

Pengembangan Media Alat Optik Berbasis IOT untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMK di Kota Madiun

Purwandari¹, Tri Astuti², Jeffry Handhika³

© 2021 JEMS (Jurnal Edukasi Matematika dan Sains)

This is an open access article under the CC-BY-SA license

(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>) ISSN 2337-9049 (print), ISSN 2502-4671 (online)

Abstrak:

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hasil penerapan media pembelajaran alat optik berbasis internet of things (IoT) untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa di SMK Gamaliel Kota Madiun. Metode penelitian yang digunakan yaitu pra-eksperimen dengan rancangan yang digunakan yaitu one group pretest-posttest design. Hasil dari penelitian ini diperoleh : (1) belum ada media praktikum alat optik berbasis IoT di SMK Gamaliel Kota Madiun, (2) media alat praktikum di SMK Gamaliel kota Madiun masih konvensional belum terintegrasi teknologi, (3) hasil keterampilan proses sains siswa masih rendah dengan nilai rata-rata 43,75 dengan minimum hasil ketuntasan adalah 75,00. Dari data diatas sangat direkomendasikan untuk menerapkan media alat optik berbasis IoT menggunakan Node_MCU untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Hasil N-gain menunjukkan 0,73 termasuk kategori tinggi dan Hasil Uji T Sig. (2-tailed) yaitu 0.000 sehingga terjadi perbedaan antara hasil pretest dan posttest.

Kata kunci : *Optik, Keterampilan proses Sains, Penerapan Media Pembelajaran berbasis IoT*

Abstract:

The purpose of this study was to determine the results of the application of internet of things (IoT)-based optical instrument learning media to improve students' science process skills at Gamaliel Vocational School, Madiun City. The research method used is pre-experimental with the design used is one group pretest-posttest design. The results of this study were obtained: (1) there is no IoT-based optical instrument practicum media at Gamaliel Vocational School, Madiun City, (2) practicum tool media at Gamaliel Vocational School Madiun City is still conventional, not yet integrated with technology, (3) the results of students' science process skills are still low. with an average value of 43.75 with a minimum completeness result of 75.00. From the data above, it is highly recommended to apply IoT-based optical media using Node_MCU to improve students' science process skills. The N-gain results showed 0.73 including the high category and the Sig T test results. (2-tailed) is 0.000 so that there is a difference between the results of the pretest and posttest.

Keywords: *Optics, Science process skills, Application of IoT-based Learning Media*

Pendahuluan

Dunia pendidikan di era digital disertai dengan pesatnya perkembangan IPTEK. Pembelajaran fisika dianggap penting untuk dipelajari, sehingga dalam pendidikan diperlukan pembelajaran yang memanfaatkan teknologi masa kini dalam proses pembelajarannya (Chandra, 2016). Diperlukan suatu inovasi penerapan media alat optik berbasis IoT yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika untuk menjelaskan materi alat optik dalam jenjang SMA/SMK.

Peran guru dalam proses pembelajaran diharapkan dapat menarik motivasi peserta didik untuk meningkatkan kemampuan proses sains siswa di bidang ranah psikomotorik, seperti melakukan praktikum yang menyenangkan sehingga hasil yang didapat peserta didik dalam belajar sesuai dengan apa yang diharapkan (Bahtiar, 2017). Guru juga dituntut untuk bisa menguasai materi dan mampu memilih strategi pembelajaran yang sesuai dengan permasalahan yang ada sehingga menciptakan pembelajaran yang edu-

Purwandari, Universitas PGRI Madiun
purwandari16@gmail.com

Tri Astuti, Universitas PGRI Madiun
triasuti10@gmail.com

Jeffry Handhika, Universitas PGRI Madiun
jhandhika@unipma.ac.id

katif dan tertuju ke arah yang lebih dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa (Edy, 2012).

Teknologi sangat berperan penting dalam kegiatan pembelajaran di masa pandemi *covid-19* (Gay, 2019). Pendidik diharapkan siap dalam mempersiapkan aplikasi yang akan digunakan sesuai dengan kapasitas dan kemampuan masing-masing pendidik secara koefisien dan keefektifan dalam pembelajaran fisika daring salah satunya berbasis *internet of things* (IoT). *Internet of things* (IoT) merupakan konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus yang digunakan untuk mengendalikan peralatan elektronik secara jarak jauh (Indra, 2020). Tujuan dari IoT itu sendiri yaitu memperluas dari konektivitas internet yang tersambung (Hamzah, 2019). Berdasarkan dari studi pendahuluan yang dilakukan di SMK Gamaliel kota Madiun pada mata pelajaran fisika, pada lembar observasi pada saat siswa melakukan praktikum menunjukkan bahwa proses sains siswa tergolong rendah yaitu dari aspek pengamatan, menggunakan alat dan bahan, klasifikasi, dan interpretasi diperoleh nilai rata-rata yaitu 43,75. Solusi dari permasalahan tersebut yaitu menerapkan media alat optik berbasis IoT pada materi optik dalam pembelajaran, sehingga memudahkan guru dalam pembelajaran daring.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan (Indra, 2020) yaitu penerapan IoT pada monitoring level air tandon menggunakan nodemcu mendapat dukungan dari masyarakat sekitar. Adanya pengembangan alat tersebut masyarakat dapat mengetahui tata cara pemakaian sensor yang terdapat pada tandon air. Dalam penelitiannya menggunakan beberapa objek baik itu software ataupun hardware yaitu seperti sensor ultrasonik, nodemcu, smartphone, dan relay. Kelebihan dari media IoT ini adalah dapat menampilkan hasil pembacaan sensor pada aplikasi kontrol dan aplikasinya dapat bekerja secara manual dan secara otomatis (Pujianto, 2016).

Berhubung masa pandemi belum berakhir, maka dari itu peneliti mendapatkan gambaran bahwa pendidik harus bisa merancang media pembelajaran yang bisa digunakan dalam jarak jauh, serta bisa menerapkan dalam pembelajaran secara daring. Dilihat dalam penelitian sebelumnya yaitu merancang media pembelajaran alat optik menggunakan mobil mikrokontroler, sehingga pendidik bisa menerapkan pembelajaran kepada anak didiknya. Maka dari itu dalam penelitian ini Berjudul Penerapan media alat optik berbasis IOT untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa di SMK Gamaliel Kota Madiun

Metode

Metode penelitian yang digunakan yaitu pra-eksperimen dengan rancangan yang digunakan yaitu one group pretest-posttest design. Yaitu pembelajaran yang diukur sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Dengan begitu dapat terlihat perbandingan sebelum dan sesudah diberi perlakuan (Amir, 2019). Penelitian penerapan pengembangan media alat optik berbasis internet of things (IoT) untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa di SMK Gamaliel Kota Madiun dengan sampel yang digunakan sebanyak 29 siswa kelas XI TSM SMK Gamaliel Kota Madiun

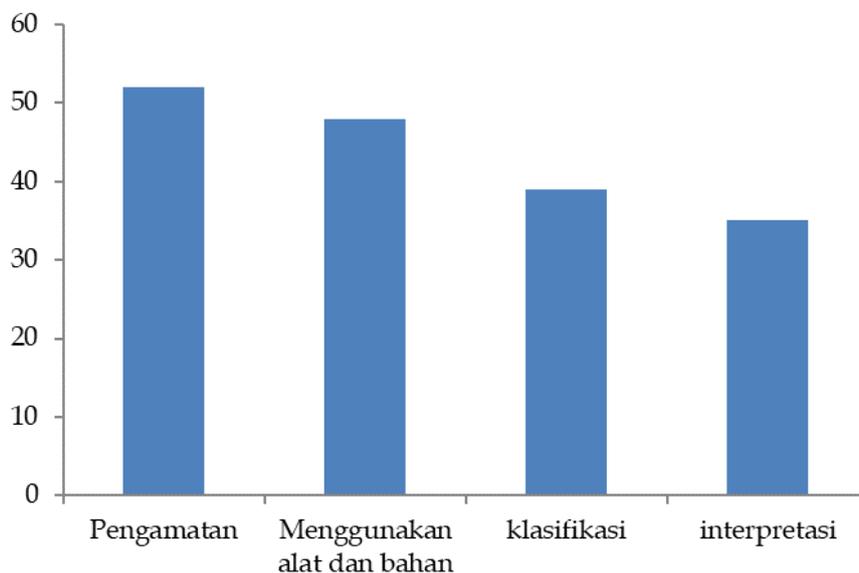
Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penerapan media alat optik berbasis IoT di SMK Gamaliel Kota Madiun terhadap keterampilan proses sains siswa dalam aspek mengamati, menggunakan alat dan bahan, klasifikasi, dan interpretasi. penyajian ini bertujuan untuk mengungkap kemampuan siswa dalam praktikum di beberapa aspek dalam keterampilan proses sains siswa. Berikut ini adalah penyajian data yaitu penyajian data pretest dan data posttest.

Tabel 1. Hasil data pretest- posttest dapat dilihat di bawah ini.

No	Aspek kriteria	Nilai	
		Pretest	Posttest
1	Banyak siswa	29	29
2	Nilai rata-rata	43,93	85,66
3	Nilai tertinggi	56,25	96,00
4	Nilai terendah	25,00	75,00

Berdasarkan dari N-Gain yang didapat di atas bahwa nilai minimal pretest yaitu 25,00, sedangkan nilai maksimal pretest yaitu 56,25 dan nilai rata-rata pretest adalah 43,93. Nilai siswa menjadi meningkat setelah mendapat perlakuan dalam pembelajaran dengan alat optik berbasis IoT. Peningkatan tersebut mendapat nilai minimum sebesar 67,00 sedangkan nilai maksimum pretest yaitu 96,00 serta rata-rata dari nilai tersebut yaitu 85,66. Dari data di atas dapat dilihat nilai rata-rata N-gain yang didapatkan yaitu sebesar 0,73 masuk dalam kriteria tinggi artinya mengalami peningkatan setelah diberikan perlakuan media pembelajaran berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan kategori N-Gain Tinggi.

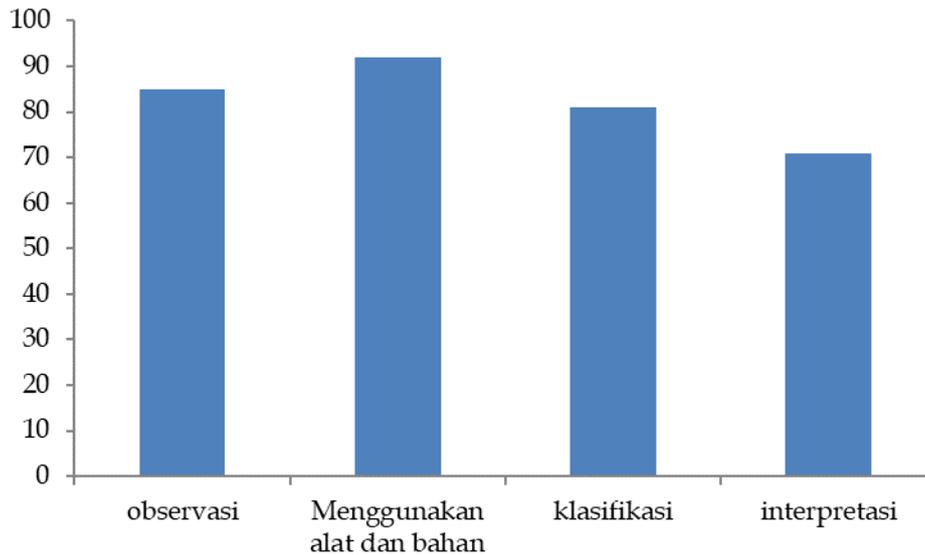


Gambar 1. Perolehan Skor Siswa Sesuai Aspek KPS Sebelum Diterapkan Media IoT

Berdasarkan diagram tersebut dapat dilihat bahwa sebelum menggunakan media pembelajaran IoT yang peneliti buat, hasil nilai aspek Pengamatan (observasi) menduduki nilai tertinggi, dan nilai terendah yaitu aspek interpretasi. Dilihat dari ketuntasan minimal (KKM) dalam pembelajaran fisika yaitu 67,00. Nilai tersebut belum memenuhi standart

yang telah ditentukan, sehingga dilanjutkan pada proses pembeajaran kedua untuk dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa .

Berdasarkan hasil rekapitulasi 4 aspek keterampilan proses sains yang dilakukan setelah menggunakan alat yang peneliti buat yaitu aspek observasi, aspek menggunakan alat dan bahan, aspek klasifikasi, dan aspek interpretasi mengalami kenaikan, hal ini dapat dilihat dalam diagram batang sebagai berikut :



Gambar 2. Perolehan Skor Siswa Sesuai Aspek KPS Sebelum Diterapkan Media IoT

Penerapan pengembangan media alat optik berbasis *internet of things* ini dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan treatment seperti berikut : (1) dalam aspek observasi/ pengamatan siswa dapat melakukan pengamatan secara benar dan teliti, (2) dalam aspek menggunakan alat dan bahan siswa dapat mengetahui penggunaan alat dan bahan serta mengetahui alasan mengapa menggunakan alat dan bahan dalam praktikum alat optik dengan benar dan tepat, (3) dalam aspek klasifikasi siswa dapat mengelompokkan dan memperhatikan kekonsistenan data dengan benar dan tepat pada praktikum alat optik, (4) yang terakhir yaitu aspek interpretasi yaitu siswa dapat mencatat data percobaan, mengolah data hasil percobaan, dan dapat menyimpulkan dari data yang didapat secara benar.

Dari beberapa aspek dapat dijabarkan bahwa berbagai aspek yaitu sebagai berikut : (1) aspek pengamatan dari skor pretest diperoleh nilai 50,00 dan nilai posttest sebesar 85,25, (2) aspek menggunakan alat dan bahan skor pretest adalah 50,00 dan nilai posttest sebanyak 83,25, (3) aspek klasifikasi skor pretest adalah 37,50 dan nilai posttest sebesar 87,50, (4) yang terakhir adalah aspek interpestasi 37,50 dan nilai posttest adalah 85,50. Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa penerapan media pembelajaran berbasis internet of things menggunakan mobil arduino dengan bantuan aplikasi nodemcu dan nox dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Hasil penelitian ini dihitung menggunakan Uji normalitas dan Uji T. Uji normalitas yaitu untuk mengetahui data tersebut berdistribusi normal. Dalam uji normalitas ini menggunakan spss 16.0 Kolmogorov - Smirnov.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	Pretest	Posttest
------------------------------------	---------	----------

	N	29	29
Normal Parameters ^a	Mean	43.5862	83.4828
	Std. Deviation	8.33460	5.20042
	Absolute	.162	.304
Most Extreme Differences	Positive	.149	.304
	Negative	-.162	-.213
	Kolmogorov-Smirnov Z	.870	1.638
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.435	.009

Berdasarkan tabel di atas, sig.(2-tailed) yakni 0.009 > 0.05 yang berarti berdistribusi normal. Nilai signifikansi (sig) > 0.05 artinya data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang berdistribusi normal. Normal atau tidaknya data dapat dilihat pada tabel nilai sig(2-tailed).

Yang terakhir adalah Uji T. Uji T berisi tentang variabel-variabel penelitian. Hasil uji t adalah sebagai berikut.

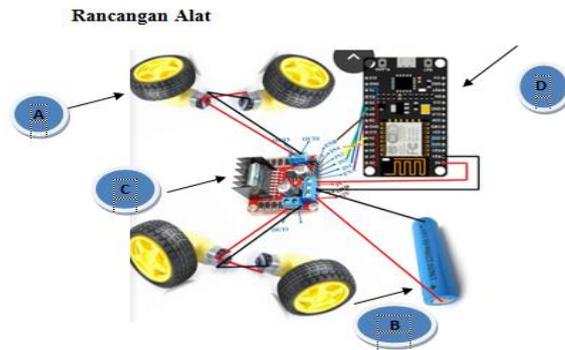
Tabel 1.3 Hasil Uji T

Paired Samples Test	Paired Differences					T	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pretest -Posttest	-3.989E1	8.56632	1.59072	-43.15500	-36.63810	-25.081	28	.000

Berdasarkan tabel di atas nilai signifikansi (sig) uji hipotesis paired T Test yaitu 0.000 < 0.05 dengan artian hipotesis ditolak. Pedoman pengambilan keputusan ini dengan α adalah nilai t tabel sebagai berikut :

Hipotesis penelitian ini dalam *paired T test* **ditolak** artinya penelitian ini terdapat perbedaan antara hasil pretest (sebelum diberi perlakuan media pembelajaran alat optik berbasis IoT) dengan hasil posttest (setelah diberi perlakuan media pembelajaran alat optik berbasis IoT).

Adapun media pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

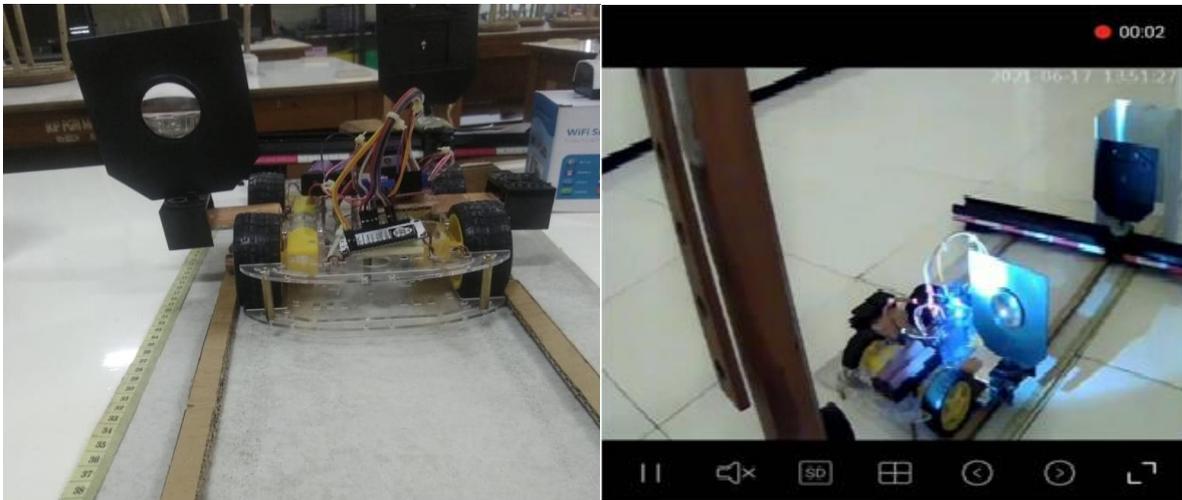


Gambar 4. 4 Desain Software mikrokontroler alat optik

Keterangan :

- A. = Roda dan mobil controller
- B. = batu baterai
- C. = 1289n sebagai driver
- D. =Node MCU.
- E. = kabel penghubung

Gambar 2. Rancangan Alat



Gambar 3. Gambar Alat Tampak Depan dan Tampak Belakang

Simpulan

Berdasarkan dari pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran IoT merupakan salah satu media pembelajaran yang cocok digunakan dalam penunjang belajar siswa pada masa pandemi ataupun setelah pandemi dikarenakan pembelajaran bisa dilakukan secara jarak jauh. Menggunakan pembelajaran berbasis IoT siswa lebih antusias dalam proses pembelajarannya serta mengalami peningkatan. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil nilai N-gain sebesar 0,73 masuk dalam kategori tinggi. Dilihat dari Uji T menunjukkan hasil dilihat dari sig-2tailed yaitu 0.000 yang berarti terdapat perubahan dari sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan. Perubahan tersebut signifikan. Penerapan media pembelajaran ini sudah layak digunakan karena sudah melalui tahap validasi yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi

Daftar Rujukan

Amir, h. (2019). metode penelitian & pengembangan (reseach & development). CV.literasi nusantara abadi.

- Bahtiar. (2017). Pengaruh Model Praktikum Fisika Berbasis Guided Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Pendidikan Fisika Uin Mataram. *Prosiding Seminar Nasional Pendidik dan Pengembang Pendidikan* , ISSN 2598 - 1978.
- Dr. Candra, E. (2016). Teori Belajar dan Pembelajaran. Yogyakarta .
- Edy, R. (2012). identifikasi kesalahan mahasiswa dalam melaksanakan praktikum mata kuliah konsep IPA 2 .
- Gay dalam Amir hamzah, M. (2019). *Metode penelitian dan pengembangan*. Malang: Literasi Nusantara.
- Hamzah, D. A. (2019). *metode penelitian & pengembangan (reseach & Development)*. Malang: CV.literasi nusantara abadi.
- Indra, d. (2020). Prototipe penerapan IoT pada monitoring level air tandon menggunakan nodemcu eps2866 dan blynk. *Jurnal informatika dan teknologi* , 1-7.
- Nafisah, D. (2018). Pembelajaran fisika berbantuan alat peraga proyektor smartphone untuk meningkatkan pemahaman konsep optik pada siswa SMP. *Unnes Physics Education journal*.
- Pujianto. (2016). *Buku Siswa Fisika Untuk SMA / SMK Kelas XI*. Klaten: Intan Pariwarna.