

# SISTEM LAMPU OTOMATIS DENGAN SENSOR *ULTRASONIC* DAN *INFRARED* MENGGUNAKAN RASPBERRY Pi SEBAGAI *NODE*

Anisa Yondari, Aulia Febriani, Caroline Natasha, Regi Dinita NP

Capstone Project KSU\_4RITC Batch 3

## 1. Pendahuluan

Energi listrik merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi manusia saat ini, dimana hampir seluruh kegiatan aktivitas manusia berhubungan dengan energi listrik. Listrik merupakan energi yang banyak dibutuhkan karena mudah dalam penyaluran dan dapat diubah ke bentuk energi lainnya. Listrik menjadi kebutuhan pokok bagi masyarakat baik dalam bidang industri maupun rumah tangga.

Sebagian besar gedung-gedung bertingkat tinggi masih menggunakan saklar manual untuk mengatur mati dan nyalanya lampu. Terutama untuk di toilet, dimana agar orang-orang dapat menggunakan toilet dengan nyaman, lampu selalu dinyalakan setiap waktu. Hal ini menyebabkan konsumsi energi yang berlebihan dan tidak efisien. Maka dari itu diperlukan solusi untuk mengurangi penggunaan energi yang berlebihan, dimulai dari toilet.

Untuk mengurangi perilaku yang tidak baik terhadap penggunaan energi listrik telah dilakukan beberapa penelitian. Penelitian yang dibahas adalah Sistem Lampu Otomatis, dimana lampu akan otomatis menyala saat ada manusia yang masuk ke dalam toilet dan otomatis mati saat tidak ada manusia yang berada di dalam toilet. Sistem lampu otomatis ini terdiri dari sensor ultrasonik sebagai sensor pendeteksi manusia di luar bilik kamar mandi dan sensor *infrared* sebagai sensor pendeteksi manusia di dalam toilet.

Berdasarkan dari latar belakang dan penelitian yang telah dibuat, maka pada penelitian ini dirancang sebuah alat yang berfungsi sebagai saklar untuk memutus energi listrik secara otomatis ketika seseorang meninggalkan toilet. Alat ini menggunakan sensor *ultrasonic*, sensor *infrared* (*proximity sensor*) dan Raspberry Pi. Dengan demikian diharapkan dapat mengurangi penggunaan energi listrik yang diakibatkan oleh penggunaan yang tidak bijak.

## 2. Metodologi

Metodologi yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development / R&D*), terdapat beberapa tahap yaitu pengujian alat implementasi sistem menggunakan sensor *ultrasonic*, sensor *infrared* (IR) dan memindahkan data pada Raspberry Pi menggunakan API untuk dapat diolah ke dalam Tableau.

Pengujian alat dilakukan untuk menguji keseluruhan perangkat keras dan perangkat lunak sudah dapat bekerja sesuai dengan sistem yang diinginkan.



Gambar 1 Perangkat keras Raspberry Pi 4 Model B

Pada gambar di atas menunjukkan perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu menggunakan Raspberry Pi 4 Model B, merupakan komputer mikro yang dapat membuat program dengan berbagai macam bahasa hingga membangun server. Bahasa pemrograman utamanya dengan menggunakan bahasa *Python*.



Gambar 2 Sensor Ultrasonic

Gambar 2 merupakan sensor *ultrasonic* yang dapat mengukur jarak antara benda dengan sensor. Sensor memancarkan gelombang ultrasonik dan menerima gelombang yang dipantulkan kembali dari target. Sensor ini dapat mendeteksi suatu objek tanpa dipengaruhi oleh warnanya. Sensor *ultrasonic* yang digunakan dalam penelitian ini untuk pendeteksi gerak, sensor *ultrasonic* mendeteksi pergerakan seseorang, sehingga lampu akan menyala. Sensor tersebut hanya dapat mendeteksi pergerakan bukan mendeteksi arah gerakannya. Sehingga setiap gerakan akan diartikan sebagai gerakan memasuki bilik kamar mandi.



Gambar 3 Sensor Infrared (IR)

Pada gambar diatas terdapat sensor *infrared* (IR) adalah perangkat elektronik yang mengukur dan mendeteksi radiasi infra merah di lingkungan

sekitarnya. Sensor IR aktif bertindak sebagai sensor jarak, dan digunakan dalam sistem deteksi halangan. Dalam hal ini sensor IR mengubah sinyal informasi ke dalam sinyal pembawa dan siap untuk mengirimkan pada rentang frekuensi yang aktif mendeteksi suara, saat suara berhasil dideteksi maka lampu akan menyala sesuai dengan durasi seseorang ada di dalam bilik tersebut. Semua perintah yang terdapat di dalam sistem akan diulangi kembali saat seseorang kembali ke dalam bilik kamar mandi. Jika sudah tidak ada seseorang di dalam bilik maka lampu secara otomatis akan *off*.



Gambar 4 LED

Gambar di atas merupakan LED yang dilambangkan sebagai lampu kamar mandi yang akan menyala dan mati secara otomatis. LED akan menyala dan mati dengan sendirinya sesuai dengan kode program yang akan dibuat dan diujicobakan.

Untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan dilakukan uji coba, mula-mula Raspberry Pi membaca parameter lingkungan berupa gerakan dan suara, kemudian data hasil pembacaan Raspberry Pi ini selanjutnya dikirimkan ke dalam *Google Spreadsheets* dan diolah di aplikasi *Tableau*. *Node* sensor ini (Raspberry Pi) disediakan oleh *WIFI*, untuk mengkoneksikan *WIFI* dan Raspberry Pi dibutuhkan *Software* tambahan yaitu *VNC Viewer*.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Raspberry Pi yang telah terhubung ke jaringan internet akan mengirimkan data hasil akuisisi setiap sensor deteksi, data yang dikirimkan berupa hasil nilai ukur pergerakan, suara dan tanggal dan waktu saat data tersebut dikirimkan.

1	Notes	Date	Ultrasonic	Proximity	LED
2	Motion detected	2022-10-14T08:56:46	TRUE	FALSE	ON
3	Movement detected in Bilik	2022-10-14T08:56:51	TRUE	TRUE	ON
4	Motion detected	2022-10-14T08:56:55	TRUE	FALSE	ON
5	Movement detected in Bilik	2022-10-14T08:57:00	TRUE	TRUE	ON
6	Motion detected	2022-10-14T08:57:03	TRUE	FALSE	ON
7	Movement detected in Bilik	2022-10-14T08:57:09	TRUE	TRUE	ON
8	Motion detected	2022-10-14T08:57:21	TRUE	FALSE	ON
9	Movement detected in Bilik	2022-10-14T08:57:27	TRUE	TRUE	ON
10	Motion detected	2022-10-14T08:57:37	TRUE	FALSE	ON
11	Movement detected in Bilik	2022-10-14T08:57:42	TRUE	TRUE	ON
12	Motion detected	2022-10-14T08:57:51	TRUE	FALSE	ON
13	Motion detected	2022-10-14T08:57:59	TRUE	FALSE	ON
14	Movement detected in Bilik	2022-10-14T08:58:04	TRUE	TRUE	ON
15	Motion detected	2022-10-14T08:58:21	TRUE	FALSE	ON
16	Movement detected in Bilik	2022-10-14T08:58:26	TRUE	TRUE	ON
17	Motion detected	2022-10-14T08:58:33	TRUE	FALSE	ON
18	Movement detected in Bilik	2022-10-14T08:58:38	TRUE	TRUE	ON
19	Motion detected	2022-10-14T08:58:50	TRUE	FALSE	ON
20	Movement detected in Bilik	2022-10-14T08:58:55	TRUE	TRUE	ON
21	Motion detected	2022-10-14T08:59:02	TRUE	FALSE	ON
22	Movement detected in Bilik	2022-10-14T08:59:08	TRUE	TRUE	ON
23	Motion detected	2022-10-17T10:11:47	TRUE	FALSE	ON
24	Motion detected	2022-10-17T10:11:54	TRUE	FALSE	ON

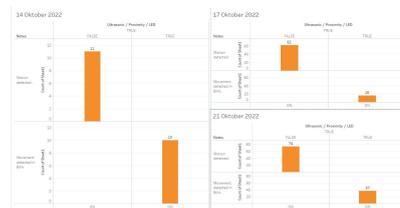
Tabel 1. Hasil Data

Hasil data di atas menunjukkan bahwa sensor dan aktuator berjalan sesuai dengan yang seharusnya. Ketika sensor ultrasonik mendeteksi adanya manusia maka lampu akan menyala, dan ketika sensor pada bilik (*ultrasonic*) mendeteksi ada manusia maka lampu akan menyala lebih lama. Lampu akan mati ketika manusia meninggalkan toilet (sensor *ultrasonic* dan sensor *proximity*) tidak mendeteksi manusia lagi.

### 3.1 Deskripsi Data

Pengujian dilakukan selama 3 hari, dimana dalam 1 hari penelitian akan diambil beberapa data untuk diuji. Pengujian dilakukan secara tidak langsung disebuah ruangan untuk mengetahui kemampuan deteksi sensor, dan dilanjutkan untuk pengujian seleksi data untuk mengetahui persentase boolean *TRUE* dan *FALSE* terhadap sensor *infrared* (IR) dan *ultrasonic*.

Hasil pengujian deteksi kedua sensor tersebut dapat dilakukan di Tabel 1. Jika hasil data *infrared* (IR) dan *ultrasonic* (*TRUE* - *FALSE*) maka sensor mendeteksi ada seseorang yang masuk kedalam toilet, sedangkan jika datanya (*TRUE* - *TRUE*) maka sensor mendeteksi ada seseorang yang masuk ke dalam toilet dan bilik toilet.



Gambar 4. Data Per-Hari



Gambar 5. Data Keseluruhan

### 4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa sensor *ultrasonic* dan sensor *infrared* (IR) dapat bekerja dengan baik. Secara teoritis, dengan sistem lampu otomatis ini, konsumsi listrik pada toilet yang berlebihan dapat berkurang. Untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan sensor PIR dan sensor suara untuk hasil yang lebih akurat.

### Daftar Pustaka

- [1] Musfifah, Junaedy, dan Yosua, "Sistem Lampu Otomatis dengan Sensor Gerakan, Sensor Suhu dan Sensor Suara Berbasis Mikrokontroler." *Jurnal Resistor*, Vol. 1 No. 2, Oktober 2018.
- [2] Kurniawan. Eddi, Suhery. Cucu, dan Triyanto. Dedi, "Sistem Penerapan Rumah Otomatis dengan Sensor Cahaya Berbasis Mikrokontroler." *Jurnal Coding Sistem Komputer Universitas Tanjungpura*, Vol. 1, No. 2, 2013.
- [3] I. M. Agus, I. M. Aditya, P.Aries, D. Ngakan, "Saklar Otomatis Berbasis Mikrokontroler untuk Mengurangi Penggunaan Energi Listrik." *Jurnal Resistor* Vol. 4 No.1, ISSN 2598-7542 - April 2021
- [4] Wijayanto. Wahyu, Permatadeny. Ary, Ahlis. Hisbulloh, "Perancangan Sistem Otomatisasi *Hand Sanitizer* Berbasis Sensor *Infrared Barrier Module*." *Jurnal NOE*, Vol. 4, No. 1, April 2021.