



PENGEMBANGAN TEKO SENJA (SENSOR JARAK) SEBAGAI ALAT BANTU TUNANETRA

Nugroho Prasetya Adi^{1)*}, Lutfatul Latifah²⁾, Harti³⁾

Pendidikan Fisika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Sains Al-Qur'an
nugroho@unsiq.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk menciptakan alat Teko SENJA (Sensor Jarak) mempermudah para tunanetra. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Eksperimen. Metode penelitian eksperimen adalah metode penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen (perlakuan) terhadap variabel dependen (hasil) dalam kondisi yang terkendali. Penelitian ini menggunakan beberapa komponen seperti sensor jarak, pompa air, dan alarm *water level* yang disusun sedemikian rupa sehingga membentuk rangkaian tersebut. Alat ini menerapkan konsep fisika yaitu Teorema Toricelli. Hasil penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh antara waktu respon sensor dengan jarak lubang terhadap permukaan air berdasarkan konsep teori toricelli, dan dinyatakan bahwa semakin dalam lubang terhadap permukaan air maka semakin cepat pula respon sensor untuk mengeluarkan air dari dalam teko. Persentase eror dalam penelitian ini kurang dari 5%. Hal ini membuktikan bahwa kesalahan atau kekeliruan alat sangat minimum. Sehingga alat ini dapat dinyatakan valid.

Kata Kunci: *Sensor Jarak, Tunanetra*

Abstract

The purpose of this research is to create SENJA (Proximity Sensor) teapot to make it easier for the blind. The type of research used in this research is the experimental method. Experimental research method is a quantitative research method used to determine the effect of the independent variable (treatment) on the dependent variable (outcome) under controlled conditions. This study uses several components such as proximity sensors, water pumps, and water level alarms which are arranged in such a way as to form the circuit. This tool applies the concept of physics, namely Toricelli's Theorem. The results of this study are to determine the effect of the sensor response time with the distance of the hole to the water surface based on the concept of toricelli theory, and it is stated that the deeper the hole to the water surface, the faster the sensor response to remove water from the teapot. The percentage of error in this study is less than 5%. This proves that the error or error of the tool is very minimal. So that this tool can be declared valid.

Keywords: *Proximity Sensor, Blind*

PENDAHULUAN

Setiap manusia memiliki harapan positif agar kehidupannya berjalan sesuai dengan yang direncanakan sebelumnya. Namun demikian, seringkali harapan positif tersebut berubah menjadi harapan negatif. Individu yang dapat mengalami hal ini adalah kaum difabel. Setiap difabel berharap dilahirkan dengan keadaan tubuh sempurna dalam menjalani kehidupan. Namun realitasnya difabel memiliki keadaan fisik yang tidak lengkap sehingga mempengaruhi psikologinya (Tentama, 2012). Keadaan fisik yang tidak lengkap ini tentu mempengaruhi difabel dalam menjalani kehidupannya. Kaum difabel dalam menjalani kehidupannya tentu berbeda dengan orang normal.

Manusia normal mempunyai lima indera yang berfungsi untuk merasakan apa yang terjadi di sekitarnya. Lima indera tersebut adalah pendengaran, penglihatan, perasa, peraba, penciuman (Adi & Agustin, 2020). Tidak semua manusia terlahir dengan mempunyai lima indera yang berfungsi dengan normal, salah satu diantara yaitu golongan penyandang tunanetra. Tunanetra merupakan kondisi dimana indra penglihatan manusia sudah tidak lagi berfungsi secara normal (Hermawan, 2014).

Penyandang tunanetra berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Wonosobo tahun 2017 penyandang tunanetra berjumlah 14 orang, tahun 2018 berjumlah 42 orang dan tahun 2020 berjumlah 40 orang (BPS Kabupaten Wonosobo, 2020).

Penyandang tunanetra dengan keterbatasan fungsi penglihatan, harus memaksimalkan indera yang lain baik indera penciuman, perasa, peraba, maupun pendengaran dalam melakukan segala aktivitas secara mandiri (Purnomo, et al, 2015). Salah satu aktivitas adalah mengambil air minum.

Perancangan dan pembuatan Teko SENJA (Sensor Jarak) berfungsi untuk

memudahkan tunanetra dalam mengambil air minum. Teko SENJA dirancang berdasarkan kemajuan teknologi yang ada dengan memanfaatkan sensor infrared jarak dan alarm *water level*. Sensor jarak merupakan komponen utama dalam penyusunan alat Teko Senja yang berperan dalam proses pengeluaran air, sedangkan *water level* digunakan untuk mengetahui jumlah air yang ada dalam gelas sehingga tunanetra mengetahui ketika gelas dalam kondisi terisi air penuh. Selain menggunakan teknologi yang ada, pengembangan Teko Senja juga menerapkan ilmu fisika di dalamnya. Teko Senja mengadopsi teorema toricelli yang berkembang.

METODE

Jenis penelitian ini menggunakan metode eksperimen. penelitian eksperimen adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui akibat yang ditimbulkan dari suatu perlakuan yang diberikan secara sengaja oleh peneliti (Payadnya, 2018).

Pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan dua variasi. Variasi pertama menggunakan ketinggian lubang dengan permukaan air (h) dan variasi kedua menggunakan ketinggian air dari dasar hingga permukaan air (H).

Pengolahan atau analisis data yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh antara variabel dalam penelitian ini menggunakan analisis regresi. Selain untuk mengetahui pengaruh antara dua variabel, penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui perbedaan rata-rata waktu respon sensor dengan dua perlakuan variasi yang berbeda. Analisis yang digunakan yaitu independent t-test.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teko SENJA (Sensor Jarak) adalah sebuah alat yang berbentuk teko yang dipasang dengan sensor jarak berupa sensor *Infrared Proximity* yang dapat mendeteksi

sebuah halangan di depannya, dengan adanya sensor jarak ini mampu mengeluarkan air dalam teko secara otomatis. Teko SENJA (Sensor Jarak) juga dilengkapi dengan sensor alarm *water level* yang dapat mendeteksi penuhnya air. Alat ini ditujukan bagi penyandang tunanetra yang dapat mempermudah aktivitasnya dalam menuangkan air minum yang terdapat dalam teko.

Adapun desain dari Teko Senja dapat dilihat pada Gambar 1 berikut



Gambar 1. Desain Teko Senja

Perancangan alat teko SENJA (Sensor Jarak) menggunakan dua komponen penting yaitu sensor infrared proximity dan alarm *water level*. Sensor *Proximity* merupakan sensor yang bekerja dengan cara memancarkan medan elektromagnetik dan menerima kembali perubahan medan elektromagnetik saat Probe ini mengirimkan informasi kembali ke panel kontrol untuk memicu alarm atau indikator. Sensor terbaik untuk digunakan dalam indikator ketinggian air adalah *sensor probe stainless steel*. Sensor baja tahan karat mencegah karat, pengotoran, dan pembusukan karena kualitas air yang buruk. Alat teko SENJA (Sensor Jarak) menerapkan ilmu fisika yaitu teorema toricelli. Teorema ini menyebutkan bahwa kecepatan aliran fluida yang berada di permukaan adalah sama dengan nol atau tidak bergerak tetapi memiliki ketinggian maksimal. Tetapi jika terdapat lubang di bagian bawah maka akan jatuh dimana semakin besar kedalaman dari lubang maka kecepatan pergerakan fluida juga akan semakin besar dan titik jatuhnya semakin jauh. Persamaan dari teorema toricelli yaitu

mendeteksi suatu objek yang ada disekitarnya, medan elektromagnetik yang dipancarkan berupa sinyal inframerah (Asrul, 2021).

Rangkaian sensor *infrared* ini terdapat dua buah komponen *infrared* yaitu pemancar *infrared (IR Transmitter)* dan penerima *infrared (IR Receiver)*. Pemancar *infrared* merupakan sebuah photodiode yang dapat memancarkan sinar infra merah, sedangkan penerima *infrared* merupakan sebuah dioda khusus yang berfungsi sebagai penerima sinar infra merah.

Cara kerja sensor infrared proximity yaitu lampu LED pemancar inframerah memancarkan inframerah, jika menabrak suatu benda didepanya maka akan mengenai sensor inframerah berjenis photodiode yang mana akan memberikan sinyal bahwa ada benda di depan sensor. Sehingga air akan keluar secara otomatis dari teko apabila terdapat kotak penghalang untuk meletakkan gelas yang didekatkan kearah sensor.

Tujuan dari indikator ketinggian air adalah untuk mengukur dan mengatur ketinggian air. *Water Level Indicator Sensor* juga dikenal sebagai sensor probe. Prinsip kerja *water level indicator* sebenarnya cukup sederhana. Indikator ketinggian air bekerja dengan menggunakan probe sensor untuk menunjukkan ketinggian air di tangki penyimpanan.

$$v = \sqrt{2gh} \dots \dots \dots (1)$$

Waktu tempuh fluida dari lubang tangki sampai ke permukaan tanah dapat di hitung dengan menggunakan persamaan berikut ini:

$$t = \sqrt{\frac{2(H-h)}{g}} \dots \dots \dots (2)$$

Berdasarkan penerapan teorema toricelli, waktu tempuh fluida dari lubang tangki sampai ke permukaan tanah disamakan dengan waktu respon sensor infrared proximity yang mengeluarkan air secara otomatis sampai ke dalam gelas.

Data hasil pengambilan penelitian dan perhitungan disajikan pada Tabel 2 dan 3 berikut

Tabel 2. Data percobaan dengan variasi h (ketinggian lubang dengan permukaan)

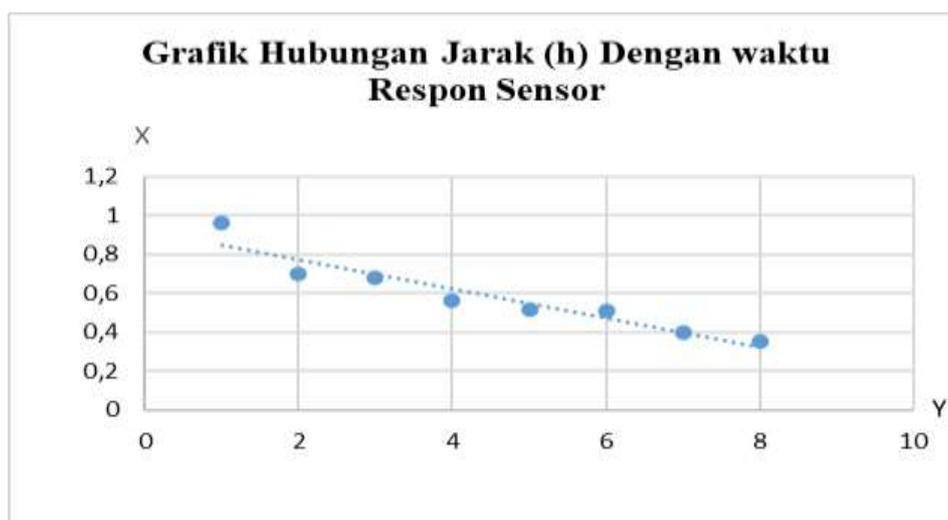
Percobaan	H (cm)	h (cm)	t (Sekon) (percobaan)	t (Sekon) (perhitungan)	Presentase eror (%)
1	10	1	0,96	1,34	0,28
2	10	2	0,70	1,26	0,44
3	10	3	0,68	1,18	0,42
4	10	4	0,56	1,09	0,48
5	10	5	0,52	1	0,48
6	10	6	0,51	0,89	0,42
7	10	7	0,40	0,77	0,48
8	10	8	0,35	0,63	0,44

Tabel 3. Data percobaan dengan variasi H (ketinggian air dari dasar sampai permukaan air)

Percobaan	H (cm)	h (cm)	t (Sekon) (percobaan)	t (Sekon) (perhitungan)	Presentase eror (%)
1	2	1	0,20	0,44	0,54
2	3	1	0,22	0,63	0,65
3	4	1	0,24	0,77	0,68
4	5	1	0,25	0,89	0,71
5	6	1	0,34	1	0,66
6	7	1	0,36	1,09	0,66
7	8	1	0,44	1,18	0,62
8	9	1	0,59	1,26	0,53

Berdasarkan data hasil penelitian pada Tabel 2 dan Tabel 3 maka diketahui bahwa waktu respon sensor akan semakin cepat jika jarak lubang ke permukaan air semakin dalam. Hal ini sesuai dengan pernyataan teori toricelli yang menyatakan

jika terdapat lubang di bagian bawah maka akan jatuh, dimana semakin besar kedalaman dari lubang maka kecepatan pergerakan fluida juga akan semakin besar dan titik jatuhnya semakin jauh. Berikut ini grafik yang menjelaskan pengaruh tersebut



Gambar 3. Grafik Hubungan Jarak Lubang ke Permukaan (h) dengan Waktu Respon Sensor (t)

Grafik diatas dengan X merupakan waktu respon sensor dan Y merupakan jarak lubang ke permukaan, maka grafik diatas menunjukkan bahwa semakin dalam lubang maka akan semakin cepat respon sensor infrared proximity.

Analisis data yang telah dilakukan menggunakan regresi linier sederhana dengan variasi h (jarak lubang terhadap permukaan air) diperoleh hasil nilai korelasi antara jarak lubang terhadap permukaan air dengan waktu respon sensor sebesar 0,951 dan termasuk kedalam kategori sangat kuat berdasarkan tabel korelasi, karena terdapat pada interval 0,80-1,00. Nilai signifikansinya yaitu $0,000281 < \alpha = 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh yang signifikan antar variabel X dengan Y. Persamaan regresinya dapat dilihat dari tabel koefisien yang terdiri dari nilai intercept dan variabel X, dengan persamaan $Y = 0,923 - 0,075X$, variabel X menunjukkan nilai negatif, jadi pengaruhnya negatif (berlawanan) antara variabel X dengan variabel Y. Sehingga pada saat X turun satu maka Y akan turun sebesar 0,075.

Hasil analisis data menggunakan regresi linier sederhana dengan variasi H (ketinggian dari dasar air hingga permukaan air) yaitu, nilai korelasi antara ketinggian dari dasar air hingga permukaan air dengan waktu respon sensor sebesar

0,936 dan termasuk kedalam kategori sangat kuat berdasarkan tabel korelasi, karena terdapat pada interval 0,80-1,00. Nilai signifikansinya yaitu $0,000596 < \alpha = 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh yang signifikan antar variabel X dengan Y. Persamaan regresinya dapat dilihat dari tabel koefisien yang terdiri dari nilai intercept dan variabel X dengan persamaan $Y = 0,049 + 0,050X$, variabel X menunjukkan nilai positif, jadi pengaruhnya positif antara variabel X dengan variabel Y. Sehingga pada saat X naik satu maka Y akan naik sebesar 0,050.

Perbedaan data rata-rata waktu respon sensor dilakukan dengan analisis independent t-test menggunakan aplikasi SPSS. Hasil yang diperoleh yaitu melalui tabel independent sampel t-test dapat diketahui nilai signifikansinya sebesar $0,04 < 0,05$. Maka terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil rata-rata waktu respon sensor dengan variasi jarak lubang ke permukaan air (h) dan ketinggian air dari dasar hingga permukaan (H).

Tingkat kevalidan pada alat juga dapat diketahui dengan menghitung persentase eror. Hasil dari perhitungan menyatakan bahwa persentase eror kurang dari 5%. Hal ini menyatakan bahwa alat memiliki tingkat kekeliruan yang sangat minimum. Sehingga alat dapat dinyatakan kevalidanya

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa Alat ini dirancang menggunakan sensor *Infrared Proximity* dan alarm *Water level*. Cara kerja dari alat ini yaitu dengan mendekati halangan ke sensor *Infrared Proximity* dan air akan keluar secara otomatis. Sensor alarm *water level* dalam alat ini berfungsi sebagai pendeteksi penuhya air dalam gelas.

Alat ini memiliki pengaruh yang sangat kuat antara jarak lubang ke permukaan air dengan respon sensor *Infrared Proximity* berdasarkan perobaan maupun dengan analisis redresi linier sederhana. Sehingga dapat dinyatakan bahwa semakin dalam lubang terhadap permukaan air maka akan semakin cepat respon sensor *Infrared Proximity*.

Alat Teko SENJA (Senor Jarak) memiliki tingkat kevalidan yang akurat, karena persentase eror pada alat ini kurang dari 5%. Sehingga alat ini memiliki tingkat kekeliruan yang minimum.

DAFTAR PUSTAKA

- F. Tentama, "Mencari Sisi Penerimaan Diri Difabel," *J. Psikol. Terap. dan Pendidik.*, vol. 2, no. 1, p. 7, 2012.
- Adi, N. P., & Agustin, R. (2020). Development of Distance Glove for Blind People as an Alternative Tool. *Gravity: Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran Fisika*. Vol 6, No. 2. Pp. 138-143.
- Hermawan, A. P. (2014). Intensitas Pencahayaan dan Kelainan Refraksi Mata Terhadap Kelelahan Mata. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol 9, No. 2. Pp 131-136.
- "jumlah-anak---anak-penyandang-cacat-menurut-jenis-kecacatan-dan-

kecamatan-di-kabupaten-wonosobo @ wonosobokab.bps.go.id." [Online]. Available: <https://wonosobokab.bps.go.id/indicator/156/261/1/jumlah-anak---anak-penyandang-cacat-menurut-jenis-kecacatan-dan-kecamatan-di-kabupaten-wonosobo.html>.

- Purnomo, E. S. (2015). Handsight: Hand Mounted Device untuk Membantu Tunanetra Berbasis Ultrasonik dan Arduino. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*. Vol 3, No. 1. Pp 51-57.
- P. A. A. & G. A. N. T. J. Payadnya, *Panduan Penelitian Eksperimen Beserta Analisis Statistik Dengan SPSS*. sleman: CV Budi Utama, 2018.
- Asrul, "Mesin Cuci Tangan Otomatis Menggunakan Sensor Proximity Dan Dfplayer Mini Berbasis Arduino Uno," *mosfet*, vol. 1, no. 1, p. 2, 2021.
- Ummul Khair, "Alat Pendeteksi Ketinggian Air Dan Keran Otomatis Menggunakan Water Level Sensor Berbasis Arduino Uno," *wahana Inov.*, vol. 9, no. 1, p. 10, 2020.