

## PENGHITUNG JUMLAH ORANG DALAM RUANG DENGAN SENSOR INFRAMERAH DAN MODUL LCD TFT SEBAGAI *DISPLAY*

**Bustanul Arifin<sup>\*</sup>, Eka Nuryanto Budisusila dan Amir Cahyadi**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung  
Jl. Raya Kaligawe Km.4 Semarang, 50112

<sup>\*</sup>Email: bustanul@unissula.ac.id

### Abstrak

*Seseorang yang berada dalam ruang akan melakukan aktivitas sesuai dengan kebutuhannya. Dalam menjalankan aktivitas ini orang tersebut terkadang membutuhkan energi listrik. Untuk mengetahui jumlah orang dalam suatu ruang diperlukan alat penghitung yang diletakkan di pintu. Ada beberapa sensor yang dapat digunakan untuk menghitung jumlah orang, diantaranya adalah LDR (Light Dependent Resistor), sensor inframerah, sensor jarak ultrasonik, dan lain sebagainya. Dalam penelitian ini digunakan sensor inframerah dengan jenis Sharp GP 2Y0A02. Hasil pendeteksian sensor inframerah ini kemudian diproses dalam sebuah board mikrokontroler Arduino Mega 2560. Pemilihan mikrokontroler ini dikarenakan display yang akan digunakan membutuhkan pin yang lebih banyak daripada biasanya. Display yang dimaksud adalah display LCD TFT yang dilengkapi dengan kartu memori. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor inframerah bekerja secara stabil dengan jarak pantau 15-150 cm. modul ini dapat menampilkan dan menyimpan data yang diperlukan dengan baik. Waktu yang diperlukan agar data dapat disimpan adalah 59 detik dalam bentuk format txt. Dengan format ini maka file dapat diolah dan dibaca secara mudah oleh beberapa sistem.*

**Kata kunci :** sensor inframerah, jumlah orang, arduino mega.

### 1. PENDAHULUAN

Monitoring penggunaan energi dalam suatu ruang dapat dilakukan dengan logika fuzzy dengan input jumlah orang dan suhu udara dalam kelas. Output sistem ini adalah pendingin udara dan penerang ruangan. Untuk mengetahui jumlah orang digunakan sensor inframerah dengan penangkapnya adalah photodiode. (Arifin dkk, 2018).

Dalam penelitiannya, Miftachudin (2007) menggunakan sensor LDR untuk membuat simulator penghitung jumlah orang pada pintu masuk dan keluar gedung. Penelitian ini menggunakan dua pintu yang berbeda sehingga hasilnya mencapai keberhasilan 100% untuk kondisi malam hari normal, malam hari hujan, siang hari normal, dan siang hari hujan.

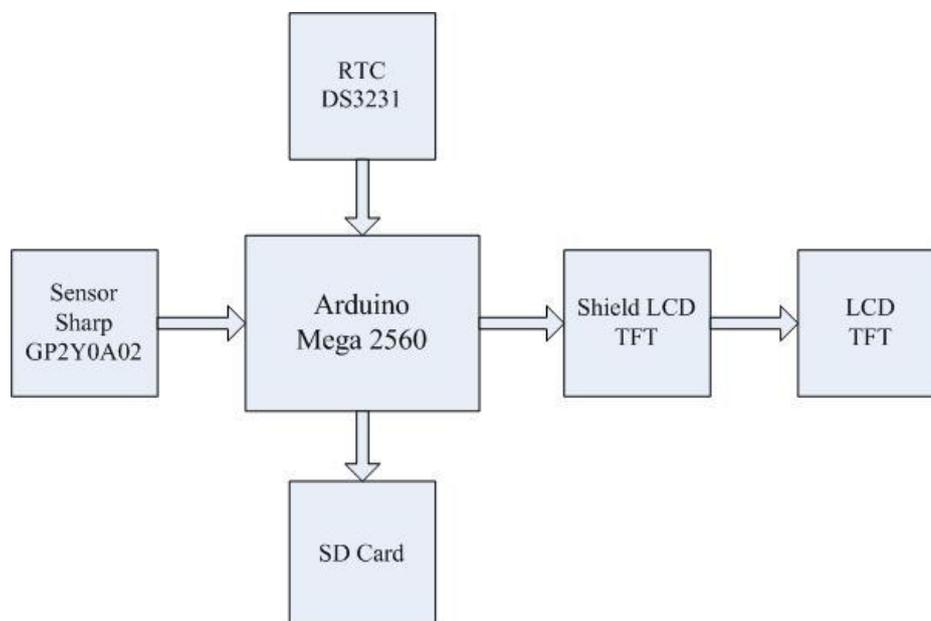
Sistem pengendali peralatan elektronik yang otomatis dapat membuat pemakaian listrik lebih tepat guna, salah satu sistem otomatis adalah dengan menggunakan kamera. Pada penelitian Setyawan menggunakan Histograms of Oriented Gradients (HOG) untuk menghitung jumlah orang yang diintegrasikan dengan microprocessor raspberry pi. Proses perhitungan orang dilakukan dengan kamera modul raspberry yang ditempatkan di atas pintu yang merekam pergerakan objek yang melintas dibawahnya dalam bentuk video. Data video dari kamera modul raspberry akan diubah menjadi threshold dengan Histograms of Oriented Gradients (HOG) sehingga didapatkan hasil ada atau tidaknya orang didalam ruangan. Relay digunakan untuk mengaktifkan dan menonaktifkan peralatan listrik berdasarkan perhitungan jumlah orang dalam ruangan. Untuk membuat sistem berjalan dengan maksimal digunakan penempatan ketinggian kamera yang berbeda 2 meter, 3 meter dan 4 meter. Binatang kucing digunakan untuk mengetahui respon system terhadap objek melintas bukan manusia.

Arduino adalah salah satu jenis board yang berisi sistem minimum mikrokontroler. Di dalam sistem ini terdapat satu mikrokontroler yang menjadi otaknya (Andrianto 2016). Arduino Uno merupakan sistem yang mempunyai mikrokontroler 8-bit. Ini berarti bahwa mikrokontroler dapat menangani data (mengolah dan mengeksekusi) data 8-bit per waktu (Kadir 2015).

GP2Y0A02 merupakan *type* sebuah piranti pemancar *infrared* beserta *processing* sinyal *infrared* dalam satu modul buatan dari Sharp. Piranti GP2Y0A02 ini bekerja berdasarkan pantulan sinyal *infrared* oleh obyek dari pemancar *infrared* ke penerima sinyal *infrared* (Sharp Data Sheets 2006).

## 2. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah telaah pustaka, perancangan, pembuatan, dan pengujian alat. Alat yang dibuat dalam bentuk prototype dengan bentuk diagram blok seperti diperlihatkan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Diagram blok sistem penghitung orang dalam ruang**

Input sistem ini adalah sensor inframerah sharp GP 2Y0A02. Hasil pendeteksian orang akan diumpungkan ke dalam arduino mega 2560 untuk diolah. Selain input dari sensor inframerah, arduino juga mendapat input dari board RTC (*Real Time Clock*) untuk mengetahui waktu ketika seseorang melewati sensor inframerah.

Hasil dari penjumlahan orang yang masuk atau keluar setiap waktu akan ditampilkan pada display LCD TFT dan juga disimpan dalam kartu memori SD card.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan dengan berbagai macam pengukuran yang diantaranya adalah pengukuran output sensor Sharp GP2Y0A02 yang diwakili dengan tegangan yang dihasilkn . Selanjutnya perbadaan tegangan ini dibandingkan dengan jarak pantulan obyek. Pengujian dilakukan dengan membuat obyek pantulan berupa kotak persegi dan benda berbentuk tabung. Hal ini dikarenakan sebagai simulasi awal seseorang yang melewati sensor. Seseorang dalam melewati sensor dapat berupa bentuk persegi karena sedang membawa benda atau terkena bagian tubuhnya yang mirip dengan bentuk tabung. Ukuran yang digunakan untuk pengukuran adalah panjang 19cm dan lebar 15 cm, panjang 10 cm dan lebar 5,5 cm, serta ukuran panjang 7 cm dan lebar 4 cm. Untuk bentuk tabung mempunyai 2 ukuran diameter yaitu diameter 9 cm dan diameter 5,5 cm. Warna yang ditentukan adalah warna putih dan abu-abu. Variasi yang dilakukan adalah variasi jarak per 5 cm untuk tiap kali pengukuran dari jarak 5 cm hingga tidak didapatkannya pantulan yang tidak baik.

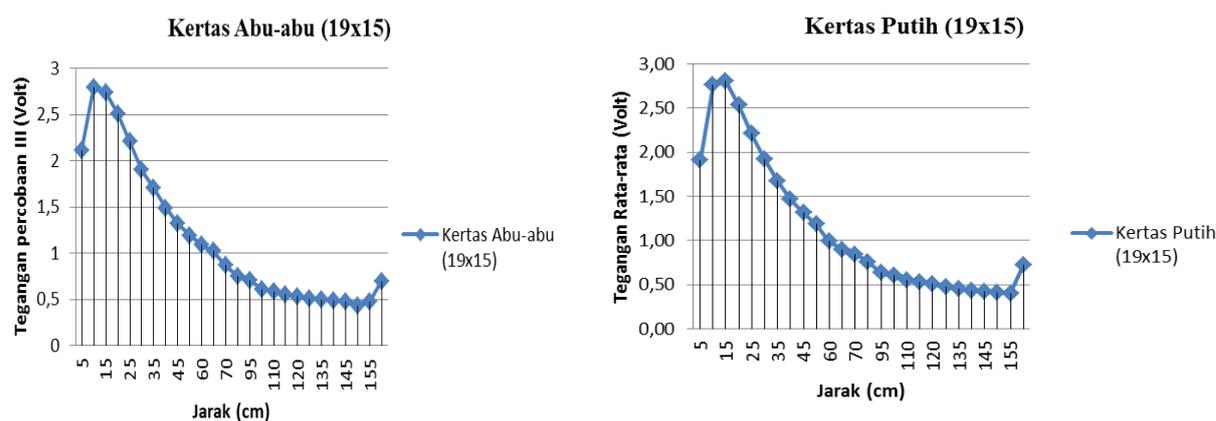
Pengujian pertama dilakukan untuk pengukuran tegangan output sensor Sharp GP2Y0A02 terhadap variabel jarak yang dilakukan pada obyek kertas persegi ukuran 19x15 cm dengan warna abu-abu. Hasil data rata-rata menunjukkan bahwa nilai tertinggi  $V_o$  adalah sebesar 2,8 V pada jarak obyek 15 cm dan nilai terendah sebesar 0,42 V pada jarak obyek 145 cm. Pengujian selanjutnya adalah dengan obyek sama namun dengan warna kertas putih. Nilai tertinggi  $V_o$  adalah sebesar 2,8 V pada jarak obyek 15 cm dan nilai terendah sebesar 0,40 V pada jarak obyek 155 cm ditunjukkan dalam hasil pengukuran obyek ini.

Kotak persegi sebagai obyek pemantul dengan ukuran 10x5,5 cm dengan warna abu-abu adalah pengukuran ketiga yang dilakukan. Data hasil pengukuran  $V_o$  pada sensor menunjukkan

bahwa nilai tertinggi  $V_o$  adalah sebesar 2,73 V pada jarak obyek 15 cm dan nilai terendah sebesar 0,42 V pada jarak obyek 150 cm. Sedangkan nilai tertinggi  $V_o$  adalah sebesar 2,82 V pada jarak obyek 15 cm dan nilai terendah sebesar 0,47 V pada jarak obyek 155 cm merupakan hasil pengukuran keempat. Pengukuran dilakukan untuk ukuran yang sama dengan obyek berwarna putih.

Data hasil pengukuran  $V_o$  pada sensor dengan variasi variabel jarak obyek pantul dengan menggunakan obyek berupa kertas persegi berukuran 7x4 cm berwarna abu-abu. Dari data rata-rata hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai tertinggi  $V_o$  adalah sebesar 2,88 V pada jarak obyek 10 cm dan nilai terendah sebesar 0,42 V pada jarak obyek 155 cm. Pengukuran selanjutnya adalah untuk data hasil pengukuran  $V_o$  pada sensor dengan variasi variabel jarak obyek pantul yang sama tetapi dengan warna putih. Dari data rata-rata hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai tertinggi  $V_o$  adalah sebesar 2,81 V pada jarak obyek 15 cm dan nilai terendah sebesar 0,49 V pada jarak obyek 150 cm.

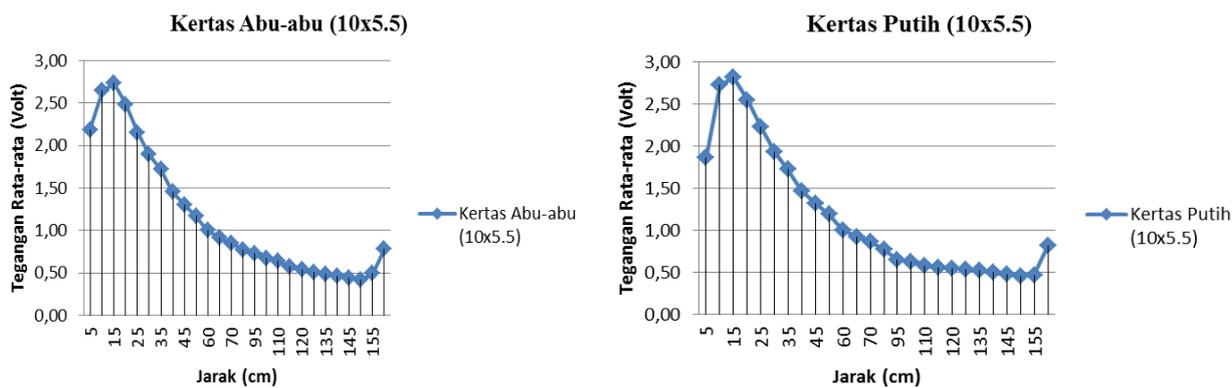
Bentuk obyek yang berbeda dari sebelumnya dilakukan juga untuk mengetahui respon sensor terhadap pantulan tersebut. Bentuk tabung dengan ukuran diameter 9 cm dengan warna kertas putih dipilih untuk penelitian ini. Dari data rata-rata hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai tertinggi  $V_o$  adalah sebesar 2,80 V pada jarak obyek 15 cm dan nilai terendah sebesar 0,45 V pada jarak obyek 150 cm. Untuk tabung berdiameter lebih kecil yaitu 5,5 cm menghasilkan ukuran dengan nilai tertinggi  $V_o$  adalah sebesar 2,81 V pada jarak obyek 15 cm dan nilai terendah sebesar 0,52 V pada jarak obyek 145 cm.



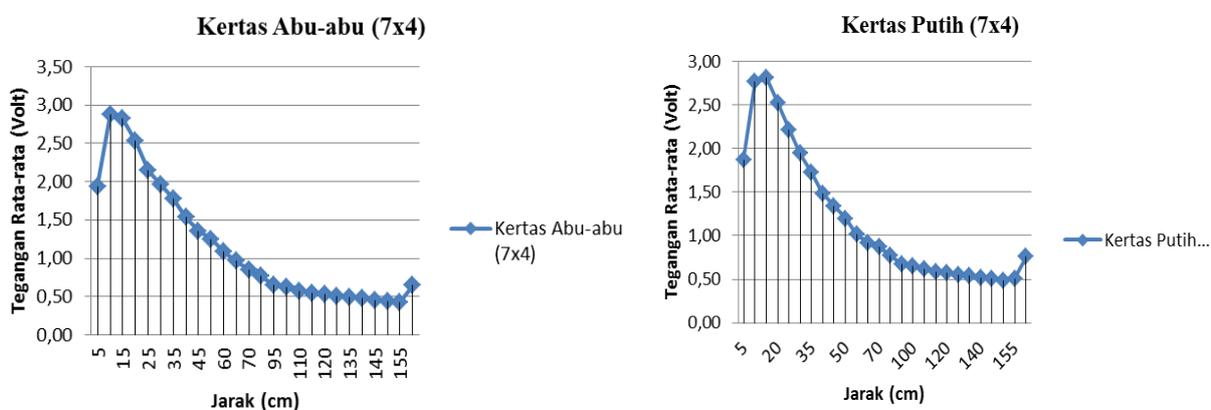
**Gambar 2. Grafik data pengukuran dengan obyek kertas abu-abu dan putih 19x15cm**

Grafik data hasil pengukuran tegangan keluar terhadap variasi variabel jarak pantul obyek menggunakan kertas persegi 19x15 cm berwarna abu-abu diperlihatkan pada Gambar 2 bagian kiri. Pada jarak 10 cm sampai 150 cm tegangan keluar bersifat linier berbanding terbalik. Semakin panjang jarak pantul obyek, maka semakin kecil tegangan keluar sensor. Namun terdapat tegangan lonjak pada jarak lebih dari 150 cm. Gambar 2 bagian kanan memperlihatkan grafik data hasil pengukuran rata-rata tegangan keluar dengan variasi variabel jarak pantul obyek kertas persegi 19x15 cm berwarna putih. Pada jarak 10 cm sampai 150 cm tegangan keluar bersifat linier berbanding terbalik. Semakin panjang jarak pantul obyek, maka semakin kecil tegangan keluar sensor. Namun terdapat tegangan lonjak pada jarak lebih dari 155 cm.

Gambar 3 memperlihatkan grafik data hasil pengukuran rata-rata tegangan keluar dengan variasi variabel jarak pantul obyek kertas persegi 10x5,5 cm berwarna abu-abu bagian kiri dan warna putih untuk bagian kanan. Warna kertas abu-abu menunjukkan bahwa pada jarak 15 cm sampai 150 cm tegangan keluar bersifat linier berbanding terbalik. Semakin panjang jarak pantul obyek, maka semakin kecil tegangan keluar sensor. Namun terdapat tegangan lonjak pada jarak lebih dari 150 cm. Untuk warna putih pada jarak 15 cm sampai 150 cm tegangan keluar bersifat linier berbanding terbalik. Semakin panjang jarak pantul obyek, maka semakin kecil tegangan keluar sensor. Namun terdapat tegangan lonjak pada jarak lebih dari 150 cm.

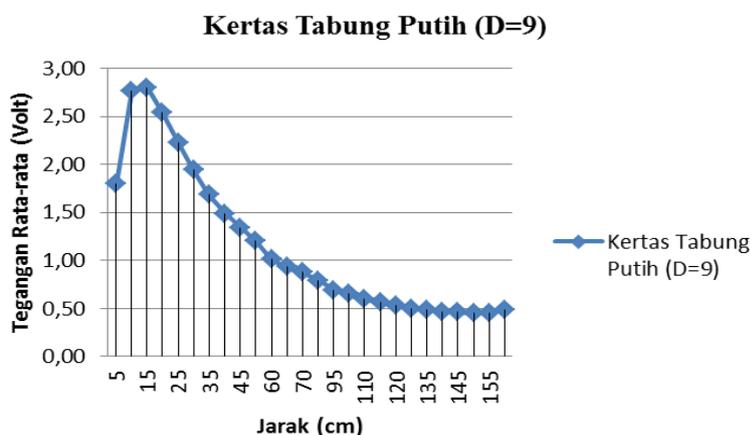


Gambar 3. Grafik data rata-rata pengukuran sensor kertas putih 10x5,5

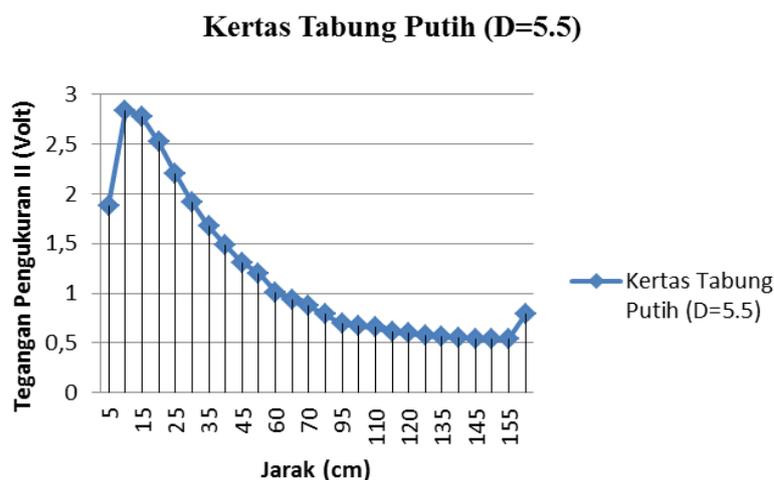


Gambar 4. Grafik data rata-rata pengukuran sensor kertas abu-abu 7x4

Gambar 4 bagian kanan memperlihatkan grafik data hasil pengukuran rata-rata tegangan keluar dengan variasi variabel jarak pantul obyek kertas persegi 7x4 cm berwarna abu-abu. Pada jarak 10 cm sampai 155 cm tegangan keluar bersifat linier berbanding terbalik. Semakin panjang jarak pantul obyek, maka semakin kecil tegangan keluar sensor. Namun terdapat tegangan lonjak pada jarak lebih dari 155 cm. Bagian kanan pada Gambar 4 memperlihatkan grafik data hasil pengukuran rata-rata tegangan keluar dengan variasi variabel jarak pantul obyek kertas persegi 7x4 cm berwarna putih. Pada jarak 15 cm sampai 150 cm tegangan keluar bersifat linier berbanding terbalik. Semakin panjang jarak pantul obyek, maka semakin kecil tegangan keluar sensor. Namun terdapat tegangan lonjak pada jarak lebih dari 150 cm.



Gambar 5. Grafik data rata-rata pengukuran sensor kertas tabung putih D = 9



**Gambar 6. Grafik data rata-rata pengukuran sensor kertas tabung putih D = 5,5**

Gambar 5 memperlihatkan grafik data hasil pengukuran rata-rata tegangan keluar dengan variasi variabel jarak pantul obyek kertas tabung berdiameter 9 cm berwarna putih. Pada jarak 15 cm sampai 150 cm tegangan keluar bersifat linier berbanding terbalik. Semakin panjang jarak pantul obyek, maka semakin kecil tegangan keluar sensor. Namun terdapat sedikit tegangan lonjak pada jarak lebih dari 150 cm. Gambar 6 memperlihatkan grafik data hasil pengukuran tegangan keluar dengan variasi variabel jarak pantul obyek kertas tabung berdiameter 5,5 cm berwarna putih. Pada jarak 10 cm sampai 145 cm tegangan keluar bersifat linier berbanding terbalik. Semakin panjang jarak pantul obyek, maka semakin kecil tegangan keluar sensor. Namun terdapat tegangan lonjak pada jarak lebih dari 155 cm.

Dari hasil data pengukuran terlihat bahwa pada setiap obyek yang berbeda, pengukuran pertama, kedua dan ketiga tidak begitu menunjukkan hasil pengukuran yang jauh berbeda. Pada grafik hasil data pengukuran dapat dilihat bahwa rata-rata pengukuran menunjukkan grafik yang hampir sama, yaitu nilai tegangan output sensor bernilai linier mulai dari jarak obyek pantul sekitar 15cm hingga sekitar 145-150cm, nilai tegangannya yaitu berkisar antara 2,82v (kertas persegi putih 10x5,5) sampai 0,42v (kertas persegi putih 19x15). Nilai tegangan output linier bernilai berbanding terbalik dengan jarak pantul obyek, yaitu semakin panjang obyek pantul maka semakin kecil nilai tegangan outputnya. Namun ketika obyek pantul dihilangkan atau dapat diasumsikan bahwa jarak obyek lebih dari 150cm atau 155cm didapat nilai pengukuran tegangan yang tidak stabil mulai dari nilai 0,49v (kertas tabung putih D=9) – 0,82v (kertas putih persegi 10x5.5) dan rata-rata nilai tegangan output yang tidak setabil tersebut adalah nilai tegangan lonjakkkan dari nilai tegangan output jarak sebelumnya (145cm atau 150cm). Begitu juga sama halnya terdapat nilai tegangan lonjakan tegangan output pada jara pengukura dari 5cm sampai sekitar 10cm atau 15cm. Nilai tegangan lonjakan tersebut bernilai kisaran 1,80v (kertas tabung putih D=9) – 2,88v (kertas abu-abu 7x4) .

#### 4. KESIMPULAN

Hasil yang didapatkan dari pengukuran menunjukkan bahwa sensor inframerah sharp GP 2Y0AO2 linear pada jarak 15 cm sampai dengan 150 cm. Di luar jarak tersebut sensor menunjukkan ketidakstabilannya. Percobaan ini dilakukan dengan memberi suatu halangan berupa bentuk kertas persegi dan tabung dengan warna putih dan abu-abu. Hasil pendeteksian sensor inframerah ini kemudian diproses dalam sebuah board mikrokontroler Arduino Mega 2560. Pemilihan mikrokontroler ini dikarenakan display yang akan digunakan membutuhkan pin yang lebih banyak daripada biasanya. Dispalay yang dimaksud adalah display LCD TFT yang dilengkapi dengan kartu memori. Modul ini dapat menampilkan dan menyimpan data yang diperlukan dengan baik serta memerlukan waktu 59 detik agar dapat disimpan dengan baik dalam bentuk format text.

#### DAFTAR PUSTAKA

Andrianto, H, Darmawan, A, 2016, *Arduino, Belajar Cepat dan Pemrograman*, Penerbit Informatika, Bandung.

- Anonimus, (2006), *Sharp Data Sheets GP2Y0A02YK Optoelectronic Device*.
- Arifin, B., Khosyi'in, M., dan Nugraho, AN., (2018), *Monitoring Jarak Jauh dan Kendali Penggunaan Listrik dengan Logika Fuzzy*, Jurnal Momentum, Volume 13 nomor 2 tahun 2018. Universitas Wahid Hasyim, Semarang.
- Kadir, Abdul, 2015, *Buku Pintar Pemrograman Arduino*, Penerbit MediaKom, Yogyakarta.
- Miftachudin, A, (2007), *Simulator Penghitung Jumlah Orang pada Pintu Masuk dan Keluar Gedung*, Tugas Akhir, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Setyawan, ND (2017), *Rancang Bangun Sistem Pengendalian Piranti Elektronik Berbasis HOG (Histogram Oriented of Gradient) Menggunakan Raspberry-Pi*, Tesis Magister Teknik Elektro, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang.