MASALIQ
Jurnal Pendidikan dan Sains

e-ISSN : 2808-8115
p-ISSN : 2809-1051

Terindeks : Google Scholar, Moraref, Base, OneSearch.

KARAKTERISASI SENSOR CAHAYA LIGHT DEPENDENT RESISTOR (LDR)

Muhamad Azwar Annas[1]; Aris Widodo[2]; Muktamar Cholifah Aisiyah[3];
Izza Eka Ningrum[4]; Dini Makrufah[5]
Universitas Muhammadiyah Lamongan
annasazwar93@gmail.com

Abstract

Research on the Characterization of the Light Dependent Resistor (LDR) Light Sensor has been carried out with the aim of understanding the characteristics of the LDR light sensor, for processing changes in the LDR resistance value as a measurement of light intensity and for accessing an 8-bit resolution ADC by entering the LDR light sensor voltage result. The value of the resistance on the LDR depends on the size of the light received by the LDR itself. In addition, the greater the intensity of light hitting the LDR surface, the smaller the resistivity. On the other hand, the smaller the intensity of light hitting the LDR, the greater the resistance value. The basic principle used in the use of LDR resistors as components of this sensor is the change in the resistance value and the amount of current flowing in the circuit. In this experiment, the distance variations of 0cm, 3cm, 6cm, 9cm, 12cm, 15cm, 18cm, 21cm, 24cm, 27cm and 30cm were used. LDR characteristics are slow response in identifying light intensity, the greater the light intensity the smaller the resistivity, LDR can be used to read changes in light intensity and data retrieval can be done with an op-amp and a microcontroller.
Keywords *: Resistivity, Arduino, op-amp and Microcontroller*

Abstrak : Telah dilakukan penelitian Karakterisasi Sensor Cahaya Light Dependent Resistor(LDR) dengan tujuan untuk memahami karakteristik sensor cahaya LDR, untuk pengolahan perubahan nilai resistansi LDR sebagai pengukuran intensitas cahaya dan untuk mengakses ADC resolusi 8 bit dengan memasukkan hasil tegangan sensor cahaya LDR. Besarnya nilai hambatan pada LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. Selain itu, Semakin besar intensitas cahaya yang mengenai permukaan LDR semakin kecil resistivitasnya. Sebaliknya, semakin kecil intensitas cahaya yang mengenai LDR semakin besar nilai resistansinya. Prinsip dasar yang digunakan dalam pemanfaatan resistor LDR sebagai komponen sensor ini pada perubahan nilai tahanan dan jumlah arus yang mengalir pada rangkaian. Pada percobaan ini digunakan variasi jarak 0cm, 3cm, 6cm, 9cm, 12cm, 15cm, 18cm, 21cm, 24cm, 27cm dan 30cm. karakteristik LDR adalah responnya lambat dalam membaca intensitas cahaya, semakin besar intensitas cahaya semakin kecil resistivitasnya, LDR bisa digunakan untuk membaca perubahan intensitas cahaya dan Pengambilan data bisa dilakukan dengan op-amp dan mikrokontroler.

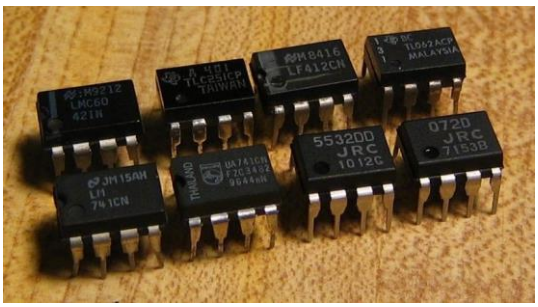
Kata Kunci : Resistivitas, Arduino, op-amp, dan Mikrokontroler

Jurnal Masaliq is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

PENDAHULUAN

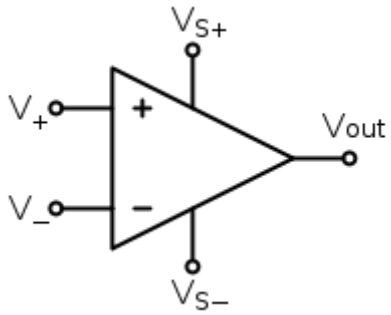
Saat ini banyak sekali jenis dari barang elektronik dengan masing masing kegunaan. Dari banyaknya barang elektronik tersebut membuat komponennya pun juga beragam, resistor merupakan komponen yang pasti ada dalam rangkaian elektronik, karena peranannya yang penting dalam mengatur dan menghambataliran listrik. Resistor itu sendiri banyak macamnya resistor dari yang ukuran besar hingga kecil. Ada juga resistor yang prinsip kerjanya menggunakan sensor cahaya. Oleh karena itu kami ingin mengetahui variabel apa saja yang bisa mempengarusi resistor jenis ini (LDR) dan seberapa besarpengaruhnya.

Operational Amplifier atau di singkat op-amp merupakan salah satu komponen analog yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi rangkaian elektronika. Aplikasi op-amp yang paling sering dipakai antara lain adalah rangkaian inverter, non-inverter, integrator dan differensiator. Beberapa aplikasi op-amp yang paling dasar, yaitu rangkaian penguat inverting, non-inverting differensiator dan integrator. Pada Op-Amp memiliki 2 rangkaian feedback (umpan balik) yaitu feedback negatif dan feedback positif dimana feedback negatif pada op-amp memegang peranan penting. Secara umum, umpan balik positif akan menghasilkan osilasi sedangkan umpan balik negatif menghasilkan penguatan yang dapat



Gambar 1. Penguat Operasional dalam konfigurasi 8 pin

Op-amp pada dasarnya adalah sebuah differential amplifier (penguat diferensial) yang memiliki dua masukan. Input (masukan) op-amp ada yang dinamakan input inverting dan non-inverting. Op-amp ideal memiliki open loop gain (penguatan loop terbuka) yang tak terhingga besarnya. Seperti misalnya op-amp LM741 yang sering digunakan oleh banyak praktisi elektronika, memiliki karakteristik tipikal open loop gain sebesar 104 ~ 105. Penguatan yang sebesar ini membuat op-amp menjadi tidak stabil, dan penguatannya menjadi tidak terukur (infinite). Disinilah peran rangkaian negative feedback (umpan balik negatif) diperlukan, sehingga op-amp dapat dirangkai menjadi aplikasi dengan nilai penguatan yang terukur (finite).



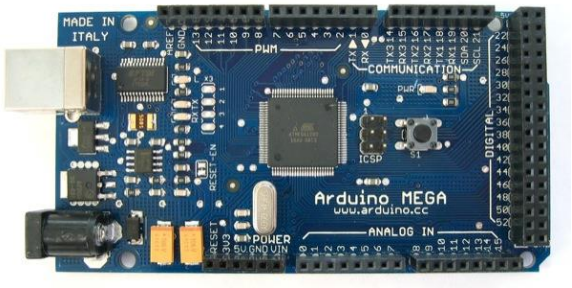
Gambar 2. Simbol Penguat Operasional pada Gambar Sirkuit Listrik

Impedasi input op-amp ideal mestinya adalah tak terhingga, sehingga mestinya arus input pada tiap masukannya adalah 0. Sebagai perbandingan praktis, op-amp LM741 memiliki impedansi input Zin = 106 Ohm. Nilai impedansi ini masih relatif sangat besar sehingga arus input op-amp LM741 mestinya sangat kecil.[1]

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuahchip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecilRAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output.Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yangmempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulisdan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membacadan menulis data. Suatu sistem pengaturan otomatik menggunakan mikrokontroler sesuai keinginan. Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untukmengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya.Secara harfiahnya bisa disebut "pengendali kecil" dimana sebuah sistemelektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponenpendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnyaterpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini.

Mikrokonktroler digunakan dalam produk dan alat yang dikendalikan secaraautomatis, seperti sistem kontrol mesin, remote controls, mesin kantor, peralatan Universitas Sumatera Utararumah tangga, alat berat, dan mainan. Dengan mengurangi ukuran, biaya, dankonsumsi tenaga dibandingkan dengan mendesain menggunakan mikroprosesor, memori, dan alat input output yang terpisah, kehadiran mikrokontroler membuat kontrol elektrik untuk berbagai proses menjadi lebih ekonomis[2]

Mikrokontroler tersedia dalam beberapa pilihan, tergantung dari keperluan dan kemampuan yang diinginkan. Kita dapat memilih mikrokontroler 4, 8,16 atau 32 bit. Disamping itu terdapat pula mikrokontroler dengan kemampuan komunikasi serial, penanganan keyboard, pemroses sinyal, pemroses video dan lain-lain.[4]



Gambar 3. Arduino mega 2560

LDR (Light Dependent Resistor) merupakan salah satu komponen elektronika yang dapat berubah resistansinya ketika mendeteksi perubahan intensitas cahaya yang diterimanya sehingga LDR dapat juga dikatakana sebagai sensor cahaya, karakteristik dari LDR ini ialah LDR akan berubah resistansinya / tahanannya ketika terjadi perubahan cahaya yang dideteksinya. Biasanya LDR terbuat dari Cadmium Sulfirda yaitu merupakan bahan semi konduktor yang resistensinya berubah-ubah menurut banyaknya cahaya (sinar) yang mengenainya. Resistensi LDR pada tempat yang gelap biasanya mencapai sekitar 10 Ohm.

Prinsip kerja dari LDR cukup mudah, jika cahaya yang redup atau tidak ada cahaya, maka nilai resistansi atau nilai hambatan dari sensor LDR akan tinggi, sehingga arus yang masuk akan terhalang dan nilai inputan akan menjadi nol, sehingga tidak aka nada tegangan yang mengalir. Tetapi jika ada cahaya yang diterima, maka nilai resistansi akan berkurng dan nilai hambatan akan menjadi nol atau tidak akan ada hambatan. Sensor LDR memiliki karakteristik yang berbeda dari foto dioda, karena nilai resistansi yang lebih besar dari pada foto dioda, dan luas penampang yang unik sehingga cahaya yang diterima dapat lebih fokus diterima oleh sensor LDR.[3]

METODE

A. Alat dan Bahan

Dalam praktikum ini memerlukan alat meliputi LDR (Light Dependent Resistor), LED, Resistor variable 10 kΩ, Catudaya 6 Volt, Projectboard, multimeter, Penggaris, Mikrokontroler ATmega 328, Software Arduino dan kabel penghubung

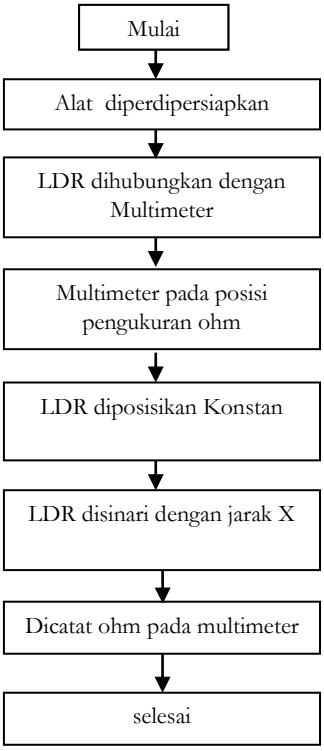
B. Langkah Kerja

Langkah kerja pada percobaan yang pertama adalah dengan menyiapkan LDR penggaris dan sumber cahaya. Lalu LDR di hubungkan dengan multimeter dengan diatur untuk pengukuran ohm. LDR diletakkan pada posisi tetep dan mulai beri sinar dari titik 0 cm, 3 cm, 6 cm, 9 cm, 12 cm, 15 cm, 18cm, 21 cm, 24 cm, 27 cm, dan 30 cm. Dilakukan dua kali dan cicari yang datanya baik.

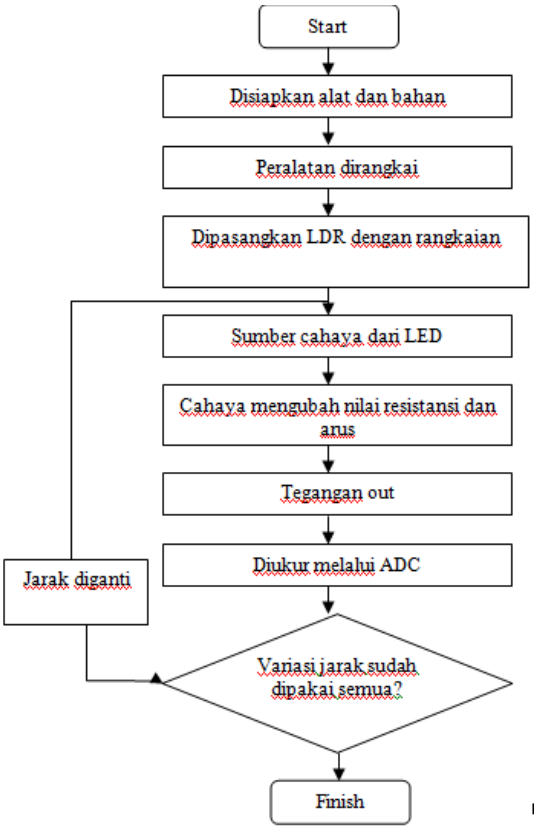
Langkah kerja untuk percobaan kedua yang dilakukan dalam praktikum ini adalah disiapkan alat dan bahan kemudian pada project board dirangkai LDR dan resistor 10 kΩ dan dihubungkan dengan Mikrokontroler ATmega 328 sebagai pengolah data, Selain itu Mikrokontroler ATmega 328 juga dihubungkan dengan LCD sebagai layar untuk menampilkan nilai hambatan yang diukur. Setelah semua komponen dihubungkan, maka dengan software Arduino, diatur Mikrokontroler ATmega 328, kemudian akan muncul nilai hambatan sehingga nilai hambatan dapat terbaca di LCD ketika LDR disinari cahaya dari LED. Pada percobaan ini digunakan variasi jarak 0cm, 6cm, 12cm, 18cm, dan 24cm. Dilakukan pengulangan sebanyak 5kali pada percobaan pengkalibrasian tegangan. Ada pun gambar rangkaian aslinya seperti berikut.



Gambar 4 Rangkaian percobaan 2



Gambar 5 Flow chart percobaan 1



Gambar 6 flow chart percobaan 2

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

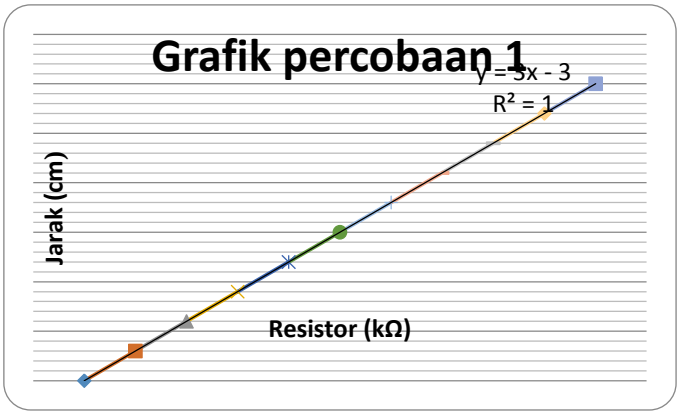
Dari percobaan yang telah dilakukan dengan langkah langkah seperti diatas didapatkan data sebagai berikut

Tabel 1 Hasil Percobaan 1

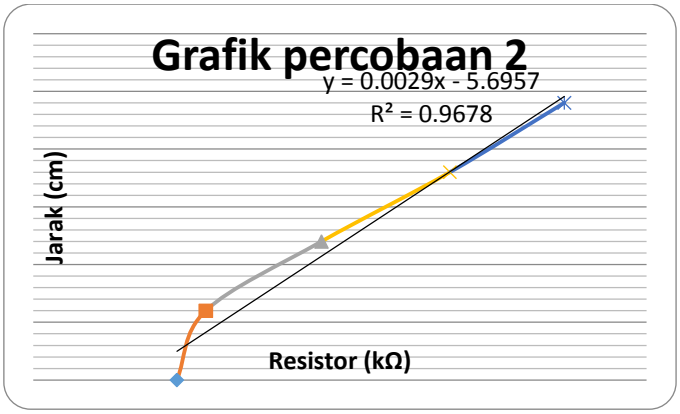
No	Jarak dalam cm	Resistansi dalam k ohm
1	0	0.55
	3	1.78
3	6	2.76
4	9	3.82
5	12	5.02
6	15	6.14
7	18	7.67
8	21	9.3
9	24	11.15
10	27	13.6
11	30	15.15

Tabel 2 Hasil percobaan 2

Jarak	Resistansi masuk (in) (ohm)					rata-rata
0	2812.76	2805.05	2808.9	2812.76	2812.76	2810.446
6	3374.01	3379.58	3374.01	3379.58	3374.01	3376.238
12	5630.16	5645.7	5661.32	5630.16	5630.16	5639.5
18	8170.93	8138.42	8138.42	8170.93	8138.42	8151.424
24	10364.74	10364.74	10417.51	10369.74	10417.51	10386.848



Gambar 7 Grafik Hasil Percobaan 1



Gambar 8 Grafik Hasil percobaan 2

Pembahasan

Dari percobaan yang telah dilakukan dengan menggunakan alat seperti LED berfungsi untuk pemancar cahaya, apabila cahaya mengenai permukaan dengan warna yang berbeda maka pantulan cahaya yang mengenai sensor LDR juga berbeda. multimeter berfungsi untuk mengukur tegangan dan hambatan, Resistor berfungsi untuk pembagi tegangan, Catudaya berfungsi untuk sumber tegangan, Penggaris untuk mengukur jarak antara LED dan LDR. Mikrokontroler Atmega 328 berfungsi sebagai chip pada rangkaian dan Software Arduino berfungsi untuk menginput data.

Pada saat melakukan percobaan pertama digunakan selisih jarak dan mulai beri sinar dari titik 0 cm, 3 cm, 6 cm, 9 cm, 12 cm, 15 cm, 18cm, 21 cm, 24 cm, 27 cm, dan 30 cm. Dan di dapatkan data seperti tabel 1. Dapat diamati bahwa semakin jaug jarak semakin besar pula

nilai resistivitasnya. Ini sesuai dengam teori yang ada bahwasannya semakin besar intensitas cahaya yang ada semakin kecil resistivitas dari LDR itu sendiri. Tujuan dari dilakukannya variasi jarak ini untuk memberikan perbedaan intensitas cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. Dimana perbandingan naiknya resistivitas dari LDR rata, seperti bisa dilihat pada grafik. Dimana, dari yang nilai kecil kebesar.

Percobaan kedua dilakukan pengambilan data resistivitas LDR tetapi dengan cara memasukkan LDR ke rangkaian elektronika. Dimana digunakan adruino untuk mengolah data output. Yaitu R input dari rangkaian yang berupa LDR dengan LDR diberi variasi intensitas cahaya dengan cara mengubah jarak sumber cahaya titik 0cm, 6cm, 12cm, 18cm, dan 24cm. dari percobaan kedua juga didapatkan fakta bahwa resistivitas dari LDR akan naik jika intensitas cahayanya rendah atau dengan jarak sumber cahaya yang relatif jauh. Untuk data dan grafik bisa di lihatdi hasil percobaan diatas.

Namun dari kedua percobaan tersebut ada data yang tidak akurat, bisa dilihat pada titik nol percobaan pertama datanya adalah 550 ohm sedangkan pada percobaan kedua pada titik yang sama nialanya adalah 2810,446 ohm, ini mungkin saat pengambilan data kurang sabar dalam menunggu respon dari LDR, karena sifat dari LDR itu sendiri adalah responnya yang kurang cepat terhadap perubahan intensitas cahaya, untuk titik yang laian relatif mendekati, seperti titik 24 pada perconaan 1 adalah 11.150 ohm dan percobaan 2 adalah 10386,848 ohm.selisihnya kecil. Dari selisih tersebut bisa dipengaruhi oleh perbedaan alat saatpengambilan data. Untuk percobaan pertama alasnya langsung meja sedangkan untuk percobaan 2 alasnya menggunakan log book, dimana cahaya memungkinakan terpantul lebih banyak pada alas log book yang membuat nilainya berbeda dengan percobaan 1.

Pada percobaan 2 digunakan mikrokontroler dan op-amp dimana dengan menggunakan software arduino data akan dimunculkan langsung pada layar LCD tanpa sulit mengkur dengan multimeter.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan dari pembahasan diatas bahwa karakteristik LDR adalah responnya lambat dalam membaca intensitas cahaya, semakin besar intensitas cahaya semakin kecil resistivitasnya, LDR bisa digunakan untuk membaca perubahan intensitas cahaya dan Pengambilan data bisa dilakukan dengan op-amp dan mikrokontroler.

DAFTAR PUSTAKA

Aisiyah, M. C., Ningrum, I. E., & Widodo, A. (2021). Efektivitas Implementasi MBKM Berbasis Hasil Riset Kemurnian Karbon Berbahan Dasar Tempurung Kelapa pada Mata Kuliah Termodinamika. *EDISI*, *3*(3), 573-581.

Aisiyah, M. C., Zainuri, M., & Ristiani, D. (2019). Magnetic and microwave absorbing properties of Zn-substituted Barium M-Hexaferrite in X-band frequency range. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *496*, 012024. https://doi.org/10.1088/1757-899X/496/1/012024

Annas, M. A. (2017). *Studi Electro-Mechano-Acoustic untuk Mengetahui Karakteristik Loudspeaker Woofer* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).

Aprillya, M. R., Chasanah, U., & Bianto, M. A. (2022). Webmap Application Training As An Effort For Flood Mitigation In The Agricultural Sector In Dlanggu Village, Lamongan Regency, East Java, Indonesia. *International Journal Of Community Service (IJCS)*, *2*(1), 78-87.

Azmy, D. Z., & Ningrum, I. E. (2021). Peningkatan Membandingkan Dua Pecahan melalui Strategi Calilang pada Siswa Kelas VI SD Muhammadiyah 1 Babat. *FONDATIA*, *5*(2), 220-241.

Chaniotakis, Manos; Cory, David .2006. "Fundamental Amplifier Circuits; Input/Output Impedance"

Chasanah, U., Handoyo, E., Rahmawati, N. N., & Musfiana, M. (2022). Mapping Risk Level Based on Peak Ground Acceleration (PGA) and Earthquake Intensity Using Multievent Earthquake Data in Malang Regency, East Java, Indonesia. *JURNAL ILMU FISIKA| UNIVERSITAS ANDALAS*, *14*(1), 64-72.

Harmadi, (2005), Analisis Efek Akusto-Optik untuk Penentuan Pola Radiasi Akustik dari Suatu Modulator dan Deflektor Akusto-Optik dengan Menggunakan Inframerah, Thesis PPS ITS, Surabaya.

Humairah, H., Chasanah, U., & Handoyo, E. (2022). An Evaluation of Students' Readiness to Use E-learning Media in the MBKM Program. *Jurnal Basicedu*, *6*(3), 4251-4258.

Kumala, Ellys, Endarko. 2012. Kajian Karakteristik Alat Ukur dan Sensor : Standar Pada Proses Kalibrasi Data Sensor Cahaya.Surabaya [Internet] Diakses tanggal 29 Oktober 2015

Müller, G, K. dan Dörschel, H. Kar. 1991. "Biophysics of the Photoablation Process" . Laser in Medical Science

Ningrum, I. E. (2018). Development Of Students Worksheet Mathematics Based On Problem Based Learning (PBL).

Ningrum, I. E., & Suparman, S. (2018, February). Analisis kebutuhan bahan ajar matematika berpendekatan kontekstual. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Etnomatnesia*.

Widodo, A. & Endarko. (2018). Experimental study of one step linear Gauss-Newton algorithm for improving the quality of image reconstruction in high-speed Electrical Impedance Tomography (EIT). *Journal of Physics: Conference Series*, *1120*, 012067. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1120/1/012067

Widodo, A., Aisiyah, M. C., Ningrum, I. E., Annas, M. A., & Musfiana, M. (2022). Analisis Percobaan Superposisi Gelombang Suara Menggunakan Software Audacity. *YASIN*, *2*(4), 459-466.