

## PENGARUH MEDIA KIT GGL INDUKSI ELEKTROMAGNETIK TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP GGL INDUKSI

Ihtiari Prastyaningrum<sup>1</sup>, Sulistyoning Kartikawati<sup>2</sup>, Roseanne Antika<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Pendidikan Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun

E-mail: ihtia.prastyana@unipma.ac.id

### ABSTRAK

Pembelajaran mengenai konsep fisika telah banyak dilakukan. Salah satunya adalah konsep tentang GGL Induksi. Tujuan dari adanya pembelajaran guna mencapai perkembangan yang optimal pada aspek kognitif, afektif dan psikomotor pada peserta didik. Dalam penelitian ini akan diteliti mengenai pemahaman mahasiswa semester 2 program studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun terhadap konsep GGL induksi. Media *Kit* GGL Induksi Elektromagnetik dipilih untuk menarik perhatian mahasiswa agar memudahkan untuk memahami materi serta dapat meningkatkan hasil belajar. Penelitian diawali dengan terlebih dahulu melakukan *pre-test* terhadap mahasiswa, kemudian dilanjutkan dengan memberikan penjelasan berbantuan kit GGL Induksi. Selanjutnya mahasiswa diberikan soal *post-test* dan dilihat hasilnya. Berdasarkan penelitian diperoleh hasil ada peningkatan yang cukup baik terkait hasil *post-test* mahasiswa dibandingkan hasil *pre-test*. Hasil perhitungan *N-gain* juga menunjukkan nilai medium yaitu berkisar pada angka 0,5 sampai 0,6.

**Kata kunci :** GGL induksi, *N-gain*, konsep fisika

### ABSTRACT

*Learning about the concept of physics has been done a lot. One of them is the concept of Induction GGL. The purpose of learning is to achieve optimal development in cognitive, affective and psychomotor aspects in students. In this research Will be examined about the student understanding of Semester 2 Study program of Electrical Engineering Education of PGRI Madiun University against the concept of GGL induction. Electromagnetic Induction GGL Kit Media was chosen to attract the attention of students to make it easier to understand material and can improve learning outcomes. Research begins by first pre-tests the student, then proceed with giving explanation of GGL kit induction. Furthermore, students are given questions posttest and seen results. Based on the research obtained results there is a fairly good improvement related to the results posttest students compared to the pretest results. The result of N-gain calculation also shows the medium value that ranges from 0.5 to 0.6.*

**Keywords:** GGL-induction, *N-gain*, physics concepts

### PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan salah usaha pendidik untuk membantu peserta didik belajar sesuai dengan apa yang ingin dipelajari. Pembelajaran terjadi karena adanya komunikasi antara pendidik dan peserta didik. Tujuan dari adanya pembelajaran guna mencapai perkembangan yang optimal pada aspek kognitif, afektif dan psikomotor pada peserta didik. Pembelajaran dapat dikatakan baik apabila pembelajaran tersebut dapat membawa peserta didik paham tentang materi yang disampaikan.

Terdapat beberapa faktor yang menjadi penentu kualitas dalam suatu proses pembelajaran. Faktor tersebut diantaranya adalah kompetensi pendidik, karakteristik kelas, suasana belajar, fasilitas belajar dan

sumber belajar termasuk didalamnya media pembelajaran. Beberapa faktor tersebut saling berhubungan satu sama lain. Apabila salah satu faktor tidak terpenuhi maka kualitas kegiatan pembelajaran tidak akan memberikan hasil yang maksimal. Salah satu faktor yang mempunyai peranan sangat penting adalah media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan hal yang cukup berpengaruh dalam proses belajar mengajar. Dalam hal ini, media berperan sebagai perantara antara pendidik dan peserta didik untuk menyampaikan materi secara efektif.

Penelitian ini dibuat melalui studi kasus yang telah peneliti lakukan. Dari studi kasus awal didapatkan data bahwa pembelajaran di dalam kelas kurang menarik dan cenderung membosankan karena hanya menggunakan

metode ceramah untuk pembahasan teoritis dan matematis tanpa adanya media visual. Mahasiswa kurang memahami dengan jelas pembelajaran mata kuliah Fisika Teknik. Mata kuliah ini sangat berpengaruh dan berperan besar untuk konsep kelistrikan yang nantinya akan diaplikasikan dalam mata kuliah yang lain maupun masyarakat luas.

Peneliti menemukan hal yang menarik perhatian terkait dengan pembelajaran. Untuk pencapaian mata kuliah diperlukan media pendukung yang dapat membantu mahasiswa dalam pembelajaran. Mata kuliah Fisika Teknik akan menjadi mata kuliah yang menarik, jika disajikan dengan suatu media yang praktis sehingga mahasiswa dapat mengenal komponen dengan kegunaan masing-masing dalam media tersebut. Media tersebut perlu didukung dengan adanya *jobsheet* yang akan menjadi sarana bagi pendidik menilai kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah saat praktikum dan membuat kesimpulan. Tidak hanya itu pendidik dapat menilai aktifitas mahasiswa saat praktikum berlangsung. Maka media ini diharapkan akan membantu meningkatkan hasil belajar dan meningkatkan kemampuan berpikir matematis. Peneliti bermaksud untuk membuat media yang dapat membantu pembelajaran Fisika Teknik, khususnya pada materi tentang medan magnetik. Seperti telah kita ketahui, medan magnetik dapat ditimbulkan oleh berbagai jenis penghantar berarus. Beberapa hukum fisika yang menjelaskan fenomena ini diantaranya Hukum Ampere, Hukum Faraday dan Hukum Lenz. Guna mendukung pemahaman mahasiswa terkait hal tersebut, maka kami membuat media pembelajaran berupa *Kit* GGL induksi. *Kit* ini mempunyai komponen berupa kumparan kawat email, magnet, dinamo, baterai, arduino Uno, galvano meter dan LCD. Sebagai kelengkapan *Kit*, kami juga menyertakan *jobsheet* praktikum. Media pembelajaran ini diberi nama oleh peneliti *Kit* GGL Induksi elektomagnetik berbasis Mikrokontroler.

Berdasarkan paparan diatas dapat disimpulkan bahwa penerapan media akan sangat berpengaruh dalam proses pembelajaran. Selain itu media ini akan memberikan keuntungan untuk pendidik dan peserta didik. Salah satunya yang sangat diharapkan oleh peneliti yaitu peningkatan hasil belajar dalam aspek kognitif. Jika sebelum adanya media peserta didik merasa bosan dan kurangnya efektifitas maka dengan adanya media diharapkan pembelajaran akan menarik dan

mahasiswa merasa antusias dalam pembelajaran.

Sejauh ini, media pembelajaran terkait GGL induksi belum diterapkan pada mata kuliah Fisika Teknik, sehingga peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul "Pengaruh Penerapan Media *Kit* Gaya Gerak Listrik (GGL) Induksi Elektromagnetik berbasis Mikrokontroler Terhadap Hasil Belajar dan Aktivitas Mahasiswa".

## METODE PENELITIAN

Rancangan dalam penelitian ini menggunakan *One Group Pretest-Posttest Design*, peneliti hanya menggunakan satu kelas sebagai obyek penelitian. Kelompok tersebut akan diukur dan diamati sebelum dan setelah adanya perlakuan (dalam hal ini adalah pengadaan media pembelajaran). Penelitian ini akan menggunakan sampel mahasiswa yang menempuh mata kuliah Fisika Teknik, yaitu semester 2. Bertempat di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun. Tahap yang dilalui dalam penelitian ini meliputi, persiapan, pelaksanaan, dan tahap akhir yang merupakan tahap analisis data. Data yang diperoleh berupa nilai *pretest* dan *posttest* dianalisis menggunakan *gain score*. *Gain* digunakan untuk menunjukkan seberapa besar peningkatan pemahaman atau penguasaan konsep mahasiswa setelah dilakukan proses pembelajaran.

## TEORI

Sebuah alat dan teknik atau dapat kita sebut media yang dapat digunakan sebagai perantara komunikasi antara pendidik dan peserta didik disebut media pembelajaran. Media berfungsi dan berperan mengatur hubungan efektif guru dan siswa dalam proses pembelajaran (Wati, 2016). Sedangkan menurut Sanaky (2013) media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi dan dapat digunakan untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Media pembelajaran sangat dibutuhkan khususnya untuk siswa/mahasiswa teknik dimana banyak pembelajaran yang mengarah ke praktikum.

Berdasarkan pemaparan para ahli dapat disimpulkan media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran secara lebih komunikatif dan efektif. Peneliti menggunakan Media *Kit* GGL Induksi elektomagnetik untuk menunjang penelitian dengan harapan yang tinggi dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa dan efektifitas dalam pembelajaran.

*Kit* dapat diartikan juga sebagai media visual yang dapat menampilkan keterkaitan ismateri yang ingin disampaikan dengan kenyataan (Wati, 2016). *Kit* yang nantinya dibuat adalah sebuah alat yang dirangkai untuk menentukan sebuah hasil. Dalam hal ini yang akan menjadi tujuan utama adalah mengetahui adanya Induksi Elektromagnetik. *Kit* merupakan alat praktikum yang sederhana sehingga siswa dapat melakukan percobaan secara berkelompok di dalam kelas (Juwita, 2015).

Maka dapat disimpulkan *Kit* sebagai salah satu sumber belajar yang digunakan sebagai alat komunikasi bagi pendidik untuk mempermudah penyampaian materi pembelajaran yang didesain secara terencana untuk menciptakan lingkungan belajar yang kondusif. *Kit* GGL Induksi elektromagnetik diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam pembelajaran yang sebelumnya dianggap membosankan dan susah.

Definisi dari induksi elektromagnetik adalah peristiwa timbulnya gaya gerak listrik pada suatu penghantar atau kumparan akibat mengalami perubahan garis-garis gaya magnet (*fluks magnetik*). Induksi elektromagnetik juga merupakan proses pengubahan energi gerak (energi kinetik) menjadi energi listrik, yang mana merupakan hasil dari efek interaksi dengan medan magnet. Apabila semakin cepat perubahan medan magnetik, maka GGL induksi yang timbul juga semakin besar (Giancoli).

GGL induksi terjadi karena adanya beda potensial yang menyebabkan terjadinya arus listrik, atau yang lebih dikenal dengan sebutan arus listrik induksi. GGL induksi akan timbul jika *fluks magnetik* yang memotong kumparan berubah-ubah. Pernyataan ini dikemukakan oleh Michael Faraday yang dikenal dengan hukum Faraday. Bunyi hukum Faraday "*GGL induksi yang terjadi pada loop tertutup sebanding dengan negatif kecepatan perubahan fluks magnet terhadap waktu yang melalui loop itu*". Secara matematis hukum Faraday dituliskan :

$$\mathcal{E}_{ind} = - \frac{d\phi_B}{dt} \quad (1)$$

*Fluks magnetik* ( $\Phi$ ) adalah ukuran total medan magnet yang memotong suatu bidang. *Fluks magnetik* dirumuskan

$$\Phi = B \cdot A = BA \cos \theta \quad (2)$$

Dengan demikian hukum Faraday juga dapat dituliskan menjadi :

$$\mathcal{E}_{ind} = - \frac{d}{dt} (BA \cos \theta) \quad (3)$$

Berdasarkan persamaan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa GGL dapat diinduksikan pada rangkaian listrik dengan beberapa cara yaitu mengubah medan magnet terhadap waktu, mengubah luas daerah yang dilingkupi *loop* terhadap waktu, dan mengubah sudut antara  $B$  dan garis normal terhadap waktu atau mengkombinasikan cara tersebut.

Jumlah lilitan kumparan memengaruhi GGL induksi yang dihasilkan. GGL induksi yang timbul pada kumparan yang memiliki  $N$  buah lilitan dirumuskan :

$$\mathcal{E}_{ind} = -N \frac{d\phi_B}{dt} \quad (4)$$

Keterangan :  $\mathcal{E}_{ind}$  = GGL induksi (volt)  
 $N$  = jumlah lilitan  
 $d\phi$  = perubahan *fluks magnetik* (weber)  
 $dt$  = waktu yang diperlukan (sekon)  
 $B$  = induksi magnetik (tesla)  
 $A$  = luas bidang ( $m^2$ )

Selain Hukum Faraday terdapat pula Hukum Lenz yang merupakan alternatif untuk arah induksi atau GGL induksi. Arus induksi selalu menimbulkan medan magnet induksi yang berlawanan dengan perubahan medan magnet aslinya. Hukum Lenz berbunyi "*Arus dan GGL Induksi timbul pada suatu arah yang mencegah terjadinya perubahan fluks magnet netto yang melalui kumparan*". Maka hukum Faraday dan

hukum Lenz selalu berkaitan dengan GGL Induksi Elektromagnetik. (Guntoro, 2013).

Mikrokontroler dapat diartikan sebagai sebuah bagian atau dapat juga merupakan keseluruhan dari fungsi komputer. Bagian-bagian ini yang kemudian dirangkai dalam sebuah chip atau sering disebut sebagai mikrokomputer (Prastyo dan Yundra, 2018) Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor yang biasa digunakan pada sebuah komputer, karena di dalam sebuah mikrokontroler telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, memori dan antarmuka I/O. Mikrokontroler dibutuhkan untuk mempermudah pembacaan hasil dan efisiensi alat. Berlandaskan elektronika terapan, maka penelitian ini ada banyak pengembangan dalam pembuatan media. Salah satunya dengan penambahan mikrokontroler.

Arduino merupakan pengendali *mikro singleboard* yang memiliki sifat *open-source*, yang diturunkan dari *wiring platform*. Alat ini didesain untuk mempermudah penggunaan perangkat elektronik dalam berbagai bidang. Penelitian ini menggunakan Arduino dari keluarga ATmega yang sifatnya terbuka dan mudah dipahami untuk pembelajaran, serta sistem operasi yang tidak rumit namun berdampak baik (Haryawan dan Salechan, 2017). Berdasarkan pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa mikrokontroler merupakan sebagian fungsi dari komputer yang dirangkai dan di dalamnya berisi komponen pendukung sistem untuk mempermudah pembacaan suatu alat.

Hasil belajar merupakan suatu pengukuran terhadap pencapaian siswa dalam memahami materi yang telah disampaikan oleh pendidik melalui proses kegiatan belajar mengajar. Penelitian ini akan fokus pada pengaruh kit GGL induksi terhadap hasil belajar aspek kognitif. Peneliti menggunakan cara untuk mendapat hasil dari pengukuran tersebut yaitu dengan mengadakan *pretest* dan *posttest*.

Di era millenial seperti saat ini pendidik tidak cukup hanya memberi pengetahuan tentang materi secara garis besar atau menjadikan peserta didik mengerti terhadap materi yang diajarkan secara instan, tetapi pendidik dituntut untuk mempunyai kemampuan dan pengetahuan tentang media yang dapat

membantu kegiatan belajar mengajar secara efektif sesuai tujuan yang diharapkan. Penyajian materi pembelajaran yang menarik dan mudah sangat dibutuhkan untuk saat ini, khususnya untuk pemahaman teoritis yang dianggap membosankan oleh para mahasiswa.

Pendidik hendaknya memilih strategi dan media yang nantinya dapat berfungsi tepat untuk menyampaikan materi.

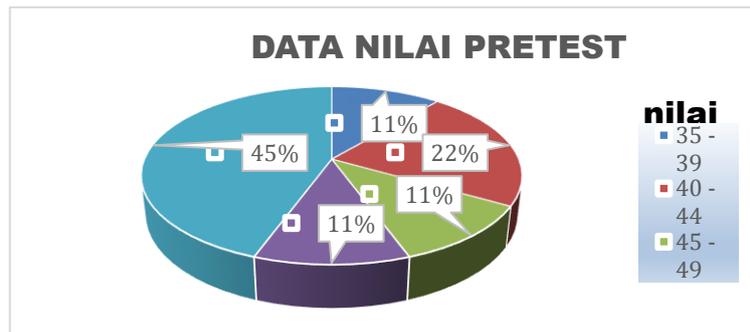
Media *Kit* GGL Induksi Elektromagnetik dipilih untuk menarik perhatian mahasiswa agar memudahkan untuk memahami materi serta dapat meningkatkan hasil belajar. Media *Kit* GGL Induksi Elektromagnetik memiliki pengaruh yang cukup positif terhadap hasil belajar mahasiswa, dalam konteks ini hasil belajar yang diharapkan adalah ranah kognitif serta aktivitas mahasiswa dalam proses pembelajaran pada mata kuliah Fisika Teknik. Oleh karena itu peneliti menggunakan media *Media Kit* GGL Induksi Elektromagnetik.

Penerapan media akan sangat berpengaruh dalam proses pembelajaran. Selain itu media ini akan memberikan keuntungan untuk pendidik dan peserta didik. Salah satunya yang sangat diharapkan oleh peneliti yaitu peningkatan hasil belajar dalam aspek kognitif dan aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran. Jika sebelum adanya media peserta didik merasa bosan dan kurangnya efektifitas maka dengan adanya media diharapkan pembelajaran akan menarik dan mahasiswa merasa antusias dalam pembelajaran. Maka peneliti menerapkan media *Kit* GGL Induksi Elektromagnetik untuk menunjang pembelajaran pada mata kuliah Fisika Teknik Program Studi Pendidikan Teknik Elektro di Universitas PGRI Madiun.

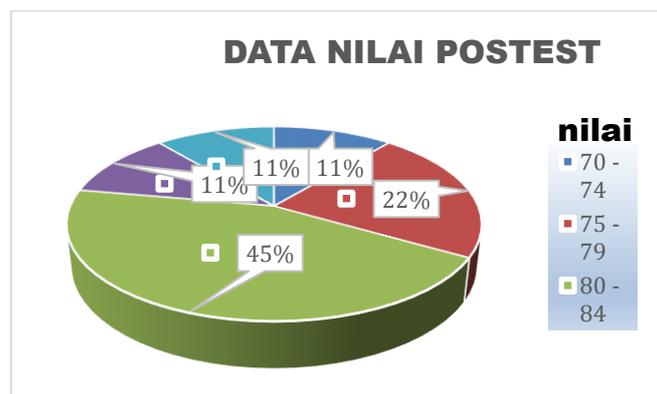
Aktivitas yang diharapkan meningkat adalah antusias dalam pembelajaran dan ketepatan menggunakan media dalam praktikum. Mahasiswa akan dinilai aktivitasnya dalam praktikum dengan lembar observasi yang akan dibuat. Diharapkan aktivitas dalam pembelajaran akan meningkat dengan adanya *Kit* GGL Induksi Elektromagnetik

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh sebagai berikut :



Gambar 1. Nilai pretest mahasiswa



Gambar 2. Nilai posttest mahasiswa

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh penerapan Media Kit GGL Induksi Elektromagnetik berbasis Mikrokontroler terhadap hasil belajar mahasiswa. Untuk mengetahui adanya peningkatan peneliti memberikan perlakuan berupa pemberian media pembelajaran. Media yang dimaksud adalah Media Kit GGL Induksi Elektromagnetik berbasis Mikrokontroler. Data *pretest* didapat dari hasil belajar model konvensional (ceramah) kemudian untuk data *posttest* didapat dari hasil soal kognitif dan pemberian media. Setiap kelompok akan mendapatkan dua kali perlakuan, dimana akan dilakukan *test* pada pertemuan kedua. Setelah hasil *test* (baik *pretest* maupun *posttest*) diperoleh kemudian dilanjutkan dengan menggabungkan kedua nilai tersebut. Kedua nilai dibandingkan dan kemudian dihitung nilai *gain score* nya.

Disamping itu, dari soal yang telah diberikan, diperoleh hasil yang mengalami peningkatan dari yang sebelumnya tidak bisa mengerjakan soal menjadi bisa. Hal ini dapat dilihat dari jawaban mahasiswa setelah diberikan perlakuan berupa media. Sebagai contoh soal tentang pengaruh adanya GGL Induksi pada kumparan, banyak mahasiswa pada saat

*pretest* menjawab salah setelah adanya media dan peneliti dapat menjelaskan secara nyata mahasiswa saat *posttest* banyak yang menjawab dengan benar. Kemudian pada soal tentang GGL yang timbul dalam satuan *volt*, dalam *pretest* mahasiswa sedikit bingung dengan hitungan manual tanpa ada media yang nyata, setelah adanya media dan peneliti menunjukkan adanya perubahan dari perhitungan manual menjadi otomatis dalam media meskipun tetap dengan rumus *Hukum Faraday* dan *Hukum Lenz* yang menjadi kunci utama.

Memuat materi GGL Induksi, melalui mata kuliah Fisika Teknik, peneliti menyampaikan materi untuk mempengaruhi hasil belajar mahasiswa semester dua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro yang rata-rata nilainya meningkat, dari rata-rata 47,78 menjadi 81,11. Dari peningkatan nilai rata-rata tersebut berarti mahasiswa lebih dapat memahami konsep matematis. Konsep matematis yang dimaksud peneliti adalah *Hukum Faraday* dan *Hukum Lenz* serta dengan bantuan media pembelajaran proses pembelajaran menjadi lebih menarik daripada hanya dengan pembelajaran konvensional.

Media Kit GGL Induksi Elektromagnetik berbasis Mikrokontroler juga memberikan pengaruh terhadap tingkat keefektifan

pembelajaran. Dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa strategi pembelajaran eksperimen merupakan salah satu metode pembelajaran yang cukup efektif, dimana mahasiswa dapat secara langsung dapat terlibat disetiap proses kegiatan praktik. Dengan strategi metode pembelajaran eksperimen mahasiswa mampu terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran serta dapat menuntut kejelian mahasiswa dalam menulis laporan.

Perbedaan hasil belajar yang diperoleh antara hasil *pretest* dan *posttest* tersebut disebabkan kelompok mahasiswa yang dibelajarkan dengan penerapan Media *Kit* GGL Induksi Elektromagnetik berbasis Mikrokontroler dapat memanfaatkan lebih banyak waktu untuk mengerjakan tugas, berdiskusi dengan teman dan dosen, maupun menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan konsep GGL Induksi. Disamping itu, mahasiswa akan lebih mudah mengingat dan memahami materi, karena terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran berbantuan media kit.

Berdasarkan beberapa analisis yang telah dijelaskan tersebut, dapat diketahui bahwa hasil belajar meningkat melalui penerapan Media *Kit* GGL Induksi Elektromagnetik berbasis Mikrokontroler. Nilai *N-Gain* menunjukkan kategori medium yaitu berkisar pada angka 0,5 sampai 0,6. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan hasil belajar Fisika Teknik dengan penerapan Media *Kit* GGL Induksi Elektromagnetik berbasis Mikrokontroler

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dikemukakan pada pembahasan, terdapat pengaruh positif pada penelitian ini. Pengaruh positif dalam hal ini adalah hasil nilai yang meningkat dibuktikan dengan perbandingan nilai rata-rata antara *pre-test* dan *post-test*. Nilai *N-Gain* menunjukkan kategori medium yaitu berkisar pada angka 0,5 sampai 0,6. Aktivitas

mahasiswa yang telah dinilai didapat hasil mahasiswa banyak yang antusias dengan praktikum menggunakan media yang telah disiapkan peneliti berupa *kit* GGL Induksi Elektromagnetik berbasis Mikrokontroler.

#### Daftar Pustaka

- Giancoli, D. C. 2001. *Fisika (Edisi Kelima)*. Jakarta: Erlangga.
- Guntoro, N.A. 2013. *Fisika Terapan*. Jakarta: Remadja Rosdakarya.
- Haryawan A, dan Selechan .2017. Pengembangan Bahan Ajar Mikrokontroler Berbasis Arduino sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Mikrokontroler di Politeknik Pratama Mulia Surakarta. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis (SENATIB)*, 208.
- Juwita, R. 2015. Pengembangan KIT Elektrokimia Kelas XII SMA. *Jurnal Pelangi*, Vol. 8 No.1 Desember 2015.
- Purwanto. 2014. Evaluasi asil Belajar. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Prastyo, A. dan Yundra, E. 2018. Pengembangan Trainer KIT Berbasis Atmega 16 pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman di SMKN Arosbaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro. Volume 07 Nomor 02 Tahun 2018*, 127-133
- Sanaky, H.A. 2015. *Media Pembelajaran Interaktif-Inovatif*. Yogyakarta: Kaukaba Dipantara.
- Wahyuni dan Baroroh. 2012. Penerapan Model Pembelajaran Simulasi untuk Meningkatkan Aktivitas dan Prestasi Belajar Ekonomika Mikro. *Jurnal Ekonomi dan Pendidikan*. Vol 9 No 1.
- Wati, E.R. 2016. *Ragam Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Kata Pena.