

## Pengenalan Teknologi Sensor Cahaya untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sekolah Dasar

Sirojul Hadi<sup>1</sup>, Siti Soraya<sup>2</sup>, Puspita Dewi<sup>3</sup>, Khairan Marzuki<sup>4</sup>, Lalu Ganda Rady Putra<sup>5</sup>,  
Regina Pricilia Yunika<sup>6</sup>

[sirojulhadi@universitasbumigora.ac.id](mailto:sirojulhadi@universitasbumigora.ac.id)<sup>1</sup>, [sitorisorayaburhan@universitasbumigora.ac.id](mailto:sitorisorayaburhan@universitasbumigora.ac.id)<sup>2</sup>,  
[puspidadewi@universitasbumigora.ac.id](mailto:puspidadewi@universitasbumigora.ac.id)<sup>3</sup>, [khairan.marzuki@universitasbumigora.ac.id](mailto:khairan.marzuki@universitasbumigora.ac.id)<sup>4</sup>,  
[laluganda@universitasbumigora.ac.id](mailto:laluganda@universitasbumigora.ac.id)<sup>5</sup>, [reginapricilia@universitasbumigora.ac.id](mailto:reginapricilia@universitasbumigora.ac.id)<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Universitas Bumigora

### Article History:

Received:

Revised:

Accepted:

### Abstract:

*Education is an effort to build a better human civilization and eliminate human suffering caused by ignorance and underdevelopment in science and technology. In this research, a workshop was held to introduce light sensor technology to enhance elementary students' interest in learning about technology. This research was conducted at SDN 3 Mataram. The research was carried out by dividing 40 participants into 5 groups with each group guided by one mentor. Each group will be guided by a mentor to practice making light sensor technology until the light sensor circuit to turn on the lights can function properly. To find out students' interest in learning is done by making a questionnaire before and after doing the practice. The results obtained from the questionnaire that there is no significant difference between the understanding at the pre-test and post test*

### Keywords:

Light sensor technology,  
Interest in Learning,  
elementary school students

## Pendahuluan

Tujuan dari Pendidikan di Indonesia yaitu tercantum dalam pembukaan Undang-Undang Dasar 1945 pada alenia ke empat yaitu “*memajukan kesejahteraan umum, mencerdaskan kehidupan bangsa, dan ikut melaksanakan ketertiban dunia*”. Pendidikan merupakan sebuah upaya untuk membentuk peradaban manusia yang lebih baik dengan membantu dan membimbing peserta didik dalam belajar dan mengembangkan bakat yang dimilikinya.

Pendidikan adalah sebuah proses belajar yang berkelanjutan dan berkesinambungan (Sujana, 2019). Sedangkan fungsi dari Pendidikan yaitu menghilangkan penderitaan manusia yang disebabkan oleh kebodohan dan ketertinggalan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi. Sistem Pendidikan di Indonesia telah di atur dalam Undang-Undang no. 20 Tahun 2003. Pada pasal 1 disebutkan dalam proses pembelajaran diharapkan peserta didik secara aktif mengembangkan segala potensi yang dimilikinya sehingga dapat memiliki kecerdasan, kepribadian, kekuatan spiritual keagamaan, akhlak mulia dan keterampilan. Sedangkan pada pasal 4 juga dijelaskan bahwa peserta didik dapat mengembangkan potensi diri melalui proses belajar yang tersedia pada jenjang, jalur, dan jenis Pendidikan tertentu. Fase yang sangat menentukan kepribadian peserta didik kedepannya berada pada jenjang Pendidikan sekolah dasar.

Pada jenjang anak usia sekolah dasar memiliki perkembangan fisik dan mental yang sangat drastis. Usia anak sekolah dasar memiliki rentang usia berkisar antara 6-12 tahun (Sugiyanto, n.d.). Menurut Seifert dan Haffung (Sugiyanto, n.d.) ada tiga jenis perkembangan yang di alami oleh anak usia sekolah dasar yaitu pertama perkembangan fisik seperti otak, otot dan tulang, kedua perkembangan kognitif seperti perkembangan pola pikir anak, ketiga perkembangan psikososial seperti perubahan dan perkembangan emosi pada anak. Untuk merangsang perkembangan pola pikir anak usia sekolah dasar maka perlu diperkenalkan teknologi di masa perkembangan tersebut.

Pada penelitian ini akan diperkenalkan teknologi rangkaian sensor cahaya yang digunakan untuk mengaktifkan dan menonaktifkan lampu. Objek dari penelitian ini yaitu siswa kelas 6 di Sekolah Dasar Negeri 3 Mataram dengan jumlah siswa 40 peserta. Dari keseluruhan siswa dibentuk kelompok menjadi 5 kelompok dengan masing masing kelompok beranggotakan 8 siswa. Masing-masing kelompok ditugaskan untuk membangun sebuah rangkaian sensor cahaya untuk mengaktifkan dan menonaktifkan lampu. Untuk mengetahui minat belajar siswa maka siswa ditugaskan untuk mengisi kuisisioner pada sebelum dan sesudah membangun rangkaian sensor cahaya.

## Metode Pelaksanaan

### Perancangan Sensor Cahaya

#### Sensor LDR

Sensor yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya yaitu sensor *Light Dependent Resistor* (LDR). Sensor LDR memiliki keluaran berupa resistansi yang dapat berubah ketika terjadi perbedaan intensitas cahaya yang di tangkap oleh sensor tersebut (Dyah Nur'ainingsih, Radius Iswanton, 2013; Hakim, 2012). Sensor LDR memiliki karakteristik yang dapat ditinjau dari segi laju recovery dan respon spectral.

Laju recovery sensor LDR yaitu laju perubahan nilai resistansi dalam selang waktu tertentu (Supatmi, 2010). Bila sensor LDR mengalami perpindahan pada ruangan yang memiliki intensitas cahaya yang rendah maka perubahan resistansi tidak akan langsung terjadi melainkan membutuhkan beberapa waktu tertentu. Laju recovery sensor LDR dapat dituliskan dalam K $\Omega$ /detik. Perubahan resistansi pada level cahaya 100 lux yaitu 200 K $\Omega$ /detik selama 20 menit awal (Supatmi, 2010). Perubahan resistansi akan lebih tinggi apabila sensor LDR mengalami perubahan dari intensitas cahaya rendah ke intensitas cahaya yang tinggi. Perubahan resistansi pada level cahaya 400 lux membutuhkan waktu 10 ms untuk mencapai resistansi yang sesuai dengan level cahaya tersebut (Supatmi, 2010).

Laju spectral sensor LDR tidak memiliki sensitivitas yang sama terhadap panjang gelombang cahaya yang di tangkap oleh sensor tersebut. Bahan yang paling banyak digunakan sebagai penghantar arus listrik pada sensor tersebut yaitu tembaga (Supatmi, 2010).

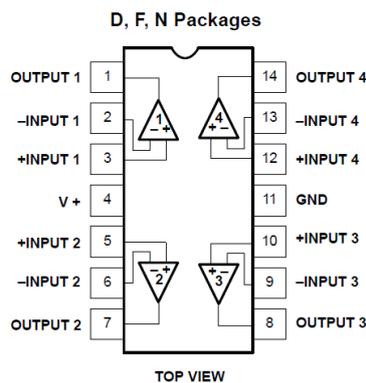
Cara kerja dari sensor LDR yaitu resistansi dari sensor LDR akan mengalami perubahan sesuai dengan intensitas cahaya yang di tangkap oleh sensor tersebut. Ketika sensor LDR menangkap intensitas cahaya yang rendah maka resistansi dari sensor LDR akan semakin tinggi yaitu berada di kisaran 10 M $\Omega$  dan Ketika sensor LDR menangkap intensitas cahaya yang tinggi maka resistansi sensor LDR akan semakin rendah yaitu berada pada kisaran 1 K $\Omega$  (Supatmi, 2010). Bentuk fisik dari sensor LDR dapat ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1 Bentuk fisik sensor LDR  
(Sumber : Sri Supatmi, 2010)

### Operational Amplifier LM324N

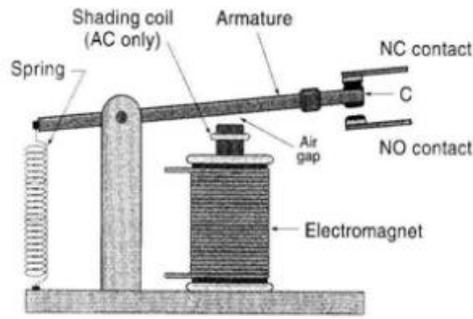
Operational amplifier LM324N (Op-Amp LM324N) dapat digunakan sebagai Op-Amp komparator. Op-Amp komparator berfungsi untuk membandingkan tegangan input dan tegangan referensi dari kaki Op-Amp (Dyah Nur'ainingsih, Radius Iswanton, 2013; Hakim, 2012). Kaki non inverting pada Op-Amp LM324N diberikan masukan tegangan analog yang dihasilkan oleh keluaran rangkaian sensor LDR dan kaki inverting pada Op-Amp diberikan tegangan referensi. Jika tegangan keluaran sensor lebih besar dibandingkan dengan tegangan referensi maka keluaran Op-Amp bernilai *high* dan jika tegangan keluaran sensor lebih kecil dari tegangan referensi maka keluaran op-amp bernilai *low*. Konfigurasi pin LM324N dapat ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2 Konfigurasi pin Operational Amplifier LM324N  
(Sumber : <https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/22756/STMICROELECTRONICS/LM324N.html>)

### Relay 5 Volt DC

Relay berfungsi sebagai saklar elektronik. Cara kerja dari relay yaitu dengan memanfaatkan elektromagnetik yang disebabkan oleh induksi listrik untuk menggerakkan kontaktor agar terbuka dan tertutup. Desain mekanik dari relay dapat ditunjukkan pada gambar 3. Saat coil pada relay mendapatkan energi listrik maka akan terjadi gaya elektromagnetik. Gaya magnet yang ditimbulkan akan menarik kontaktor berpegas sehingga menyebabkan terhubungnya dua titik kontak. Kontak pada relay dibagi menjadi dua yaitu *normally open* dan *normally close*.



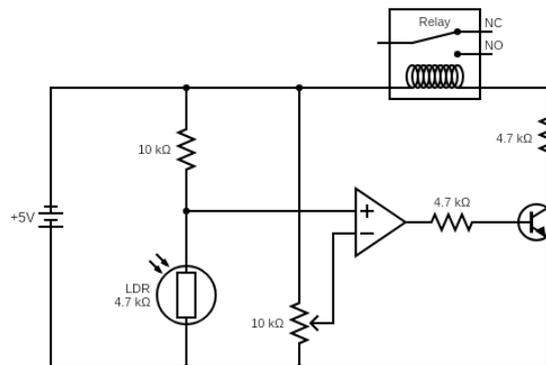
Gambar 3 Desain mekanis relay  
 (Sumber: <https://industri3601.wordpress.com/relay/>)

**Lampu**

Lampu yang digunakan yaitu lampu dengan tegangan 220 Volt AC dan frekuensi 50 Hz-60Hz. Daya lampu yang digunakan yaitu 7 watt.

**Rangkaian Sensor Cahaya**

Rangkaian sensor cahaya yang digunakan untuk mengaktifkan dan menonaktifkan lampu. Rangkaian sensor cahaya dapat ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4 Rangkaian sensor cahaya untuk mengaktifkan lampu secara otomatis

Pada rangkaian sensor cahaya terdiri dari catu daya DC 5 volt yang berasal dari baterai. Terdapat rangkaian pembagi tegangan dengan salah satu komponennya yaitu sensor LDR. Persamaan rangkaian pembagi tegangan dapat ditunjukkan pada persamaan 1.

$$V_{out} = \frac{R_{LDR}}{R_{(10K\Omega)} + R_{LDR}} \times V_{CC} \tag{1}$$

Keluaran pada rangkaian pembagi tegangan akan masuk ke pin *non inverting* sedangkan keluaran dari resistor variabel akan masuk ke pin *inverting* pada operational amplifier LM324N. Kedua masukkan tersebut akan dibandingkan tegangannya. Logika dari Op-Amp komparator seperti berikut.

$$\begin{aligned} & \text{if } V_{out \text{ sensor}} > V_{reference} \text{ than } V_{out \text{ Op Amp}} = V_{CC} \\ & \text{if } V_{out \text{ sensor}} < V_{reference} \text{ than } V_{out \text{ Op Amp}} = \text{Ground} \end{aligned} \tag{2}$$

Setelah melewati Op-Amp LM324N maka akan melewati transistor TIP31 yang berfungsi

sebagai saklar arus untuk mengaktifkan rangkaian relay. Rangkaian relay berfungsi sebagai saklar tegangan AC/DC yang berfungsi untuk mengaktifkan lampu atau menonaktifkan lampu.

## Hasil

Pada penelitian ini, untuk mengetahui minat belajar siswa dilakukan dengan cara memberikan kuisisioner kepada seluruh peserta. Kuisisioner diberikan dalam dua sesi yaitu sesi pertama diberikan sebelum melakukan workshop dan sesi kedua diberikan setelah workshop dilaksanakan. Hasil dari penelitian tersebut dapat ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1 Data deskriptif tingkat minat belajar siswa SD kelas 6 di SDN 3 Mataram

**Q1\_Pra**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid laki-laki	16	44.4	44.4	44.4
Perempuan	20	55.6	55.6	100.0
Total	36	100.0	100.0	

**Test Statistics<sup>c</sup>**

	Q2_Post - Q2_Pra	Q3_Post - Q3_Pra	Q4_Post - Q4_Pra	Q5_Post - Q5_Pra	Q6_Post - Q6_Pra
Z	-5.292 <sup>a</sup>	-1.000 <sup>a</sup>	-5.477 <sup>a</sup>	.000 <sup>b</sup>	-.577 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.317	.000	1.000	.564

a. Based on positive ranks.

b. The sum of negative ranks equals the sum of positive ranks.

c. Wilcoxon Signed Ranks Test

Berdasarkan tabel 1 yaitu lebih dari setengah responden dalam penelitian ini adalah perempuan dengan persentase sebesar 55,6% sedangkan sisanya 44,4% adalah laki-laki. Terdapat 5 (lima pertanyaan yang diajukan dalam kuisisioner dan direspond dalam bentuk *pre test* dan *post test*.

Hipotesis yang diajukan adalah pengujian terhadap perbedaan hasil penilaian pada *pre test* dan *post test*. Pada pertanyaan pertama disimpulkan adanya perbedaan yang signifikan antara *pre test* dan *post test*, begitu juga hasil yang sama pada pertanyaan ketiga. Simpulan ini diperoleh dengan didasari pada nilai *Asymp. Sig.* yang lebih kecil dari 0,05. Hasil berbeda diperoleh pada pertanyaan kedua, keempat, dan keenam, dimana nilai signifikansi pada ketiga pertanyaan tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga disimpulkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara pemahaman saat *pre test* dan saat *post test*.



Gambar 5 Menjelaskan ke siswa kelas 6 cara kerja dari teknologi sensor cahaya



Gambar 6 *Mentoring* siswa kelas 6 pada saat melakukan praktik merangkai sensor cahaya

## Diskusi

Siswa-siswi kelas 6 di SDN 3 Mataram memiliki antusias yang tinggi ketika mempelajari teknologi sensor cahaya akan tetapi diperlukan waktu yang lebih banyak agar siswa dan siswi dapat memahami secara keseluruhan cara kerja dari sensor cahaya tersebut.

## Kesimpulan

Salah satu upaya untuk meningkatkan minat belajar siswa-siswi sekolah dasar yaitu dengan mengenalkan mereka pada teknologi sehingga kemampuan berpikir dan kreativitas siswa-siswi semakin berkembang. Teknologi yang diperkenalkan yaitu teknologi sensor cahaya dengan menggunakan sensor *light dependent resistor* untuk mengaktifkan dan menonaktifkan lampu dengan daya 7 watt. Peserta pada penelitian ini yaitu kelas 6 di SDN 3 Mataram. Untuk mengetahui minat belajar siswa dilakukan dengan mengisi kuisisioner pada saat sebelum praktik dan sesudah praktik. Hasil dari penelitian yaitu tidak adanya perbedaan yang signifikan antara pemahaman saat *pre-test* dan saat *post-test* yang disebabkan kurangnya waktu yang diberikan ke siswa-siswa untuk memahami rangkaian sensor cahaya yang dibuat.

## Pengakuan/Acknowledgements

Kami mengucapkan terimakasih kepada Suwartini, S.Pd selaku kepala sekolah SDN 3 Mataram dan M. Zul Irfan Zain, S.Pd selaku guru SDN 3 Mataram yang telah memberikan kesempatan buat kami untuk melakukan pengabdian dan penelitian di SDN 3 Mataram dan

terimakasih juga kepada siswa-siswi kelas 6 di SDN 3 Mataram yang telah melakukan Kerjasama yang baik dengan kami.

## Daftar Pustaka

- Dyah Nur'ainingsih, Radius Iswanton, H. S. (2013). *Lampu Taman Otomatis Menggunakan Solar Tracker Berbasis Mikrokontroler At89s51*. Volume V(2), 124–131.
- Hakim, R. C. M. R. (2012). Sirkulasi Otomatis Pada Kolam Taman Berbasis Mikrokontroler AT89S51. *UG JOURNAL*, 6(4), 6–8.  
<https://ejournal.gunadarma.ac.id/index.php/ugjournal/article/viewFile/912/804>
- Sugiyanto. (n.d.). *Karakteristik Anak Usia SD*. 1–7. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7990-1>
- Sujana, I. W. C. (2019). Fungsi Dan Tujuan Pendidikan Indonesia. *Adi Widya: Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(1), 29. <https://doi.org/10.25078/aw.v4i1.927>
- Supatmi, S. (2010). Pengaruh Sensor Ldr Terhadap Pengontrolan Lampu. *Majalah Ilmiah UNIKOM*, 8(2), 175–180. [http://jurnal.unikom.ac.id/\\_s/data/jurnal/v08-n02/volume-82-artikel-5.pdf/pdf/volume-82-artikel-5.pdf](http://jurnal.unikom.ac.id/_s/data/jurnal/v08-n02/volume-82-artikel-5.pdf/pdf/volume-82-artikel-5.pdf)

