

ALARM PENANDA JARAK BACA DAN KURANG CAHAYA UNTUK AKTIVITAS MEMBACA

READING DISTANCE AND LOW LIGHT SIGN ALARM FOR READING ACTIVITY

Oleh : Arifin Albani, Universitas Negeri Yogyakarta

E-mail : arifinalbani@gmail.com

Abstrak

Tujuan proyek akhir ini adalah merancang dan membuat serta mengetahui unjuk kerja dari alarm penanda jarak baca dan kurang cahaya untuk aktivitas membaca. Metode yang digunakan dalam pembuatan proyek akhir ini meliputi beberapa tahap yaitu menganalisa kebutuhan alat, membuat rancangan *hardware* dan *software* alat dan melakukan pengujian untuk mengetahui unjuk kerja alat. Pengujian yang dilakukan meliputi pengambilan data dan kalibrasi. Pengambilan data untuk mencari rumus konversi dan kalibrasi untuk mencari eror pembacaan. Dari hasil pengujian sensor ultrasonik didapat rata – rata eror pembacaan sebesar 1,94 %, hal ini menunjukkan bahwa sensor tersebut bekerja dengan baik. Di sisi lain, hasil pengujian LDR menunjukkan eror sebesar 67,94% yang berarti bahwa LDR dalam alat ini kurang baik untuk mendeteksi intensitas cahaya.

Kata Kunci : *Jarak baca, Intensitas cahaya, Sensor Ultrasonik, LDR*

Abstract

The purpose of this final duty is to plan and make also to know how fine the work of reading distance and low light sign alarm for reading activity. Methods that used in this final duty making include of a few step, that is making analyze of device needs, making device hardware and software plan and doing test to know how fine the device work. The test include of data taking and calibration. Data taking to find conversion formula and calibration to find reading error. Based on the result of ultrasonic sensor test which taken, average of reading error is 1,94 %, in this case, it show that the sensor work well. In other side, result of LDR test show 67,94 % of error, this mean that LDR in this device doesn't work well for detecting light intensity.

Keyword : Reading distance, Light intensity, Ultrasonic sensor, LDR

PENDAHULUAN

Membaca merupakan kebutuhan manusia. Aktivitas membaca hampir setiap hari dilakukan oleh manusia. Membaca membuat seseorang mengetahui suatu informasi. Dalam era globalisasi sekarang ini, membaca merupakan suatu kebutuhan pokok. Bahkan seseorang dapat menuju suatu tempat yang belum pernah ia datangi hanya dengan

membaca petunjuk arah yang ada di jalan raya atau peta.

Membaca dengan posisi atau kondisi yang salah berdampak buruk pada kesehatan mata. Contoh posisi yang tidak baik saat membaca di antaranya dalam membaca dalam mobil yang sedang melaju, membaca di tempat gelap, membaca

terlalu dekat, membaca di bawah terik matahari dan membaca sambil makan. Membaca dalam mobil yang sedang melaju dapat menyebabkan mual dan pusing karena indra penglihatan tidak sejalan dengan pengatur keseimbangan tubuh. Membaca di tempat yang gelap akan memaksa mata untuk mengatur fokus secara maksimal. Hal itu dapat menyebabkan miopia. Membaca terlalu dekat akan mengurangi bidang pandang menyebabkan mata bekerja keras dalam membaca. Membaca di bawah terik matahari akan menyilaukan mata dan membuat pantulan cahaya yang tidak nyaman. Selain itu, sinar ultraviolet dapat merusak mata. Membaca sambil makan menyebabkan jumlah darah pada mata berkurang sehingga otot mata menjadi lemah (7 Rambu Membaca; <http://www.ayahbunda.co.id/balita-gizi-kesehatan/7-rambu-membaca->).

Dari hasil penelitian Departemen Ilmu Kesehatan Mata, Fakultas Kedokteran UGM di tahun 2015 pada anak usia 6-13 tahun menunjukkan bahwa dari sampel anak yang mengalami keluhan penglihatan, 32,7 % menderita miopia. Bahkan pada survei tahun 2013 lalu di fakultas kedokteran UGM, 68 % mahasiswanya positif miopia. Prof dr Suhardjo, SU, SpM(K) dari Fakultas Kedokteran UGM-RSUP Dr Sardjito menduga ini ada kaitannya dengan semakin banyaknya kegiatan melihat dekat pada anak – anak. Menurut beliau, melihat buku maupun *gadget* terlalu dekat sama – sama berisiko menimbulkan mata minus karena mata mengalami akomodasi secara terus – menerus (detik.com).

Di sisi lain, cara mengontrol jarak baca pada anak oleh orang tua masih merupakan jarak taksiran, artinya jarak baca sebenarnya belum terdeteksi secara maksimal dan memungkinkan terjadinya kesalahan. Penggunaan semacam penghalang untuk membatasi jarak baca dapat dilakukan. Akan tetapi, hal tersebut bisa membuat orang yang membaca menjadi risih. Pengembangan alat untuk mendeteksi jarak baca tanpa kontak fisik akan menciptakan kenyamanan saat membaca.

Saat membaca di rumah, kontrol jarak baca dan intensitas cahaya masih berupa teguran dari orang tua. Namun orang tua tidak bisa terus – menerus memantau kebiasaan membaca anaknya. Semakin anak tumbuh besar, waktu membaca dengan didampingi orang tua semakin sedikit. Hal ini menyebabkan sang anak jarang sekali mendapatkan teguran apabila membaca dalam posisi yang tidak baik.

Menanggapi berbagai permasalahan di atas maka penulis mempunyai ide untuk membuat suatu alat yang dapat mengatasi permasalahan tersebut. Alat ini akan memberitahukan bila pengguna membaca terlalu dekat atau terlalu jauh serta bila ruangan untuk membaca terlalu gelap. Alat ini adalah alarm penanda jarak baca dan kurang cahaya untuk aktivitas membaca.

Alat ini mendeteksi jarak menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04. Dengan meletakkan alat sejajar dengan obyek yang dibaca, alat ini mendeteksi jarak pengguna terhadap alat tersebut. Dengan begitu pemindaian jarak baca mendekati

hasil yang sebenarnya dari jarak mata ke obyek bacaan. Untuk toleransi jarak baca dapat diatur sesuai keinginan. Misalkan untuk jarak baca normal (30 cm) dengan toleransi 5 cm maka jarak baca yang diperbolehkan adalah 25-35 cm. Itulah cara alat ini mendeteksi jarak baca yang dianjurkan.

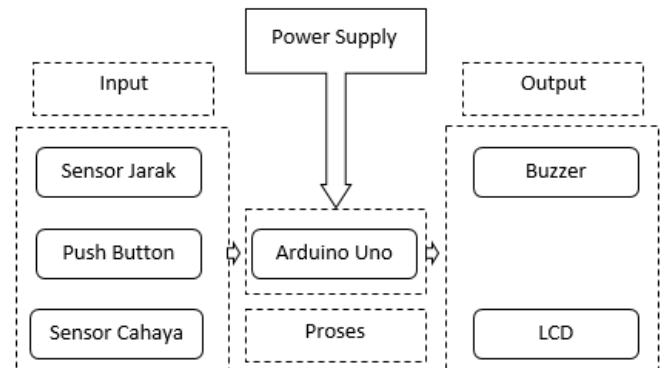
Intensitas cahaya ruangan dipindai menggunakan LDR. Komponen ini merupakan suatu tahanan yang berubah berdasarkan perubahan cahaya yang terjadi. Tahanan komponen ini mencapai maksimal pada kondisi ruangan yang gelap. Semakin banyak cahaya yang didapat, maka tahanan dari komponen ini akan semakin berkurang. Sifat ini membuat LDR banyak digunakan sebagai sensor cahaya dalam berbagai rangkaian elektronik.

Alarm penanda jarak baca dan kurang cahaya untuk aktivitas membaca terdiri dari rangkaian pemindai jarak dan cahaya, rangkaian pengolah data dan rangkaian *output*. Rangkaian pemindai jarak dan cahaya berisi sensor jarak HC-SR04 dan LDR serta komponen pendukungnya. Rangkaian pengolah data menggunakan IC ATmega 328p beserta sistem minimumnya dalam modul arduino UNO R3. Rangkaian *output* terdiri dari *display* data berupa LCD dan *system warning* menggunakan *buzzer*.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan meliputi konsep rancangan kemudian proses perancangan,

pembuatan hingga pengujian alat untuk mengetahui unjuk kerja alat. Gambar 1 merupakan blok diagram dari alarm penanda jarak baca dan kurang cahaya untuk aktivitas membaca.



Gambar 1. Blok Diagram

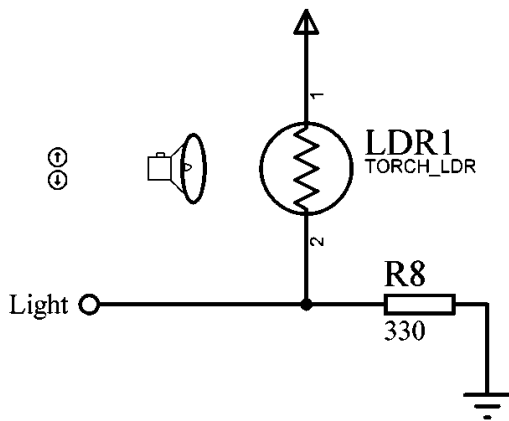
Perancangan alarm penanda jarak baca dan intensitas cahaya untuk aktivitas membaca ini menggunakan metode rancang bangun. Secara urut metode ini dimulai dari menganalisis kebutuhan alat kemudian merancang perangkat keras dan perangkat lunak. Setelah itu, alat dibuat berdasarkan rancangan yang telah jadi. Untuk mengetahui apakah alat sudah bekerja dengan baik atau belum dilakukan pengujian alat.

Perancangan perangkat keras meliputi perancangan rangkaian catu daya, rangkaian *input*, rangkaian *mikrokontroller* dan rangkaian *output*. Rangkaian catu daya dirancang untuk menghasilkan *output* DC sebesar 9 volt. Rangkaian *input* meliputi rangkaian *push button*, rangkaian sensor ultrasonik dan rangkaian LDR. Rangkaian *mikrokontroller* digunakan untuk membuat *shield* sehingga nantinya *layout* komponen tidak terkesan

semrawut. Rangkaian *output* terdiri dari rangkaian LCD dan *buzzer*.

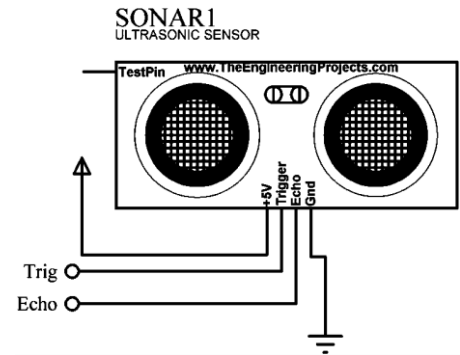
Rangkaian catu daya menggunakan trafo 0 (nol) sebagai penurun tegangan ke 12 volt AC. Keluaran 12 volt AC tersebut dihubungkan dengan rangkaian jembatan dioda untuk mengubah arus AC menjadi DC. Kemudian untuk membuat keluaran menjadi 9 volt DC, IC regulator 7809 digunakan dalam rangkaian.

Rangkaian *input* yang pertama adalah rangkaian LDR. Rangkaian LDR terdiri dari komponen LDR dan satu resistor tetap. Resistor tetap ini yang mendukung agar data kontinu dari LDR dapat terdeteksi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.



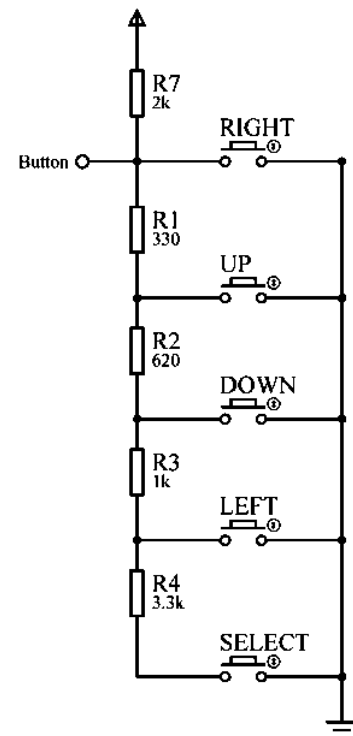
Gambar 2. Rangkaian pendeteksi cahaya

Rangkaian *input* yang kedua adalah rangkaian sensor ultrasonik. Rangkaian sensor ini hanya berupa konektor antara pin arduino dengan sensor itu sendiri dan tidak memerlukan komponen tambahan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.



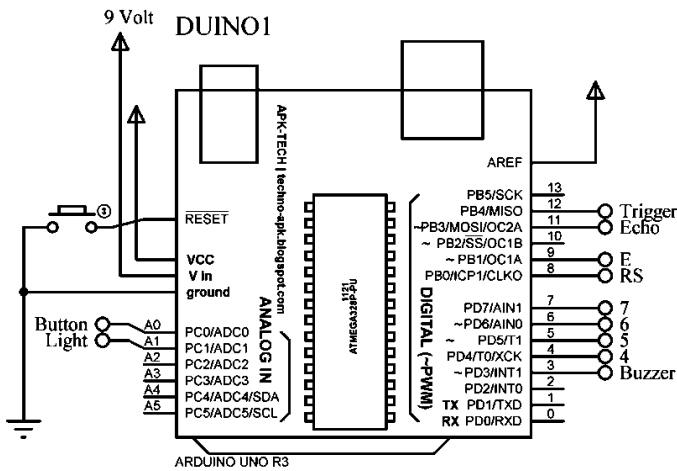
Gambar 3. Rangkaian pendeteksi jarak

Rangkaian *input* yang ketiga adalah rangkaian *push button*. Rangkaian ini merupakan jenis rangkaian *push button* yang menggunakan *input* ADC sebagai data masukannya. Prinsip kerjanya adalah menghasilkan *input* ADC yang berbeda setiap penekanan pada tombol yang berbeda. Data itulah yang nantinya digunakan untuk menentukan masing – masing tombol. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.



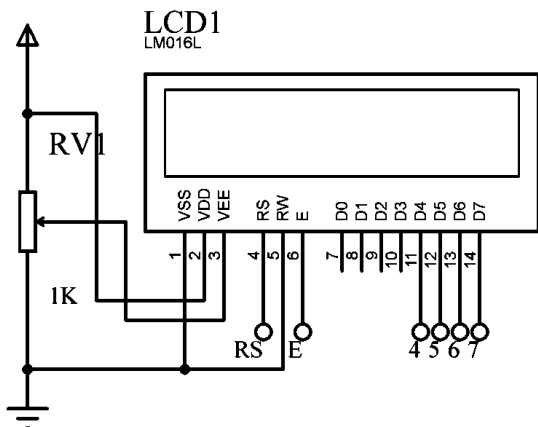
Gambar 4. Rangkaian penyeleksi menu

Rangkaian pada *mikrokontroller* berisi konektor – konektor ke rangkaian *input* dan *output*. Rangkaian ini yang menjadi dasar pembuatan *shield* dari komponen – komponen *input* hingga *output*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 6.



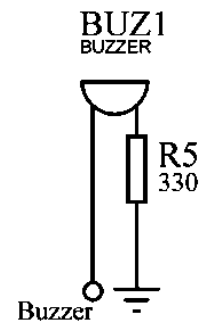
Gambar 5. Rangkaian pada *mikrokontroller*

Rangkaian *output* yang pertama adalah rangkaian LCD. Rangkaian ini berisi konektor dari pin – pin LCD ke modul arduino dan resistor variabel untuk mengatur kontras LCD. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 6. Rangkaian *display*

Rangkaian *output* yang kedua adalah rangkaian *buzzer*. Rangkaian ini hanya berisi komponen *buzzer* dan satu resistor sebagai penstabil tegangan. Bagian positif dari *buzzer* mendapatkan *input* PWM dari pin arduino. Pin PWM digunakan agar suara yang dihasilkan oleh *buzzer* dapat diatur sesuai dengan keinginan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 7. Rangkaian *system warning*

PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja dari alat sebagai acuan untuk menyimpulkan apakah alat layak digunakan atau tidak. Pengujian meliputi kalibrasi sensor ultrasonik, kalibrasi LDR, tampilan menu dan reaksi buzzer saat program dijalankan.

Kalibrasi sensor ultrasonik HC-SR04

Kalibrasi sensor ultrasonik dilakukan untuk mengetahui eror pembacaan sensor. Kalibrasi dilakukan sebanyak sepuluh kali pada jarak yang berbeda – beda. Dari sepuluh pengambilan data tersebut kemudian diambil rata – ratanya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kalibrasi sensor ultrasonik

Jarak (cm)	Rata – rata Pembacaan Sensor (cm)	Error (%)	Rata – rata Error (%)
5	4.615	7.70	1,94
10	9.713	2.87	
15	15.318	2.12	
20	20.426	2.13	
25	25.517	2.07	
30	30.348	1.16	
35	35.382	1.09	
40	40.410	1.03	
45	45.231	0.51	
50	50.071	0.14	
55	54.725	0.50	

Data pada tabel 1 menunjukkan bahwa sensor ultrasonik HC-SR04 mempunyai rata – rata eror sebesar 1,94 %. Ini berarti bahwa sensor ultrasonik HC-SR04 dapat dijadikan acuan untuk mengukur jarak baca.

Kalibrasi LDR

Kalibrasi LDR dilakukan untuk mengetahui eror pembacaan sensor. Kalibrasi dilakukan sebanyak sepuluh kali pada intensitas cahaya yang berbeda – beda. Dari sepuluh pengambilan data tersebut kemudian diambil rata – ratanya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kalibrasi LDR

Intensitas (lux)	Rata – rata Pembacaan Sensor (lux)	Error (%)	Rata – rata Error (%)
0	0	0,00	67,94
50	18	64,00	
100	22	78,00	
150	25	83,33	
200	44	78,00	
250	48	80,80	
300	51	83,00	
350	74	78,86	
400	125	68,75	
450	159	64,67	

Data pada tabel 2 menunjukkan bahwa LDR mempunyai rata – rata eror sebesar 67,94 %. Ini berarti bahwa LDR kurang baik dalam mendeteksi intensitas cahaya. Hal tersebut membuat LDR kurang bagus untuk dijadikan acuan untuk mengukur intensitas cahaya. Dalam hal ini, pembentukan konstanta untuk konversi ADC ke lux perlu dilakukan perhitungan lagi.

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap alarm penanda jarak baca dan kurang cahaya untuk aktivitas membaca maka dapat disimpulkan hal – hal sebagai berikut:

Rancang bangun alarm penanda jarak baca dan kurang cahaya menggunakan modul arduino UNO sebagai pengontrolnya. Alat ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur jarak dan LDR untuk mendeteksi cahaya. Penampil data pembacaan sensor dan menu menggunakan LCD sedangkan untuk *system warning* menggunakan *buzzer*. Alat ini mengukur jarak baca dengan baik namun kurang baik dalam mengukur intensitas cahaya.

Saran

Riset lanjutan dibutuhkan untuk menyempurnakan proyek akhir ini, antara lain sebagai berikut:

Rancang bangun alarm penanda jarak baca dan intensitas cahaya masih memiliki dimensi yang besar dan catu daya yang terpisah sehingga masih kurang praktis dan perlu diperbaiki lagi. Sensor yang digunakan memiliki banyak *noise* dalam pembacaan data sehingga perlu adanya perancangan mekanik yang mendukung sensor agar bekerja maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

Adiwimarta, DKK. (1983). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Divisi IT femina Group. (2009). *7 Rambu Membaca*. Diakses dari <http://www.ayahbunda.co.id/balitagizikesehatan/7rambumembaca3> pada tanggal 22 feb 2016

Pangestu, Prasetyo. (2016). *Pengertian dan Contoh Buzzer di Proteus*. Diakses dari <http://www.prasell.com/2016/04/pengertian-dan-contoh-buzzer-di-proteus.html>. pada tanggal 2 Juni 2016, Jam 03.13 WIB.

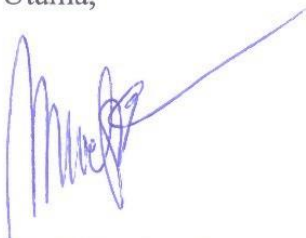
Permana, Irfan. (2016). *Pengertian LDR, Fungsi, dan Prinsip Kerjanya*. Diakses dari <http://belajarelektronika.net/pengertian-ldr-fungsi-dan-prinsip-kerjanya/>. pada tanggal 2 Juni 2016, Jam 03.01 WIB.

Santoso, Hari. (2015). *Cara Kerja Sensor Ultrasonik, Rangkaian, & Aplikasinya*. Diakses dari <http://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html>. pada tanggal 2 Juni 2016, Jam 02.47 WIB.

Sativa, Rahma Lillahi. (2016). *Mau Buku ataupun Gadget, Kalau Terlalu Dekat Sama-sama Berisiko Miopia*. Diakses dari <http://health.detik.com/read/2016/10/13/183254/3320257/763/mau-buku-ataupun-gadget-kalau-terlalu-dekat-sama-sama-berisiko-miopia> pada tanggal 11 november 2016.

Yogyakarta, November 2016

Penguji Utama,



Muhammad Munir, M.Pd
NIP. 19630512 198901 1 001

Pembimbing Proyek Akhir



Dr. Priyanto, M.Kom.
NIP. 19620625 198503 1 002