



Rancang Bangun Toilet Nyala Lampu Otomatis Menggunakan Sensor PIR (*Passive Infrared*) Pendeteksi Orang Berbasis Arduino Uno

Design Of Automatic Light On Toilet Using PIR Sensor (Passive Infrared) People Detection Based On Arduino Uno

Irfan Yusuf Attamimi¹, Moh. Toni Prasetyo², Arief Hendra Saptadi³, Laily Muntasiroh⁴

^{1,2,3,4} Universitas Muhammadiyah Semarang, Kota Semarang

Corresponding author : irfanattamimi16@gmail.com

Abstrak

Indonesia adalah salah satu negara dengan jumlah penduduk terbesar yang ada di dunia. Hal ini menyebabkan jumlah penggunaan energi listrik menjadi tak terkendali, meskipun pemerintah sudah menambah pembangkit listrik dengan sumber terbarukan belum cukup untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Toilet merupakan sarana vital yang harus ada di setiap tempat. Salah satu upaya untuk menghemat listrik dengan monitoring orang yang berada di dalam, sistem *smarthome* dimana semua serba otomatis dengan sistem berkerja menggunakan sensor *passive infrared* (PIR) mendeteksi orang yang berada di dalam maka lampu menyala dan monitor menampilkan bahwa toilet sedang digunakan, apabila orang sudah selesai maka secara otomatis lampu akan mati karena sistem yang ditanamkan di dalam mikrokontroler arduino uno.

Kata kunci : efisien, toilet, sensor, arduino, *smarthome*.

Abstract

Indonesia is one of the countries with the largest population in the world. This causes the use of electrical energy to run out of control, although the government has added power plants with renewable sources, it is not enough to meet the needs of the community. Toilet is a vital facility in every place should be available. One of the efforts to save electricity is by monitoring the people inside, the smarthome system where everything is fully automatic with the system working using a passive infrared (PIR) sensor detecting people who are inside then the light turns on and the monitor displays that the toilet is being used, when people are finished. then the lights will automatically turn off because the system is embedded in the Arduino Uno microcontroller.

Keywords: *efficient, toilet, sensor, arduino, smarthome.*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan zaman dimana teknologi selalu berkembang siring dengan kebutuhan manusia. Semakin bertambah ilmu teknologi disitu terdapat kemudahan serta keefisienan manusia dalam menjalani aktifitas baik secara langsung maupun tidak. (Muksin, A. Hi Musa, Ambarita, Ibrahim, & Hadad, 2021).

Kontrol sistem merupakan sekumpulan cara atau metode yang dapat dipelajari dari kebiasaan orang dalam menjalani aktivitasnya, dimana dengan perkembangan zaman dengan pengamatan setiap kegiatan dapat di lihat dengan nilai-nilai serta dapat di sistem atau kontrol. Dengan erkembangan teknologi manusia dapat semakin mudah dalam menjalani kegiatan sehari-hari maupun dalam bekerja. kerjaan yang semula dikerjakan dengan semua tenaga manusia

seiring dapat dilakukan dengan sistem dan control menggunakan sensor. Dalam aplikasinya, sistem kontrol memegang peranan penting dalam teknologi (Desmira, Aribowo, Dwi Nugroho, & Sutarti, 2020).

Tenaga listrik di zaman modern ini merupakan hal yang sangat penting dan berguna sebagai kebutuhan pokok untuk umat manusia saat ini. Dengan seluruh aktifitas sekarang ini kekuatan manusia tidak dapat lepas dari sumber energi atau listrik. Dengan perkembangan teknologi serta control sistem pekerjaan manusia bahkan bisa dilakukan dengan lebih kontinuitas serta teratur. Pekerjaan tersebut dapat digantikan oleh sebuah alat elektronik yang berupa sensor dan sebuah pengontrol. Sensor merupakan suatu hal yang wajib atau sangat dibutuhkan dalam suatu sistem. Seseorang membutuhkan sensor pada suatu rangkaian digital, pada saat sensor bekerja maka suatu rangkaian digital akan bekerja sesuai dengan keinginan kita dan sesuai dengan karakteristik dari sensor tersebut (Maiti & Bidinger, 1981).

Menurut Naning Adiwoso selaku Ketua Umum Asosiasi Toilet Indonesia, “Pergi ke toilet itu bukan pilihan, tapi sudah jadi kebutuhan, bahkan keharusan. Toilet higienis sudah harus jadi kebiasaan”, hal yang sering kita jumpai juga dalam penggunaan listrik atau lampu dalam toilet yang sering orang lupa mematikan kembali setelah menyalakan dapat membuang sumber energi yang sia-sia. Toilet pun dapat menjadi cerminan bagi sebuah tempat. Contoh, apabila ada warga asing yang berkunjung ke Indonesia. Ketika pertama kali menginjakkan kaki di bandara dan masuk ke dalam toilet maka itu akan menjadi pengalaman pertamanya terhadap Indonesia. Begitu pula jika kita berpergian ke suatu tempat dan menggunakan toilet di tempat tersebut maka hal itu akan menjadi sebuah pengalaman untuk kita. Ketika tempat yang dikunjungi memiliki toilet yang bersih pasti pengalaman dan penilaian terhadap tempat tersebut akan jauh lebih baik dibandingkan dengan tempat yang dilengkapi dengan toilet namun tidak terjaga kebersihannya.

Berdasarkan latar belakang diatas maka tertarik untuk membuat sensor lampu otomatis pada toilet, untuk mempermudah penghematan energi serta kenyamanan dalam menggunakan fasilitas umum seperti toilet. Untuk itu mengambil judul dalam tugas akhir ini **“Rancang Bangun Toilet Nyala Lampu Otomatis Menggunakan Sensor PIR (*Passive Infrared*) Pendeteksi Orang Berbasis**

METODE

Metode penelitian yang diterapkan pada penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu diawali dengan perancangan mekanik dan perancangan system *interface* (antarmuka).

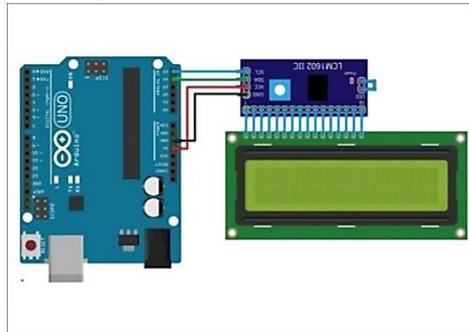
1) Perancangan Mekanik

Rancangan perangkat keras mekanik terdiri dari *box* untuk meletakkan Arduino Uno sebagai mikrokontroller, 1 unit sensor PIR (*passive infrared*) sebagai *input*, monitor LCD 20x4 sebagai *display*, *battery* sebagai sumber daya, dan LED.

a. Rangkaian I2C dan LCD

Untuk efisiensi penggunaan pin pada Arduino Uno, maka LCD 20x4 dihubungkan terlebih dahulu dengan I2C eksternal. I2C eksternal ini dihubungkan secara paralel dengan sensor PIR (*passive infrared*) yang kemudian dikoneksikan

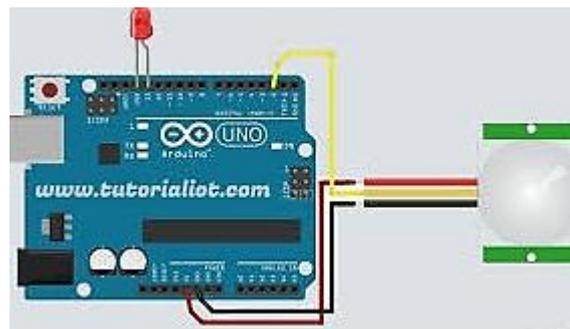
dengan Arduino Uno melewati pin SDA dan SCL. Sumber tegangan sensor ini sebesar 5 V yang diambil dari Arduino Uno.



Gambar 1. Arduino ke LCD menggunakan I2C

b. Rangkaian Sensor Pir

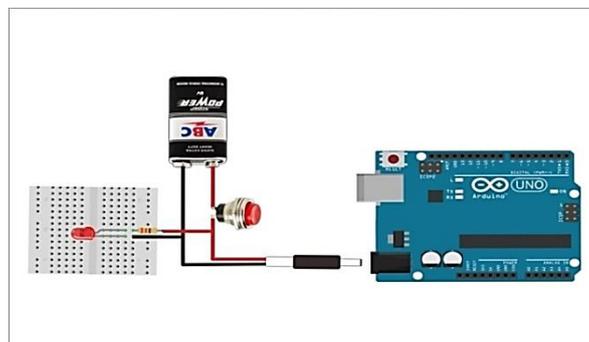
Sensor *Passive Infrared* (PIR) berbasis infrared namun berbeda dengan sensor IR LED dan Fototransistor. Sensor PIR merespon energi dari pancaran *infrared* pasif yang dimiliki setiap benda yang terdeteksi olehnya. Salah satu benda yang memiliki pancaran *infrared* pasif adalah tubuh manusia. Energi panas yang dipancarkan oleh benda dengan suhu diatas nol mutlak akan ditangkap oleh sensor tersebut. Bagian-bagian dari PIR adalah Fresnel lens, IR filter, *pyroelectric* sensor, amplifier, dan komparator.



Gambar 2. Rangkaian arduino sensor PIR

c. Sumber Daya Arduino

Rangkaian sumber daya ini dibuat untuk menyuplai tegangan DC yang akan digunakan untuk modul Arduino Uno menggunakan baterai 9V DC. Saklar berfungsi untuk mengaktifkan baterai dalam keadaan *standby* ditandai dengan hidupnya LED sebagai indikator.

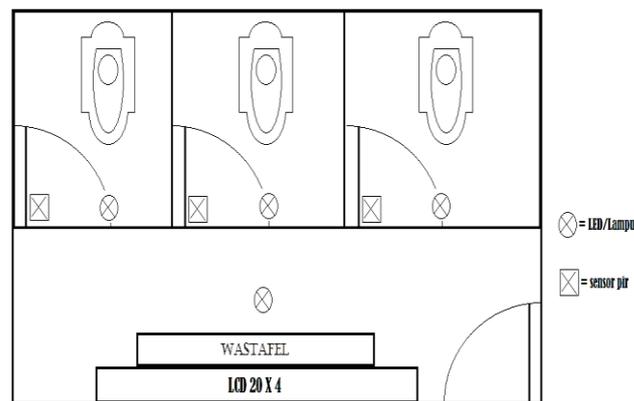


Gambar 3. Sumber Tegangan.

2) Perancangan Antarmuka (*Interface*)

Interface (antarmuka) merupakan suatu perantara komunikasi antara pengguna/*user* dengan sistem. *Interface* (antarmuka) dapat menerima informasi dari pengguna/*user*, untuk membantu menggerakkan atau mengarahkan alur dari penelusuran masalah sampai ditemukan suatu solusinya.

Halaman utama menampilkan rangkaian rancang bangun sistem supaya dapat dipahami dengan mudah oleh *user* yang pada rangkaian terdiri dari gambar fisik ruangan, *sensor PIR*, *LED/Lampu*, *LCD 20X4* yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman Utama Fisik Rancang Bangun

PEMBAHASAN

Implementasi sistem terdiri dari keseluruhan perangkat keras yang dirangkai untuk proses pengendalian perangkat elektronik yang terpasang guna berjalan secara otomatis dan menghemat biaya listrik. Sistem yang terdapat dalam gambar 5 terdiri dari rangkaian Arduino Uno, perangkat masukan berupa sensor PIR, LCD 20X4 berfungsi untuk menampilkan perintah dari program yang dijalankan atau informasi kepada *user*, Relay modul untuk mengendalikan peralatan elektroik.



Gambar 5. Gambar Fisik Alat

Tabel 1.

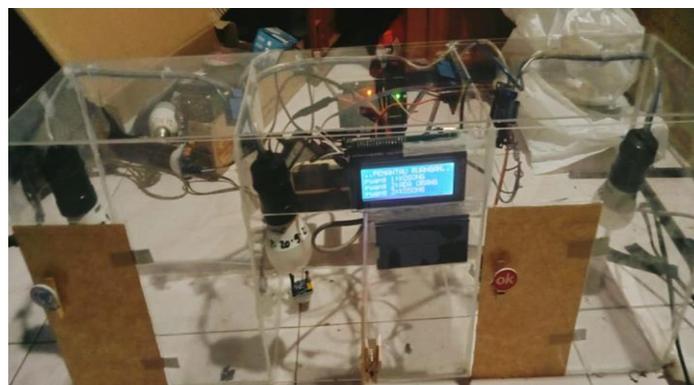
Pengujian Sensor, Lampu dan LCD			
Pengujaan ke	Ruangan 1	Ruangan 2	Ruangan 3
1	Menyala	Mati	Menyala
2	Menyala	Menyala	Menyala
3	Menyala	Menyala	Menyala
4	Mati	Menyala	Menyala
5	Menyala	Menyala	Mati
6	Mati	Menyala	Mati
7	Mati	Menyala	Mati
8	Menyala	Menyala	Menyala
9	Menyala	Mati	Mati
10	Menyala	Menyala	Menyala
11	Menyala	Menyala	Mati
12	Mati	Menyala	Menyala
13	Mati	Menyala	Mati
14	Mati	Mati	Menyala
15	Menyala	Mati	Menyala



Gambar 6. Pengujian Nyala Lampu dan Pendeteksian PIR



Gambar 7. Kondisi Ketika Sensor PIR Mendeteksi Objek



Gambar 8. Kondisi Ketika Sensor PIR Tidak Mendeteksi Objek

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis alat bangun ruang toilet otomatis dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut.

1. Sistem dapat bekerja sesuai perintah yang diinputkan oleh user, arduino menerima input dari Sensor PIR menghidupka lampu serta tampil dalam LCD.
2. Sensor PIR dapat mengetahui keberadaan objek atau orang mengirim kearduino diubah ke nilai digital yang ditampilkan pada LCD. Saat ada objek atau orang dalam ruangan maka lampu akan hidup, sedang bila ruangan tidak ada objek atau orang maka lampu akan mati.

DAFTAR PUSTAKA

Hamid, R.M., Rizky, R., Amin, M. and Dharmawan, I.B., (2016). *Rancang Bangun Charger Baterai Untuk Kebutuhan UMKM*. JTT (Jurnal Teknologi Terpadu), 4 (2), pp.130-136.



- Kusna, N.F., Akbar, S.R. and Syauqy, D., (2018). *Rancang Bangun Pengenalan Modul Sensor Dengan Konfigurasi Otomatis Berbasis Komunikasi I2C*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN, 2548, p.964X.
- Masinambow, V., Najoan, M.E. and Lumenta, A.S., (2014). *Pengendali Saklar Listrik Melalui Ponsel Pintar Android*. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, 3(1), p.27-35.
- Rahmat, S.I., (2019). *Sistem Peringatan Dini Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonic Berdasarkan Arduino Uno*. Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika (JUMANTAKA), 3(1).
- Simbar, R.S.V. and Syahrin, A., (2017). *Prototype Sistem Monitoring Temperatur Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Komunikasi Wireless*. Jurnal Teknologi Elektro, 8(1), p.143288.
- Studio, I., (2010). *Bluetooth to serial port module*.iteadstudio.com , June, 18.
- Suhardi, D., (2015). *Prototipe Controller Lampu Penerangan LED (Light Emitting Diode) Independent Bertenaga Surya*. Jurnal Gamma, 10(1).
- Turesna, G., Andriana, A., Rahman, S. A., & Syarip, M. R. N. (2020). *Perancangan dan pembuatan sistem monitoring suhu ayam, suhu dan kelembaban kandang untuk meningkatkan produktifitas ayam broiler*. Jurnal Tiarsie, 17(1), 33-40.
- Zain, R. H. (2019). *Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Sensor Passive*. Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan ISSN : 2086 – 4981 , 25.