

RANCANG BANGUN ALAT *AUTOMATIC EYES WASHER* DENGAN SENSOR *INFRARED* BERBASIS ARDUINO UNO

DESIGN OF AUTOMATIC EYES WASHER WITH INFRARED DISTANCE SENSOR BASED ON ARDUINO UNO MICROCONTROLLER

Dwijo Prasetyoutomo¹, Henry Prasetyo², Mulyono³

1. Mahasiswa Teknik Elektromedik Polbitrada, Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276
2. Teknik Elektromedik Polbitrada, Jl. Sambiroto Raya No. 64-D, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276
3. Rekam Medis dan Informasi Kesehatan Polbitrada, Jl. Sambiroto Raya No. 64-D, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276

Abstrak

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah satu upaya untuk menciptakan tempat kerja yang aman, sehat, bebas dari pencemaran lingkungan sehingga dapat melindungi dan bebas dari kecelakaan kerja yang pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja. Di zaman sekarang ini, kebutuhan manusia akan otomatisasi yang memanfaatkan mikrokontroler sebagai sistem kontrol sangat membantu proses pengerjaan menjadi lebih baik dan efisien dibanding dikerjakan secara manual oleh manusia. Untuk dapat membantu proses tersebut, maka peneliti membuat alat cuci mata otomatis. *Sensor infrared* sebagai masukan akan mengirim sinyal ke Arduino uno dan diteruskan ke *relay* untuk membuka *solenoid valve*. Hasilnya air dapat mengalir ketika sensor mendeteksi adanya objek pada jarak maksimal 45 cm dan jika jarak lebih dari 45 cm maka *sensor* tidak akan mendeteksi adanya objek.

Kata kunci: *sensor infrared, solenoid valve, arduino uno.*

Abstract

Occupational Health and Safety is an effort to create a workplace that is safe, healthy, free from environmental pollution so that it can protect and be free from work accidents which in turn can increase work efficiency and productivity. In this day and age, the human need for automation that utilizes a microcontroller as a control system really helps the work process to be better and more efficient than being done manually by humans. To be able to help the process, the researchers made an automatic eyewash device. The infrared sensor as input will send a signal to Arduino uno and forward it to the relay to open he solenoid valve. The result is that water can flow when the sensor detects an object at a maximum distance of 45cm and if the distance more than 45cm, the sensor will not detect an object.

Keywords: infrared sensor, solenoid valve, arduino uno.

Pendahuluan

Sebagai indra penglihat, mata manusia adalah organ sensorik utama yang memberi reaksi pada cahaya dan mengirimkan informasi visual ke otak. Konsep dasar Kesehatan dan Keselamatan Rumah Sakit (K3RS) adalah upaya terpadu seluruh pekerja, pasien, pengunjung/pengantar orang sakit untuk menciptakan lingkungan kerja, tempat kerja rumah sakit yang sehat, aman, dan nyaman.

Kecelakaan kerja dapat terjadi dimana saja yang dapat menimpa pekerja. Eyes washer merupakan suatu peralatan darurat yang kerap kali kita temui di area B3 maupun di laboratorium. Potensi bahaya yang terjadi di area kerja diantaranya terkena cairan bahan kimia, serpihan kecil, debu dan lain-lain yang dapat menyebabkan iritasi pada mata. Oleh karena itu, pekerja harus selalu memperlajari dan mendeteksi kemungkinan timbul resiko kecelakaan kerja serta harus senantiasa meningkatkan kesadaran dan kedisiplinan dalam mentaati peraturan.

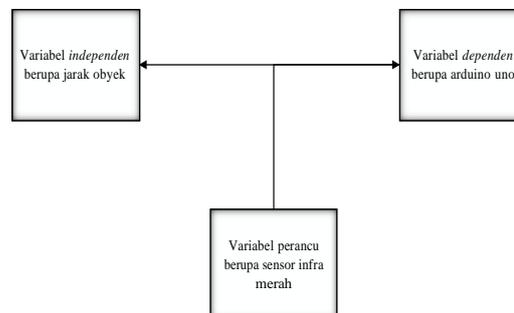
Kebutuhan manusia akan otomatisasi yang memanfaatkan mikrokontroler sebagai sistem kontrol sangat membantu proses pengerjaan menjadi lebih baik dan efisien. Dari latar belakang tersebut penulis tertarik untuk mengambil judul “Rancang Bangun Alat *Automatic Eyes Washer* Dengan *Sensor Jarak Infrared* Berbasis *Arduino Uno*”. Diharapkan dengan alat ini dapat mempermudah korban kecelakaan kerja dalam membasuh mata.

Metode

Ditinjau dari jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang menggunakan proses data-data berupa angka sebagai alat menganalisis dan melakukan kajian penelitian terutama mengenai apa yang sudah diteliti. Data yang diteliti berupa penelitian yang membahas prinsip kerja infra merah berbasis *Arduino uno*.

1. Variabel

Penelitian ini memiliki satu variabel *independen* yaitu berupa jarak objek, satu variabel *dependen* yaitu berupa *Arduino uno* dan satu variabel perancu yaitu sensor infra merah.



Gambar 1. Variabel Penelitian

2. Prosedur Kerja

Prosedur penelitian alat *automatic eyes washer*:

- Menentukan jarak minimal dan maksimal objek yang akan diperiksa.
- Membuat sketsa gambar terlebih dahulu pada aplikasi proteus 8.
- Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan pada saat pembuatan alat.
- Menentukan langkah awal dalam pembuatan alat.
- Membuat dan merakit alat.
- Menguji merupakan bagian penting dalam pembuatan alat.

3. Alat dan Bahan

a. Alat dan Bahan Penelitian

Untuk alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Alat dan bahan

No	Alat	Bahan
1	Solder	Arduino Uno R3
2	Obeng	Sensor <i>Infrared</i>
3	Gergaji	Adaptor
4	Breadboard	<i>Solenoid Valve</i>
5	Laptop	Kabel
6	Bor	PCB
7		Tenol
8		<i>Relay</i>
9		Pipa Pralon
10		Selang

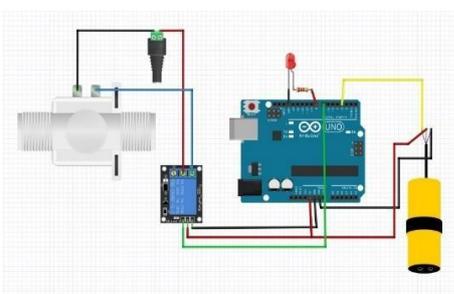
Hasil

1. Perancangan Alat

Dalam proses pembuatan alat diperlukan adanya desain untuk menentukan ukuran dari *box* (17cm x 12cm x 7cm) untuk menyimpan komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan alat tersebut. Komponen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *infrared adjustable*, *solenoid valve*, *relay*, *power supply*, Arduino uno, serta komponen lainnya seperti kabel *jumper* untuk menghubungkan komponen satu dengan komponen lainnya. *Automatic eyes washer* memiliki dimensi 80 cm x 40 cm x 35 cm dan berikut gambar dari alat tersebut.



Gambar 2. Desain Alat



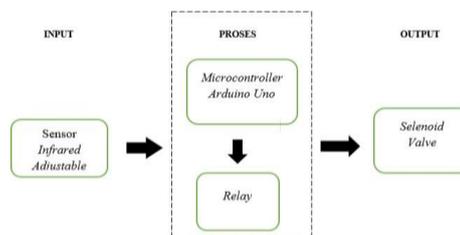
Gambar 3. Wiring Diagram

Pada Gambar 3 merupakan *wiring diagram* yang digunakan untuk merancang *automatic eyes washer* dimana rangkaian tersebut membutuhkan tegangan 12 V dari *power supply* untuk mengaktifkan *solenoid valve* dan arduino uno. Sedangkan untuk *relay* dan *sensor infrared* mendapatkan tegangan sebesar 5 V dari arduino uno. *Sensor infrared* sebagai *input* akan memberikan sinyal “ada benda” atau “tidak ada benda” ke arduino untuk mengaktifkan *relay* sebagai kontaktor agar *solenoid valve* sebagai *output* dapat membuka atau menutup saluran air.

2. Rangkaian Alat

Perancangan aplikasi mikrokontroler untuk *automatic eyes washer* terdiri dari empat blok, meliputi:

- a. Perangkat sensor yaitu *infrared adjustable*.
- b. Kontroler yaitu Arduino uno.
- c. *Relay* sebagai saklar *on* atau *off*.
- d. *Solenoid valve* sebagai *aquator*.



Gambar 4. Blok Diagram

3. Pengujian Sensor

Peneliti merancang perangkat lunak menggunakan Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C, aplikasi Arduino IDE berfungsi untuk membuat program dan mengirimkannya ke arduino. Adapun perancangan perangkat lunak (*software*) yang dilakukan pada penelitian *Automatic Eyes Washer*.



Gambar 5. Program Arduino

```
int SENSOR = 4; //input sensor
int RELAY = 7; //input relay
int S; // keterangan pembacaan sensor

void setup() {
  Serial.begin(9600); //setting
  //kecepatan komunikasi
  pinMode (SENSOR, INPUT_PULLUP);
  //keterangan untuk sensor
  pull up sebagai input
}
```

```
pinMode (RELAY, OUTPUT);
//keterangan relay sebagai output
}
void loop() {
S = digitalRead (SENSOR);
//pembacaan sensor
if (S == 0){
Serial.println("ADA BENDA");
//keterangan di serial monitor ketika ada benda
digitalWrite (7, LOW); // pembacaan sensor pada low
delay (400);
digitalWrite (7, HIGH); // pembacaan sensor pada high
}
else
{
Serial.println("TIDAK ADA BENDA"); // keterangan di serial monitor Ketika tidak ada benda
}
}
}
```

Program Arduino tersebut digunakan untuk mengecek sensor *infrared* dapat bekerja dengan baik. Data dari sensor diolah di Arduino sebagai *input* dan *relay* sebagai *output*. Sensor *infrared adjustable* akan bekerja sesuai dengan perencanaan yang telah ditentukan. Jika objek melebihi batas perencanaan, maka sensor tidak akan bekerja.

Tabel 2. Data Pengujian Tegangan Sensor

No	Tegangan (V)	
	Sensor Bekerja	Sensor Tidak Bekerja
1	0,02 V	4,72 V
2	0,01 V	4,72 V
3	0,02 V	4,72 V
4	0,02 V	4,72 V
5	0,02 V	4,72 V

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa sensor bekerja pada tegangan 0,02 V (kondisi *Low*) dan keluaran saat sensor tidak bekerja adalah 4,72 V (kondisi *High*). Pengukuran tegangan keluaran sensor ini dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali. Hasilnya menunjukkan bahwa tegangan sensor tetap stabil pada tegangan 0,01V – 0,02V pada saat sensor bekerja dan 4,72V saat sensor tidak bekerja

Langkah selanjutnya adalah menguji coba sensor berdasarkan jarak deteksi objek yaitu 5 cm hingga 45 cm.

Tabel 3. Pengujian Jangkauan Sensor

Solenoid Valve		Tegangan Sensor (v)			
		Percobaan I	Percobaan II	Percobaan III	Rata-rata
5	Terbuka	0,02	0,01	0,02	0,016
10	Terbuka	0,05	0,05	0,05	0,046
15	Terbuka	0,08	0,07	0,08	0,076
20	Terbuka	0,11	0,10	0,12	0,110
25	Terbuka	0,15	0,15	0,15	0,150
30	Terbuka	0,20	0,20	0,21	0,203
35	Terbuka	0,25	0,25	0,27	0,256
40	Terbuka	0,28	0,30	0,29	0,290
45	Terbuka	0,30	0,31	0,31	0,306
50	Tertutup	4,72	4,71	4,73	4,720
55	Tertutup	4,73	4,72	4,73	4,726
60	Tertutup	4,72	4,72	4,71	4,716

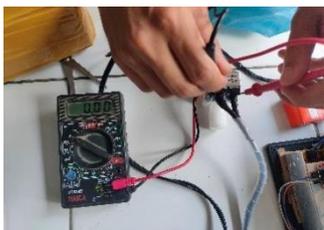
Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa sensor telah bekerja dengan baik sesuai jarak yang ditentukan. Pada jarak 5 cm – 12 cm katup pada *solenoid valve* terbuka dengan rata-rata tegangan pada sensor 0,016 V – 0,306 V. Pada jarak lebih dari 45 cm, katup pada *solenoid valve* tertutup dengan rata-rata tegangan sensor 4,716 V – 4,726 V.

4. Pengujian Solenoid Valve

Pengujian *solenoid valve* dengan catu daya 12V untuk membuka (*ON*) dan menutup (*OFF*) katup.



Gambar 6. Tegangan Solenoid Valve saat ON



Gambar 7. Tegangan Selenoid Valve saat OFF

Berdasarkan Gambar 6 dan Gambar 7 tegangan pada *Solenoid Valve* saat membuka (*ON*) adalah 11,85V sedangkan saat menutup (*OFF*) adalah 0V.

5. Pengujian Modul Relay

Mikrokontroler Arduino uno akan memberikan tegangan ke *relay* untuk mengaktifkan *relay*.

Tabel 4. Pengukuran Tegangan Relay

No	Tegangan (V)	
	Relay Aktif	Relay Tidak Aktif
1	0,02V	4,73V
2	0,01V	4,72V
3	0,02V	4,74V
4	0,02V	4,73V
5	0,02V	4,73V

Pada Tabel 4 dapat dilihat data pengukuran *relay*. Modul *relay* adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan *kontaktor* guna memindahkan posisi *ON* dan *OFF* atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik. Ketika Arduino memberikan perintah *low* maka *relay* akan memicu *kontaktor* dengan tegangan kerja 0,02V dan otomatis akan mengaktifkan *solenoid valve* dan ketika Arduino memberikan perintah *High* maka *relay* dengan tegangan 4,73V tidak bisa memicu *kontaktor* sehingga tidak dapat mengaktifkan *solenoid valve*.

Kesimpulan

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, penulis dapat memberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat *eyes washer* dapat bekerja dengan baik.
2. Program dari Arduino uno hanya dapat mendeteksi sensor bekerja dengan baik, untuk pengaturan panjang gelombang *infrared* dapat diatur dari sensor itu sendiri.
3. *Sensor infrared* dapat bekerja pada jarak 5 cm – 45 cm *solenoid valve* terbuka dengan rata-rata tegangan *sensor* 0,016 V – 0,306

4. *Sensor infrared* tidak dapat mendeteksi adanya objek pada jarak 45 cm – 60 cm dan *solenoid valve* akan tertutup dengan rata-rata tegangan *sensor* 4,716 V – 4,726 V.
5. Prinsip kerja alat *eyes washer* yaitu sinyal dari *sensor infrared* mendeteksi adanya objek diteruskan ke Arduino, Arduino akan memberikan perintah kepada *relay* untuk membuka *solenoid valve* agar air dapat mengalir

Saran

Setelah melakukan percobaan tersebut penulis memiliki beberapa saran jika ada pihak yang berminat untuk mengembangkan alat *Automatic Eyes Washer* antara lain:

1. Dapat menambahkan pompa air agar tidak terpengaruh dengan sistem aliran air dari kran.
2. Penggunaan pipa pralon dan selang air dapat disesuaikan dengan kebutuhan.
3. Mengganti *sensor infrared* E-18 dengan *sensor infrared ultrasound*.

Ucapan Terima Kasih

Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai penyusunan artikel.

Ucapan terima kasih ditujukan kepada orang-orang yang telah membantu dalam penelitian, pembimbing penelitian, dan terutama penyandang/sumber dana penelitian Penulis.

Daftar Rujukan

1. Aris Kurniawan, “Mata Manusia : Bagian Bagian Mata, Fungsi, Anatomi, & Cara Kerja,” 26 mei, 2021. <https://www.gurupendidikan.co.id/mata-manusia/> (accessed Jun. 01, 2021).
2. A. M. S. Sitorus, “Penerapan Konsep Dasar Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Oleh Tenaga Kesehatan Dalam Meningkatkan Mutu Pelayanan Kesehatan,” no. 36, 2020.
3. M. L. Purwaningtyas and G. N. Prameswari, “Higeia Journal of Public Health,” *Higeia J. Public Heal. Res. Dev.*, vol. 1, no. 3, pp. 84–94, 2017.
4. T. Akhir, “AUTOMATIC HAND WASHING MACHINE,” 2008.
5. M. Faisal and R. W. Arsianti, “Sistem Kran Air Otomatis Menggunakan Sensor Infrared Adjustable,” *J. Elektr. Borneo*, vol. 6, no. 1, pp. 20–24, 2020.
6. Frendy Yudha Atmaja, “OTOMATISASI KRAN DAN PENAMPUNG AIR PADA

- TEMPAT WUDHU BERBASIS MIKROKONTROLER,” 2010.
7. kelas pintar, “mengenal bagian mata manusia, dari luar sampai dalam,” 2019. <https://www.kelaspintar.id/blog/edutech/mengenal-bagian-mata-manusia-dari-luar-sampai-dalam-1619/>.
 8. D. Muliadi, “Universitas Sumatera Utara 7,” pp. 7–37, 2015.
 9. Fitria, “Pengertian Infrared Adjustable dan Relay,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.
 10. “Solenoid Valve Pneumatic itu apa sih,” *Kitoma Indonesia*, 2012. <http://www.kitomaindonesia.com/article/9/solenoid-valve-pneumatic-prinsip-kerja>.
 11. Kitoma Indonesia, “Solenoid Valve Pneumatic Itu Apasih,” *September*, 2012. <http://www.kitomaindonesia.com/article/9/solenoid-valve-pneumatic-prinsip-kerja>.
 12. Makerlab, “5V Relay Module SPDT,” 2020. <https://www.makerlab-electronics.com/product/relay-module-spdt/> (accessed Jun. 09, 2021).
 13. jakartanotebook, “Taffware Pompa Air Aquarium Ikan Submersible Pump Fish Tank 12V 22W - 12V5M - Black,” 2020. <https://www.jakartanotebook.com/taffware-pompa-air-aquarium-ikan-submersible-pump-fish-tank-12v-19w-12v5m-black> (accessed Jun. 09, 2021).
 14. technodand, “Pengertian Adaptor Fungsinya dan Jenis Jenisnya,” *Oktober*, 2017. https://www.technodand.net/2017/10/pengertian-adaptor-fungsinya-dan-jenis_19.html (accessed Jun. 06, 2021).
 15. dosen sosiologi, “Pengertian Penelitian Kuantitatif, Ciri, Jenis, dan Contohnya,” *4 november*, 2020. <https://dosensosiologi.com/pengertian-penelitian-kuantitatif-ciri-dan-jenisnya-lengkap/>.
 16. accounting media, “Pengertian Variabel Dependen, Independen, Moderating, intervening.” <http://www.skripsi.id/2015/04/pengertian-variabel-dependen-independen.html> (accessed Jun. 06, 2021).
 17. A. Hidayat, “Penjelasan Lengkap Berbagai Jenis Variabel Penelitian - Uji Statistik,” *Statiskian.Com*, 2012. <https://www.statistikian.com/2012/10/variabel-penelitian.html> (accessed Jun. 06, 2021)