

RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN DINI AKTIFITAS BAYI BERBASIS SENSOR LDR

Tining Haryanti¹⁾, Winarno²⁾, Imam Zaini³⁾

^{1), 2), 3)} Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya
 Jl. Sutorejo 59, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia Telp 031-381119, Fax 031-3813096
 Email : tining.haryanti@ft.um-surabaya.ac.id¹⁾, winarno@ft.um-surabaya.ac.id²⁾,
 imamzaini62@gmail.com³⁾

Abstrak

Aspek keamanan sangat dibutuhkan dalam berbagai kehidupan saat ini, tidak terkecuali untuk seorang ibu rumah tangga yang memiliki seorang bayi yang harus melakukan tugas ganda tanpa adanya seorang asisten rumah tangga. Pada penelitian ini dirancang dan dibuat sebuah sistem yang bisa memberikan peringatan ketika seorang bayi telah bergerak melebihi batas aman ruangan yang telah ditentukan yang berbasis Mikrokontroler Arduino Uno yang digabungkan dengan sensor LDR (Light Depending Resistor) dan sirine / buzzer, sehingga akan didapat sebuah sistem keamanan yang bisa menjadi sarana untuk ibu rumah tangga ketika harus meninggalkan bayinya untuk sebuah kesibukan. Untuk mewujudkan sistem keamanan ini dilakukan tahapan-tahapan perancangan dengan mendesain sistem, selanjutnya disusun tata letak penempatan sensor, Mikrokontroler Arduino Uno dan perangkat output, tahapan berikutnya adalah pembuatan setup sistem agar sistem bisa mendeteksi adanya halangan dengan baik. Berdasarkan hasil uji coba menggunakan 3 bahan pengujian yaitu menggunakan bantal, selimut dan tubuh manusia, diperoleh tingkat keberhasilan 100%, hasil dari pengujian pada ketiga bahan pengujian diperoleh output rata-rata sebesar 1 VDC.

Kata kunci: Sistem keamanan, Mikrokontroler Arduino, LDR

Abstract

The security aspect is indispensable in many of today's lives, no exception for a housewife who has a baby who has to do double duty without a household assistant. This final project designed and created a system that can provide a warning when a baby has moved beyond the defined safe space limits based on Arduino Uno Microcontroller combined with LDR (Light Depending Resistor) and siren / buzzer sensors, so that a system will be obtained security that could be a means for housewives when they have to leave their babies for a busy life. In the process of creating this security system is done by make a system design, arranged layout of sensor placement, Arduino Uno Microcontroller and output device. The next stage is setup system so that the system can detect any obstacles well. Based on results of trials using 3 testing materials that use pillows, blankets and human body, obtained a 100% success rate, the results of testing on the test materials obtained average output of 1 VDC.

Keywords : Security System, Arduino Mikrokontroler, LDR

1. Pendahuluan

Perlunya penjagaan aktivitas bayi disaat tidur sehingga ibu bisa melakukan aktivitas lain. Namun ada beberapa hal yang membuat banyak orang tua tidak bisa menjaga bayi dengan maksimal, terlebih bagi ibu rumah tangga yang mempunyai tugas ganda tanpa adanya asisten rumah tangga. Untuk itu diperlukan sistem penjagaan bayi secara otomatis.

Sensor LDR adalah singkatan dari *Light Dependent Resistor* yang merupakan salah satu jenis komponen elektronika resistor. Komponen ini merupakan resistor yang nilai tahanan atau hambatannya sangat peka terhadap intensitas cahaya. Intensitas cahaya sangat mempengaruhi nilai resistansi pada LDR. Semakin banyak cahaya yang mengenainya, maka semakin menurun nilai resistensinya. Sebaliknya, jika cahaya yang mengenainya sedikit, maka nilai hambatannya menjadi semakin besar[1]

Demi bisa membantu seorang ibu rumah tangga yang harus mengerjakan tugas sebagai ibu dan harus menjaga anaknya secara bersamaan, dibuatlah sebuah alat yang dapat memberikan pemberitahuan dengan menggunakan sebuah Mikrokontroler Arduino Uno yang dipadukan dengan sensor LDR dan sebuah buzzer yang dirancang sedemikian rupa, sehingga bisa dijadikan alternatif bagi ibu rumah tangga yang tidak bisa mengawasi buah hatinya disaat harus mengerjakan tugas lain sebagai seorang ibu rumah tangga.

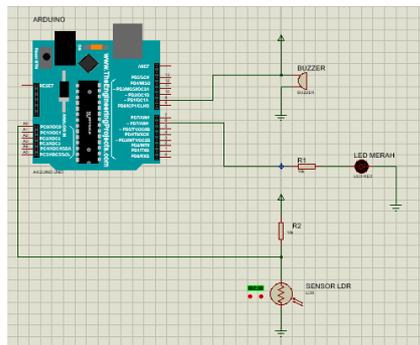
2. Dasar teori

Arduino adalah platform prototipe elektronik yang bersifat opensource hardware yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan[2]. Arduino ditujukan pada para seniman, desainer, dan siapapun yang tertarik dalam menciptakan objek atau lingkungan yang interaktif. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Bahasa pemrograman yang umum digunakan untuk membuat perangkat lunak yang ditanamkan pada Arduino board. Bahasa pemrograman Arduino mirip dengan Bahasa pemrograman C++. Arduino Uno adalah Arduino board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah 16MHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header ICSP, dan sebuah tombol reset. Arduino memiliki area cakupan yang luas untuk segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah aplikasi yang berbasis mikrokontroler. Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuat aplikasinya bekerja. Arduino Uno menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai USB-to-serial converter untuk komunikasi serial komputer melalui port USB. Adapun data teknis yang terdapat pada Arduino Uno R3 adalah sebagai berikut : 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 : 6 input pin, 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 sebagai bootloader, SRAM : 2 KB, EEPROM : 1 KB, Kecepatan besaran waktu sebesar : 16 MHz sebagai komponen untuk crystal oscillator[3].

Sensor cahaya LDR (Light Dependent Resistor) adalah salah satu jenis resistor yang dapat mengalami perubahan resistensinya apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya[4]. Besarnya nilai hambatan pada sensor LDR tergantung pada besar dan kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. LDR sering disebut sebagai alat atau sensor yang berupa resistor yang peka terhadap cahaya[5]. Biasanya LDR terbuat dari cadmium sulfide yaitu merupakan bahan semi konduktor yang resistensinya berubah-ubah menurut banyaknya cahaya (sinar) yang mengenainya. Resistensi LDR pada tempat gelap biasanya mencapai sekitar 10 M Ω . dan pada tempat terang LDR mempunyai nilai resistensi yang turun menjadi 150 Ω . Seperti halnya resistor konvensional pemasangan LDR dalam satu rangkaian sama persis seperti pemasangan resistor biasa. Dioda laser atau dalam Bahasa Inggris disebut Laser Diode adalah komponen semikonduktor yang dapat menghasilkan radiasi koheren yang dapat dilihat oleh mata atau dalam bentuk spectrum infra merah ketika dialiri arus listrik[4]. Yang dimaksud dengan radiasi koheren adalah radiasi dimana semua gelombang berasal dari satu sumber yang sama dan berada pada frekuensi dan fasa yang sama juga. Kata laser berasal dari singkatan Amplification by Stimulated Emission of Radiation yang artinya adalah mekanisme dari suatu alat yang memancarkan radiasi elektromagnetik melalui proses pancaran terstimulasi. Radiasi elektromagnetik tersebut ada yang terlihat, ada juga yang tidak terlihat[5]. Panjang gelombang terlihat yang terbuat dari gas Laser pertama kali dikenalkan oleh Nick Holonyak jr. yaitu seorang ilmuwan yang bekerja di General Electric pada tahun 1962. Pada dasarnya diode laser hanyalah salah satu jenis perangkat yang dapat menghasilkan sinar laser diantaranya adalah solid-state Laser, Laser Gas, Laser Excimer, dan Dye Laser. Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada umumnya, buzzer yang merupakan perangkat audio ini sering digunakan pada rangkaian anti maling, alarm pada jam tangan, bel rumah, peringatan mundur pada truk dan perangkat bahaya lainnya. Jenis buzzer yang sering digunakan adalah buzzer

jenis Piezoelectric, hal ini karena buzzer Piezoelectric memiliki berbagai kelebihan seperti lebih murah dan relatif lebih ringan dan lebih mudah dalam menggabungkannya kedalam rangkaian elektronika lain. Buzzer termasuk kedalam keluarga Transduser ini juga sering disebut dengan Beeper. Efek piezoelectric pertama kali ditemukan oleh dua orang fisika Perancis bernama Pierre Currie dan Jacques Cuurie pada tahun 1880. Penemuan tersebut kemudian dikembangkan oleh sebuah perusahaan Jepang menjadi Piezo Electric buzzer dan mulai populer digunakan sejak 1970-an[5]. Power Supply atau catu daya adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik atau perangkat elektronik lainnya. Pada dasarnya power supply atau catu daya ini memerlukan sumber energi listrik yang kemudian mengubahnya menjadi energi listrik yang dibutuhkan perangkat elektronik lain. Oleh karena itu, power supply kadang juga disebut juga dengan istilah Electric Power Converter[6]

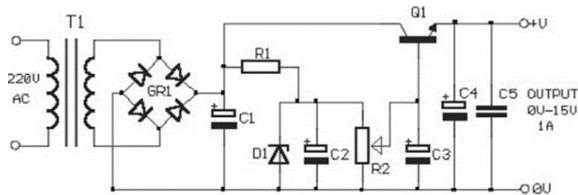
3. Metodologi Penelitian



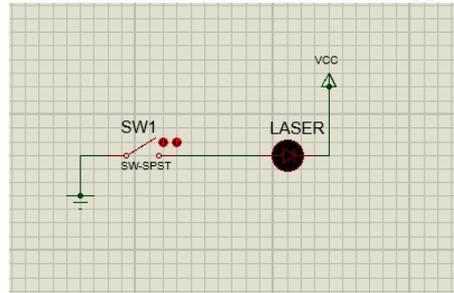
Gambar 1. Rangkaian Sistem

Dari rangkaian skematik pada gambar 1 dijelaskan, bahwa satu terminal sensor LDR disambung ke pin A0 dan pin 5 V secara bersama, sedang terminal yang lain disambung ke pin ground. Satu terminal buzzer disambung ke pin 9 dan pin 5V secara bersama, sedang terminal yang lain disambung ke pin ground, dan satu terminal led disambung ke pin 6 dan pin 5V secara Bersama dan terminal yang lain disambung ke pin ground.

Pada sistem ini secara umum power supply adalah rangkaian elektronika yang bekerja mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi tegangan DC yang rendah. Adaptor Power Supply bisa dikatakan sebagai pengganti baterai atau aki. Dengan adanya alat ini, rangkaian elektronika yang membutuhkan catu daya baterai bisa digantikan dengan adaptor.

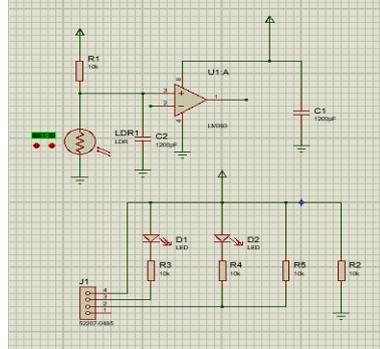


Gambar 2. Rangkaian Power Supply



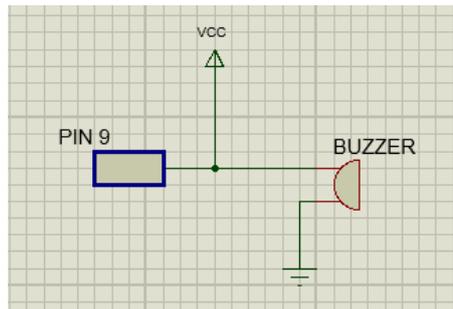
Gambar 3 Rangkaian Laser Dioda

Laser dioda berfungsi sebagai inputan cahaya yang memberikan sinar terhadap sensor LDR. Sensor ini ditempatkan pada daerah yang berpotensi dilalui anak. Prinsip kerja sensor ini yaitu saat tidak ada yang menghalangi antara sinar laser dioda dengan sensor LDR maka sensor akan mengirim sinyal aman. Namun jika ada yang menghalangi maka sensor akan mengirim sinyal tanda bahaya.



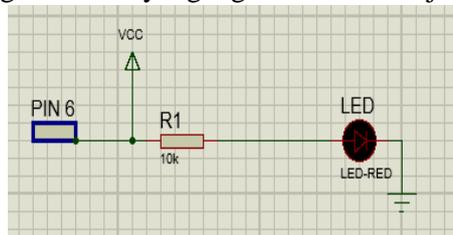
Gambar 4. Rangkaian Modul Sensor LDR

Rangkaian ini difungsikan sebagai detektor yang akan menerima aliran cahaya dari laser dioda. Jika cahaya dengan intensitas tinggi mengenai ldr maka nilai resistansi ldr akan turun, dalam kondisi ini aliran listrik menjadi off, dan buzzer dalam keadaan standby/mati. Namun apabila intensitas cahaya yang mengenai LDR kecil (gelap), maka nilai resistansi keluaran sensor LDR akan membesar sehingga arus yang dihasilkan oleh sensor LDR semakin kecil, dalam kondisi ini aliran listrik akan mengalir, dan membuat buzzer dan LED menyala[7].



Gambar 5. Rangkaian Buzzer

Rangkaian buzzer dalam modul ini berfungsi sebagai alarm dimana saat kondisi rangkaian LDR berlogika 1 maka rangkaian buzzer akan berlogika 0, dan alarm akan berbunyi. Dalam hal ini perangkat buzzer yang digunakan adalah jenis piezoelectric buzzer.

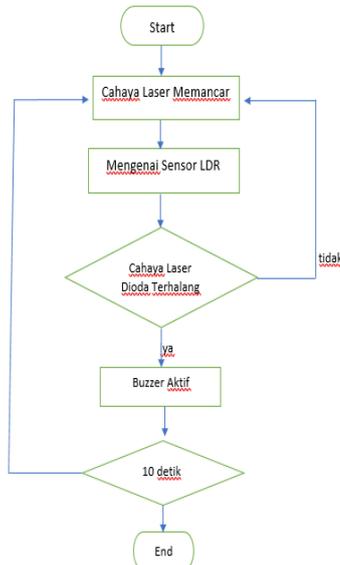


Gambar 6. Rangkaian LED Indikator

Rangkaian Led dalam modul ini menggunakan LED berwarna merah yang berfungsi sebagai indikator. Apabila saat modul penerima dalam keadaan menyala serta rangkaian LDR tersinari cahaya berasal dari rangkaian laser diode, maka LED indikator akan padam, namun apabila cahaya yang menyinari rangkaian LDR terhalang, maka LED indikator akan menyala.

Dari diagram flowchart pada gambar 7 bisa dijelaskan, saat sistem mulai dinyalakan sinar dari laser diode akan menyinari sensor LDR, jika tidak ada penghalang, maka sistem akan tetap melakukan looping / standby. Namun jika ada yang menghalangi cahaya laser kearah sensor, maka buzzer akan aktif/menyala. Buzzer bisa langsung dimatikan dengan

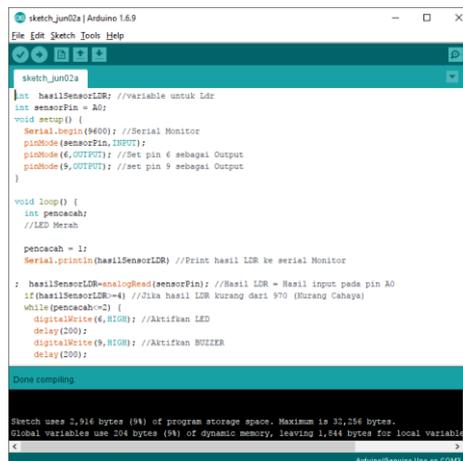
menekan tombol reset pada Arduino, namun jika tidak dimatikan, maka buzzer akan mati dalam waktu 10 detik



Gambar 7. Flowchart sistem

4. Pengujian dan Pembahasan

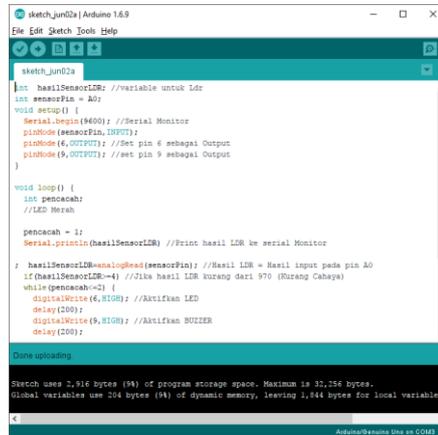
Untuk mengetahui apakah program yang diisikan pada board Arduino telah bekerja dengan baik, maka dilakukan pengujian dengan cara *verify / compile*, dan hasilnya tampak sebagai berikut :



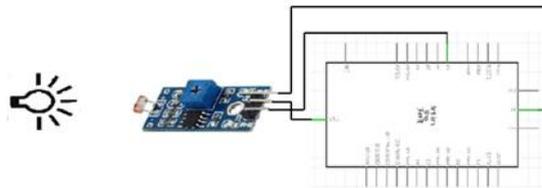
Gambar 8. Proses *compile* program arduino

Setelah proses *compile* selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan *upload* program. *Upload* program berhasil jika terlihat seperti pada gambar 9. Dari proses pengujian program Arduino, diketahui board Arduino dalam kondisi baik dan siap digunakan. Pengujian pada sensor LDR bertujuan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam mendeteksi keberadaan bayi ketika melewati antara sensor LDR dengan sumber cahaya. Dengan cara membuat rangkaian pengujian sesor LDR seperti pada gambar 10 kemudian membuat simulasi dengan seorang melakukan gerakan dengan memotong jalur sinar kearah sensor LDR. Selanjutnya mengamati menyalnya indikator DO-LED pada rangkaian modul LDR. Jika indikator DO-LED pada modul mati maka menandakan kontak sistem terbuka yang berarti resistansi LDR high. Sedangkan jika indikator DO-LED menyala, maka menandakan kontak tertutup yang berarti nilai resistensi pada LDR low. Kemudian mengulangi percobaan ini sebanyak lima kali dengan menggunakan 3 macam

bahan percobaan yang memiliki ketebalan dan kepadatan yang berbeda dan mencatat hasilnya pada tabel 1, tabel 2 dan tabel 3.



Gambar 9. Proses upload program Arduino



Gambar 10. Simulasi rangkaian pengujian sensor LDR

Tabel 1. Hasil pengujian sensor LDR menggunakan bantal sebagai penghalang

Pengujian ke	1	2	3	4	5
Indikator DO-LED	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
V-out	4.93V	4.94V	4.93V	4.95V	4.94V

Tabel 2. pengujian sensor LDR menggunakan manusia sebagai penghalang

Pengujian ke	1	2	3	4	5
Indikator DO- LED	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
Vout	4.91V	4.94V	4.96V	4.93V	4.94V

Tabel 3. pengujian sensor LDR menggunakan penghalang selimut

Pengujian ke	1	2	3	4	5
Indikator DO-LED	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
Vout	4.88V	4.79V	4.82V	4.78V	4.88V



Gambar 11. Rangkaian Uji sistem secara keseluruhan

Hasil pengujian seperti ditunjukkan pada tabel 1, tabel 2 dan tabel 3, menjelaskan bahwa sensor LDR yang digunakan dapat bekerja dengan baik. Ketika ada seseorang atau benda yang bergerak menghalangi antara sumber cahaya dengan sensor LDR, maka sistem akan terbuka (resistensi naik), sedangkan jika tidak ada yang bergerak menghalangi, maka sistem akan tertutup (resistensi mengalami penurunan). Dalam tiga kali uji coba dengan menggunakan tiga macam bahan uji coba yang berbeda, dilakukan pengukuran output tegangan pada sensor LDR, dari hasil pengukuran didapatkan output rata – rata sebesar 4.78 Vdc hingga 4.95 vdc. Pengujian sistem keseluruhan dilakukan setelah dilakukan pengujian pada setiap bagian dari rangkaian sistem. Program telah terlebih dahulu diisikan dalam mikrokontroler Arduino Uno, kemudian membuat rangkaian pengujian. Tujuan dari pengujian sistem secara keseluruhan adalah untuk mengetahui unjuk kerja dari rangkaian sistem rancang bangun ini. Gambar pengujian sistem secara keseluruhan seperti pada gambar 8, selanjutnya melakukan tahapan pengujian dengan menggunakan badan manusia sebagai bahan pengujian. Pengujian dilakukan dengan cara meghalangi tiap jalur mulai dari cermin nomor 1, sampai cermin nomor 4 yang dan mencatat hasilnya pada tabel 4, 5, 6 dan 7.

Tabel 4. Pengujian sistem dengan menutup cermin 1 menggunakan manusia sebagai penghalang

No.	Nomor Cermin	Letak penghalang	Buzzer		LED	
			Status	Vout	Status	Vout
1.	1	√	Bunyi	0.895V	Menyala	1.552V
2.	2	×				
3.	3	×				
4.	4	×				

Tabel 5. Pengujian sistem dengan menutup cermin 2 menggunakan manusia sebagai penghalang

No.	Nomor Cermin	Letak penghalang	Buzzer		LED	
			Status	Vout	Status	Vout
1.	1	×				
2.	2	√	Bunyi	1.207V	Menyala	1.568V
3.	3					
4.	4	×				

Tabel 6. Pengujian sistem dengan menutup cermin 3 menggunakan manusia sebagai penghalang

No.	Nomor Cermin	Letak penghalang	Buzzer		LED	
			Status	Vout	Status	Vout
1.	1	×				
2.	2	×				
3.	3	√	Bunyi	1.324V	Menyala	1.505V
4.	4	×				

Tabel 7. Pengujian sistem dengan menutup cermin 4 menggunakan manusia sebagai penghalang

No.	Nomor Cermin	Letak penghalang	Buzzer		LED	
			Status	Vout	Status	Vout
1.	1	×				
2.	2	×				
3.	3	×				
4.	4	√	Bunyi	1.165V	Menyala	1.157V

Ket : (√) = ada penghalang
 (×) = tidak ada penghalang

Dari hasil pengujian pada tabel 4, tabel 5, tabel 6 dan tabel 7 dengan menggunakan bodi manusia sebagai penghalang, penggunaan bodi manusia adalah untuk melakukan pengujian dengan penghalang yang bersifat menghalangi penuh dan sebagai pengganti untuk bayi. Dari hasil pengujian didapatkan hasil, pada tabel 4 ketika cermin nomor 1 dihalangi, diketahui buzzer menyala, output yang dihasilkan sebesar 0.895 vdc, pada percobaan kedua dengan dihalangi pada cermin kedua, diketahui buzzer menyala dan output yang dihasilkan 1.207 vdc, pada percobaan ketiga dengan dihalangi pada cermin ketiga, diketahui buzzer menyala dan output yang dihasilkan 1.324 vdc, pada percobaan keempat, buzzer menyala dan output yang dihasilkan 1.165 vdc.

5. Kesimpulan

Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Aktifitas Bayi ini bekerja saat ada yang menghalangi antara sinar yang dipancarkan laser diode dan sensor LDR, dengan output berupa bunyi buzzer. Dan berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, diketahui sistem telah bekerja dengan baik, ketika ada halangan buzzer berbunyi dengan baik dengan rata – rata output pada buzzer sebesar 1 vdc. Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan dengan menggunakan bantal, selimut dan tubuh manusia sebagai penghalang, diketahui sensor LDR bekerja dengan baik, bisa mendeteksi adanya penghalang dengan baik, rata – rata tegangan output oleh LDR adalah 4 vdc. Dalam kondisi cahaya yang terang atau banyak cahaya, sensor LDR tetap bisa bekerja dengan baik, dengan cara me-resetting bagian potensio pada modul LDR dengan memutar *Counter Clockwise* sampai mendapat setting yang pas

Daftar Pustaka

- [1] Elektronika Dasar. 2012. Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor) Sumber:<http://elektronika-dasar.web.id//sensor-cahaya-ldr-light-dependent-resistor/>, diakses 1 Juni 2017
- [2] Djunaidi, Feri. 2011. Pengenalan Arduino. Sumber:www.tokobuku.com, diakses 17 Mei 2017.
- [3] Ecadio. Mengenal Arduino Uno R3, Sumber:<http://ecadio.com/mengenal-dan-belajar-arduino-uno-r3>, diakses 17 Mei 2017.
- [4] Sri Supatmi. 2010. Pengaruh Sensor LDR Terhadap Pengontrolan Lampu. Bandung : Jurnal UNIKOM. diakses 24 Mei 2017
- [5] Teknik Elektronika. 2017, Pengertian Laser Dioda dan Aplikasinya. Sumber:<http://teknikelektronika.com/pengertian-dioda-aplikasi-simbol-laser-diode/>, diakses pada 26 Mei 2017.
- [6] Teknik Elektronika. 2017. Prinsip Kerja Power Supply (Adaptor). Sumber:<http://teknikelektronika.com/prinsip-kerja-dc-power-supply-adaptor/>, diakses 26 Mei 2017.
- [7] Rahadian Angga Pratama, Aqwam Rosadi Kardian. 2012. Jurnal STIK 2012 Vol.11 No1 Sensor Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Dengan Bantuan Mini Kamera. Jakarta : Jurnal STIK. diakses 30 Mei 2017.