalam nilai data analog 500-1023 sedangkan nilai dibawah nilai 500 lampu dapat dinyatakan dalamkondisi lampu ruangan mati. Tampilan halaman web monitoring nyala lampu ruangansaat lampu dihidup matikan dapat dilihat pada Gambar 12. dan Gambar 13.



Gambar 12. Tampilan halaman web ketika satu lampu dimatikan



Gambar 13. Tampilan halaman web ketika semua lampu dihidupkan

Pin masukan arduino memiliki pin digital dan pin analog. Seperti yang kita ketahui pin digital digunakan untuk membaca atau memberi nilai secara diskrit yaitu 1 atau 0, High atau Low. Berbeda dengan input analog dapat membaca hingga 1024 keadaan berbeda yaitu mulai dari 0,1,2,3,4,...,1022,1023. Angka-angka ini setara tegangan ketika kita membagi 5V ke 1024 dengan ukuran yang sama masing-masing 0.00488V. Itu berarti bahwa 0V adalah 0, 0.00488V adalah 1, 0.00977V adalah 2, ..., 4.99512V adalah 1023. Jadi pada dasarnya input analog merupakan skala 0-5V pada 1024 keadaan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil tulisan makalah ini didapatkan bahwa prototype yang dirancang dapat memonitoring lampu ruangan dari jarak jauh melalui jaringan WiFi menggunakan aplikasi web browser. Pada prototype ini dapat memonitoring 6 lampu ruangan dengan menghubungkan sensor cahaya pada pin input yang tersedia.

6. SARAN

Setelah merampungkan tulisan ini penulis memberikan beberapa saran antara lain:

1. Agar penelitian dan perancangan prototype ini kedepan dilakukan dengan memperhatikan jarak dan waktu.
2. Penulis menyarankan untuk kemudian dalam perancangan selanjutnya ditambahkan beberapa sensor lainnya seperti sensor suhu ruangan dan sensor asap untuk mengetahui apakah didalam ruangan ada orang atau api.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Gabe. 2007. Smart Bulding Berbasis Arduino Uno. Karya Akhir. USU.
- [2]. Malvino, Albert Paul. 2003. Prinsip-

- prinsip Elektronika. Jilid 1 & 2. Edisi Pertama. Jakarta: Salemba Teknika.
- [3]. Mouammar, Angga. 2007. Penggunaan ADC (analog to digital converter) 0804 pada perancangan sensor intensitas cahaya. Karya Akhir. USU.
- [4]. Novriyenni, Pardede, A.M.H. and Hamdani, D., 2018. Implementasi Motode Fuzzy Sugeno pada Pengendalian Exhaust Fan Sebagai Pembersih dan Pengatur Udara. MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem), 2(2), pp.88-92.
- [5]. Pardede, A.M.H., Novriyenni, N. and Efendi, S., 2017. IMPLEMENTASI PENGENDALIAN LAMPU OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC. TECHSI-Jurnal Teknik Informatika, 9(2), pp.164-177.
- [6]. <http://www.elektronika-dasar.web.com> (diakses 01 Desember 2018)
- [7]. <http://alldatasheet.com/datasheet-pdf> (diakses 03 Desember 2018)
- [8]. <http://www.Komponenelektronika.biz/penge rtian-transistor.html>(diakses 01 Desember 2018)