

IMPLEMENTASI ALAT UKUR KEMAGNETAN BERBASIS MICROCONTROLLER ARDUINO UNO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SAINTIFIK

Boisandi¹; Matsun²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan MIPA Dan Teknologi, Universitas PGRI Pontianak,
Pontianak kalimantanbarat indonesia.
e-mail: bsandi2021@gmail.com

Abstrak

Teknologi yang ditawarkan dalam penelitian adalah mikro kontroler yang di padukan dengan kebutuhan alat ukur kemagnetan di laboratorium pendidikan fisika UPGRI Pontianak. Penelitian ini menjadi penting mengingat perkembangan teknologi yang begitu pesat. Penguatan pelaksanaan pendekatan saintifik melalui metode ilmiah yaitu hasil eksperimental dengan menggunakan media pembelajaran berbasis ardiunouno. Desain free eksperimen digunakan dalam penelitian ini untuk mengekstrak informasi dari subjek penelitian. Penelitian ini dilakukan di Pendidikan Fisika UPGRI Pontianak. Objek penelitian ini adalah mahasiswa Pendidikan Fisika UPGRI Pontianak. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik komunikasi tidak langsung dengan instrumen penelitian berupa pertanyaan pretest-posttest dan angket respon serta wawancara. Diperoleh rata-rata respon seluruh aspek sebesar 79% dengan kriteria tinggi. Keefektifan pembelajaran diperoleh berdasarkan rata-rata gain ternormalisasi $\langle g \rangle$ sebesar 0,57 dengan kriteria sedang. Terdapat peningkatan prestasi belajar siswa yang diperoleh dari angket respon setelah diberikan perlakuan sebesar 81%, kategori sangat tinggi. Hasil wawancara menunjukkan adanya konsistensi peningkatan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran listrik magnet.

Kata Kunci: implementasi, mikrokontroler arduino. Alat ukur magnet,

Abstract

The technology offered in the research is a micro controller which is combined with the need for magnetism measuring instruments in the physics education laboratory at UPGRI Pontianak. This research is important considering the rapid development of technology. Strengthening the implementation of the scientific approach through scientific methods, namely experimental results using Ardiunouno-based learning media. *Freeexperiment design was used in this study to extract information from the research subject. The research was conducted at the Physics Education UPGRI Pontianak. The object of this research is the student of Physics Education UPGRI Pontianak. The data collection technique used in this study is an indirect communication technique with research instruments in the form of pretest-posttest questions and response questionnaires and interviews. Average response of all aspects of 79% with high criteria. Learning effectivity is obtained based on the average normalized gain $\langle g \rangle$ of 0.57 with medium criteria. There is an increase in student learning achievement obtained from the response questionnaire after treatment by 81%, the category is very high. The interview showed the consistency of increasing student learning achievement on magnetic electricity.*

Keywords: Implementation; Magnetic measurement; microcontroller arduino uno

PENDAHULUAN

Perguruan Tinggi tempat belajar mengajar mengharuskan setiap pendidik supaya bisa menyajikan proses belajar supaya menarik untuk peserta didik. Dengan demikian peserta didik bisa berpartisipasi proses belajar mengajar dengan bermanfaat dan efektif. Pendidik diharuskan supaya bisa berkontribusi yang luas mengingat upaya dalam menghasilkan iklim yang lebih baik yaitu sejalan dengan perkembangan sains dan teknologi di lingkungan pendidikan dan masyarakat. Hal ini mendorong mengharuskan bahwa lembaga pendidikan khususnya perguruan tinggi dapat mendesain sendiri perangkat pembelajaran yang diperlukan dan sesuai dengan perkembangan zaman.

Pendekatan saintifik diuraikan sebagai proses belajar mengajar yang memberikan pengalaman bagi peserta didik berupa kegiatan pengamatan, bertanya, mengumpulkan data, menalar, dan mengomunikasikan (Permendikbud, 2014). Literasi sains mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik sesuai dengan prinsip pendidikan yang bertujuan mengembangkan seluruh potensi siswa. Pengembangan keterampilan literasi sains sangat penting untuk menghadapi kemajuan IPTEK. Kemampuan literasi sains memungkinkan siswa untuk menerapkan konsep sains, mengidentifikasi, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti, guna memahami serta membuat keputusan terkait IPTEK dan perubahan lingkungan akibat aktivitas manusia. Oleh karena itu, berbagai jenjang pendidikan perlu memiliki pengetahuan, pemahaman yang merupakan kebutuhan penting (Holbrook dan Rannikmae, 2017).

Pengamatan peneliti selama memberikan perkuliahan belum tersedia serta belum memenuhi kebutuhan pembelajaran eksperimental berdasarkan perkembangan teknologi saat ini yaitu perkembangan teknologi semikonduktor yang terintegrasi. Mahasiswa masih mengalami kendala dalam mengidentifikasi karakteristik dari perkembangan teknologi tersebut. Biaya produksi media pembelajaran juga menjadi kendala. Selain itu kebutuhan teknologi mesti disesuaikan dengan perkembangan IPTEK. Teknologi terbaru saat ini yang ditawarkan dalam penelitian adalah mikro kontroler yang di padukan dengan kebutuhan alat ukur kenagnetan di laboratorium pendidikan fisika UPGRI pntianak. Penelitian ini menjadi penting mengingat perkembangan teknologi yang begitu pesat. Penguatan pelaksanaan pendekatan saintifik melalui metode ilmiah yaitu hasil eksperimental dengan menggunakan media pembelajaran berbasis ardiunouno. Berdasarkan hal hal inilah kemudian peneliti berupaya untuk mengimplementasikan media pembelajaran berupa perangkat eksperimen kemagnetan tentunya dengan biaya lebih rendah dan mudah digunakan.

Keterbaruan penelitian berdasarkan perangkat eksperimen alat ukur kemagnetan yang didukung oleh microcontroller sehingga menghasilkan paduan teknologi terbaru (Matsun & Boisandi, 2024).

Dengan perancangan yang baik dan inovatif, media pembelajaran dapat menjadikan pembelajaran Sains menarik, tidak membosankan, mudah dipahami, dan dapat dipelajari kapan saja dan dari mana saja (Surjono, 2013). Pada penelitian ini dilakukan Implementasi Alat Ukur Kemagnetan Berbasis Microcontroller Arduino Uno Sebagai Media Pembelajaran Saintifik Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains mahasiswa.

Penelitian ini sejalan dengan rumusan RENSTRA penelitian di UPGRI Pontianak Tahun 2021-2025 yaitu dengan topik unggulan pengembangan media pembelajaran berbasis pembelajaran inovatif. Lebih spesifik pada Tahun 2023-2024 sesuai dengan *roadmap* penelitian dilakukan inovasi teknologi yang dalam penelitian ini yaitu alat ukur kemagnetan berbasis mikrocontroller arduino uno yang dapat menyajikan pengalaman baru dalam bereksperimen. Akhirnya media pembelajaran yang dihasilkan diharapkan dapat berkontribusi untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya dibidang fisika, meningkatkan capaian pembelajaran dan lulusan pada mata kuliah listrik magnet di program studi pendidikan fisika UPGRI Pontianak.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, penelitian bertujuan untuk mengetahui implementasi alat ukur kemagnetan berbasis microcontroller arduino uno sebagai media pembelajaran saintifik. Berdasarkan uraian latar belakang penelitian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi khususnya untuk menggali faktor faktor yang berperan pada capaian pembelajaran mahasiswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan pendekatan metode eksperiment. Tahap kuantitatif dilakukan pengambilan dan analisis data dengan metode penelitian *quasi experiment* yang bertujuan untuk mengetahui implementasi alat ukur kemagnetan. Objek penelitian ini adalah mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika UPGRI Pontianak Semester VI Tahun 2024. Penelitian dilaksanakan di Prodi Pendidikan Fisika UPGRI Pontianak yang beralamat di jalan Ampera No. 88 Pontianak, Kalimantan Barat. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik komunikasi tidak langsung dengan instrument penelitian berupa soal pretest-posttest, lembar observasi, angket respon.

Hasil *pretest* dan *posttest* dihitung berdasarkan rerata gain ternormalisasi $\langle g \rangle$ dengan menggunakan persamaan Hake (Jumiati, 2011:170).

Tabel 1. Klasifikasi Hitung Rerata Gain Ternormalisasi

| Persamaan | N | Gain | Katego |
|--|---|------------------------------|--------|
| Hake | o | | ri |
| $\langle g \rangle$ | 1 | $\langle g \rangle \geq 0,7$ | Tinggi |
| $\frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100 - \langle S_{pre} \rangle}$ | 2 | $0,3 \geq$ | Sedang |
| | 3 | $\langle g \rangle > 0,7$ | Rendah |

$\langle S_{post} \rangle$ = skor rerata hasil posttes; dan $\langle S_{pre} \rangle$ = skor rerata hasil pretes

Keterlaksanaan belajar diperoleh dari angket respon dan wawancara. Respon peserta didik setelah pembelajaran dapat menggunakan persamaan 1.

$$\%X_{in} = \frac{\sum S}{S_{max}} \times 100\%$$

$\%X_{in}$ merupakan perentase responding.

$\sum S$ yaitu skr total, dan S_{max} yaitu skor maksimum. Kriteria respon disajikan pada Tabel 2.

Table 2 kriteria respon

| Perentase (%) | Kriteria |
|---------------|---------------|
| 80,1 - 100 | Sangat tinggi |
| 60,1 - 80 | Tinggi |
| 40,1 - 60 | Sedang |
| 20,1 - 40 | Rendah |
| 0,0 - 20 | Sangat rendah |

(David & Cholik dlam Riduwan, 2014).

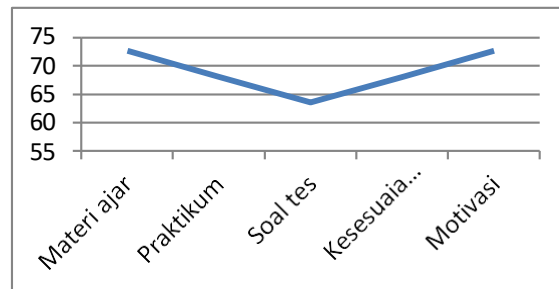
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan ini merupakan kelanjutan dari penelitian terdahulu yaitu pengembangan alat ukur krmagnetan berbasis mikrokontroller arduino uno (Matsun & Boisandi, 2024). Alat ukur yang digunakan memiliki kelebihan yaitu berbasis mikrokontroller arduino uno yaitu device mudah diperoleh dengan dengan software open akses tentu menjadikan biaya produksi biaya murah. Penelitian mengamati aplikasi alat ukur kemagnetan yang telah dihasilkan terhadap struktur pedagogik dan kontennya menyeimbangkan antara teori dengan praktek sesuai dengan capaian belajar matakuliah listrik magnet di program studi pendidikan fisika UPGRI Pontianak. Capaian pembelajaran merupakan capaian minimal mahasiswa mengacu pada kurikulum KKNI program studi pendidikan fisika UPGRI Pontianak. Penelitian dilakukan pada mahasiswa semester VI Tahun 2024 yang telah mengambil matakuliah listrik magnet.

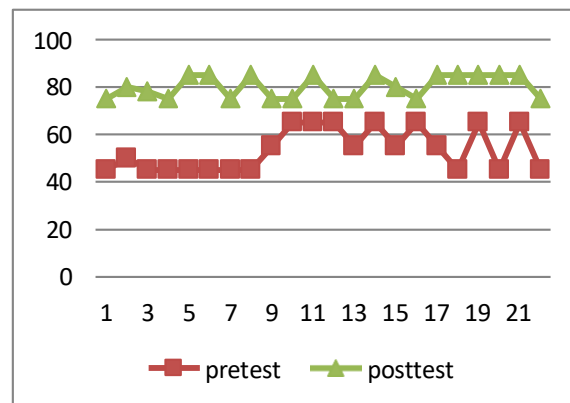


Gambar 1. Pelaksanaan penelitian alat ukur krmagnetan berbasis mikrokontroller

Telah dilakukan implementasi alat ukur kemagnetan berbasis mikrokontroller arduino uno dengan hasil pretest dan posttest disajikan pada Gambar 3. Tahap kualitatif pertama dilakukan sebelum tahap kuantitatif melalui observasi pasif menggunakan angket respon disajikan pada Gambar 2. Pada tahapan ini diperoleh gambaran awal tentang capaian belajar mahasiswa pada listrik magnet meliputi materi ajar, praktikum, soal tes, kesesuaian materi ajar dan praktikum, serta motivasi. Secara keseluruhan diperoleh rata-rata respon semua aspek sebesar 79% dengan kriteria tinggi. Fisika di sekolah menengah maupun di perguruan tinggi Lembaga Pendidikan mendapatkan anggapan bahwa fisika merupakan mata pelajaran kurang menarik dan kurang diminati, terutama dengan topik fisika listrik magnet dan elektronika. Padahal, tidak sedikit dijumpai aplikasi teknologi saat ini merupakan hasil dari pengembangan dan penelitian ilmu fisika pada topik tersebut. (Muhamad & Nurzaman, 2019; Wulansari dkk. 2019).

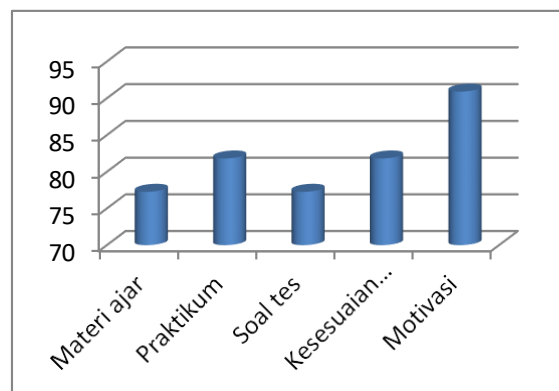


Gambar 2. Persentase respon peserta didik



Gambar 3. Hasil pretest dan postes

Materi yang disajikan yaitu kemagnetan. Mahasiswa mempelajari teori dan merancang percobaan sesuai petunjuk dalam buku ajar. Penelitian dilakukan selama satu semester. Sebelum diberikan perlakuan, mahasiswa diberikan pretest dan setelah diberikan perlakuan, mahasiswa diberikan posttest disajikan dalam Gambar 4. Dari hasil pretest dan posttest diperoleh hasil N-gain sebesar 0,57 dengan kriteria sedang. Hal ini menunjukkan keseimbangan antara penguasaan teori dan praktik mahasiswa dalam mengoperasikan peralatan dilaboratorium.



Gambar 5. Persentase respon capaian belajar peserta didik pada materi listrik magnet.

Angket respon diberikan kepada 12 responden untuk mengungkapkan capaian belajar mahasiswa setelah perlakuan. Respon kemudian disajikan pada Gambar 5. Berdasarkan Gambar 5, rata-rata respon semua aspek sebesar 81% dengan kriteria sangat tinggi. Kemudian hasil respon untuk masing-masing aspek adalah sebagai berikut: ketertarikan terhadap materi ajar ,77% dengan kriteria tinggi, melaksanakan praktikum 81% dengan kriteria sangat tinggi, mengerjakan latihan mandiri 77% dengan kriteria tinggi, kesesuaian materi ajar dan praktikum 81% dengan kriteria sangat tinggi, dan 90% pesertadidik menjawab termotivasi dalam pembelajaran dengan kriteria sangat tinggi.

Hasil respon menunjukkan hasil yang diharapkan, terutama kesesuaian materi dan praktikum serta motivasi diperoleh kriteria sangat tinggi. Berdasarkan tanggapan responden, materi listrikmagnet menjadi menyenangkan dengan hasil sesuai capaian pembelajaran. Hal ini tidak terlepas dari penyajian alat ukur kemagnetan berbasis arduino uno.

SIMPULAN

Implementasi alat ukur kemagnetan berbasis mikrokontroler arduino uno pada penguasaan teori dan praktik mahasiswa dengan kategori sedang. Implementasi alat ukur kemagnetan telah mampu meningkatkan capaian belajar mahasiswa pada matakuliah listrik magnet secara keseluruhan dengan kategori sangat tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih atas dukungan berbagai pihak, terutama kepada program studi pendidikan fisika atas fasilitas akses laboratorium dan LPPM UPGRIPontianak dengan kontrak penelitian nomor: 013/L.202/PNK/06/2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2015. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: Rineka. Cipta.
- Baharuddin. 2012. *Pengembangan Sumber Belajar Berbasis Multimedia Interaktif pada Mata Diklat Memasang Instalasi Penerangan Listrik*, Jurnal Teknologi Pendidikan, 5(2), 219-227.
- Boisandi, Anita. 2017. *Pengembangan Modul Eksperimen Fisika Material Solar Cell Berbasis TPACK*. Jurnal Edukasi Vol. 15, No. 1. Juni 2017. Halaman 1-10. Penerbit : UPGRIPontianak.

- Hussien, 2013. “Promoting Scientific Literacy by Using ICT in Science Teaching,” *International Education Studies*; Vol. 6, No. 9.
- Holbrook J. & Rannikmae M., 2017. “The Meaning of Scientific Literacy.,” *International Journal of Environmental & Science Education* Vol. 4, No. 3, 275-288.
- Jumiati, S. M., & Akmalia, D. 2011. Peningkatan Hasil Belajar Siswa dengan Menggunakan Model Numbered Head Together (NHT) pada Materi Gerak Tumbuhan di Kelas VIII SMP Sei Putih Kampar. *Lecture*, 161-185
- Matsun & Boisandi, 2024. Magnetic Measuring Instrument Based on Arduino Uno Microcontroller and Its Implementation as A Learning Medium. *Kappa Journal*, 8(1), 34-38.
<https://doi.org/10.29408/kpj.v8i1.24447>
- Mishra, P., dan M.J. Koehler. 2006. *Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge*. *Teachers College Record*. 6 (108): 1017-1054.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah.
- Sukenda, Falahah, dan L. Fubian. 2013. *Pengembangan Aplikasi Multimedia Pengenalan Pemanasan Global Dan Solusinya Menggunakan Pendekatan ADDIE*. *Paper Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*, 2 - 4 Desember 2013 di Bali.
- Surjono, H.D. 2013. Peranan Teknologi Informasi dan Komunikasi (ICT) dalam Peningkatan Proses Pembelajaran yang Inovatif. Disampaikan dalam Seminar Nasional Pendidikan & Saintec 2013 di UMS.