

ANALISIS MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE ELECTRICAL CONTROL TECHNIQUES SIMULATOR* (EKTS) TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK DI SMK

Fuad Arsyad

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: fuadarsyad16050514018@mhs.unesa.ac.id

Munoto, Ismet Basuki, Euis Ismayati

Dosen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: munoto@unesa.ac.id, ismetbasuki@unesa.ac.id, euisismayati@unesa.ac.id

Abstrak

Instalasi motor listrik merupakan salah satu mata pelajaran yang sulit dimengerti peserta didik SMK. Kualitas proses pembelajaran akan memberikan pengaruh terhadap hasil belajar peserta didik. Analisis penggunaan media pembelajaran berbasis *software Electrical Control Techniques Simulator* (EKTS) ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan media EKTS dalam meningkatkan hasil belajar siswa SMK pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK. Metode pengumpulan data dilakukan dengan pendekatan studi literatur dengan mengumpulkan beberapa teori terkait untuk mendapatkan jawaban atau simpulan secara teoritis, kemudian ditunjang dengan data sekunder terutama data kualitatif untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh atau manfaat penggunaan EKTS dalam peningkatan hasil belajar siswa SMK. Hasilnya menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *simulator* EKTS efektif dalam meningkatkan hasil pembelajaran siswa pada pelajaran instalasi motor listrik sebesar 96,6.

Kata Kunci: Instalasi Motor Listrik, Hasil Belajar, *Software* EKTS

Abstract

The one of hard understandable subject for students in vocational high school is electric motor installation. the learning process quality will be affecting the student learning outcomes. *Electrical Control Techniques Simulator* (EKTS) is learning media that can increase student learning outcomes in electric motor installation subject. This article has aims to analyze the learning media using of EKTS in improving the learning outcomes of vocational high school student in electrical motor installation subject the method is literature study approach by gathering several related theoris to get the conclusion theoretically. Moreover, the data is supported by relevant research as secondary data to conclude the corelation of EKTS using between learning outcomes improving in vocational high school. The result show that the simulator based learning media is effective in improving student learning outcomes in electric motor installation amounting to 96,6.

Keywords: Electric Motor Installation, Learning Outcomes, EKTS Software.

PENDAHULUAN

Instalasi motor listrik adalah salah satu mata pelajaran kejuruan mendasar yang sangat penting untuk dipahami peserta didik program kelistrikan. Namun dalam realisasinya mata pelajaran tersebut sulit dimengerti sebagian siswa. Hal ini ditunjukkan dengan adanya 30% peserta didik yang nilainya belum memenuhi kriteria Kompetensi Kelulusan Minimum (KKM) pada mata pelajaran instalasi motor listrik kelas 11 (Ratnaya dan Sudaryana, 2015).

Dalam suatu mata pelajaran terdapat bagian materi pembelajaran yang harus dipahami oleh siswa, jika siswa mengalami kesukaran dalam memahami suatu materi pembelajaran akan berpengaruh pada rendahnya motivasi dan hasil belajar siswa (Rostina, Achmadi, dan Okianna, 2013).

Demi mendukung sumber materi utama dan meningkatkan motivasi belajar peserta didik dibutuhkan sarana berupa media pembelajaran dengan tujuan meningkatkan hasil belajar (Pebruanti, 2015). Solusi untuk dapat menciptakan suasana pembelajaran di kelas menjadi lebih menarik dibutuhkan guru yang berkompoten di bidangnya, fasilitas yang mendukung termasuk media pembelajaran yang cocok untuk menunjang aktifitas belajar peserta siswa, sehingga berpengaruh pada hasil belajar siswa. Menurut Mahendra dan Sunyoto (2016) Permasalahan dalam pembelajaran instalasi motor listrik antara lain karena kurangnya media pembelajaran yang dimanfaatkan. Dibuktikan melalui penggunaan media pembelajaran tradisional dengan papan tulis dan *slide power point* yang kurang menarik minat belajar bagi siswa.

Sedangkan pemanfaatan media pembelajaran konvensional tidak mampu memvisualisasikan materi-materi abstrak, sehingga pembelajaran menjadi kurang optimal dalam prakteknya.

Hal tersebut tidak sesuai dengan Permendikbud No. 22 tahun 2016 yang menyatakan bahwa proses pembelajaran diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik (Departemen Pendidikan Nasional, 2003).

Tafonao (2018) menyatakan bahwa ketiadaan media pembelajaran sebagai pendukung dalam penyampaian materi oleh guru dapat menyebabkan berbagai permasalahan, di antaranya: (1) sulit bagi guru untuk menggambarkan beberapa materi pelajaran di papan tulis; (2) kemampuan guru untuk menyediakan bahan ajar masih terbatas, sehingga sulit bagi siswa untuk menerima dan mengerti apa yang dijelaskan oleh pendidik; (3) beberapa teknik dan metode pengajaran diterapkan secara kaku dan tidak bervariasi, sehingga antusiasme untuk belajar semakin berkurang.

Peran media pembelajaran menjadi sangat penting dalam metode belajar mengajar untuk dilakukan oleh para guru. Hal ini karena media pembelajaran bisa berperan sebagai penyalur pesan pengirim kepada penerima secara lebih menarik dan itu juga dapat membantu siswa menjelaskan sesuatu yang dikatakan guru (Tafonao, 2018).

Di antara jenis media pembelajaran yang bisa dimanfaatkan di dalam materi instalasi motor listrik adalah EKTS. Media EKTS adalah *software* yang mensimulasikan sistem kontrol pengendalian motor listrik dimana dapat membuat suatu rangkaian kontrol yang terdiri dari *push button*, *magnetic kontaktor*, *relay*, *timer switch* dan motor listrik didalamnya dan menunjukkan titik kesalahan dalam rangkaian kontrol yang dibuat (Januarta dan Rusimanto, 2015).

Berdasarkan penelitian Effendi (2017) tentang pemanfaatan media pembelajaran berbasis *software* EKTS pada mata pelajaran kendali elektromagnetik dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan perolehan skor sebesar 0,55 atau dengan kriteria sedang.

Tujuan dari penyusunan artikel ilmiah berdasarkan studi literatur ini untuk melihat tingkat keberhasilan media pembelajaran terhadap peningkatan hasil pembelajaran siswa dengan menggunakan *software* EKTS untuk mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK.

METODE

Penulisan artikel ini menggunakan metode studi literatur, yaitu untuk memecahkan masalah yang ada dilakukan dengan mengkaji teori-teori guna memperoleh jawaban sementara atau berupa dugaan-

dugaan. Jawaban sementara ini di uji dengan data-data empiris dari artikel atau penelitian yang terkait (berupa data sekunder) sehingga diperoleh sebuah kesimpulan data sekunder dengan cara menelaah 10 jurnal terkait pengembangan *software* EKTS sebagai media pembelajaran.

Tahapan-tahapan yang dilaksanakan antara lain adalah pengumpulan data kepustakaan, berupa teori-teori untuk memahami konsep-konsep sebagai bahan penulisan, dan menganalisis literatur dengan membandingkan hasil penelitian terdahulu untuk diproses guna memperoleh kesimpulan dalam bentuk dugaan-dugaan, kemudian didukung dengan data-data empiris yang berupa data sekunder dari artikel-artikel terkait.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Belajar

Menurut Usman (2011) belajar adalah “Perubahan perilaku dalam diri sendiri melalui hubungan antara pribadi dengan pribadi lainnya dan antara pribadi dengan lingkungannya”. Lebih luas lagi, Subrata (2010) mengartikan pembelajaran adalah (1) mengarah kepada perubahan, (2) bahwa perubahan itu pada intinya adalah diperolehnya keahlian terbaru, dan (3) bahwa transformasi itu berlangsung berkat usaha yang terencana.

Menurut Bloom (1956) indikator dari hasil belajar adalah kognitif (pengetahuan), afektif (sikap), dan psikomotorik (keterampilan), ketiga aspek tersebut diartikan sebagai berikut.

Pertama, kognitif (proses berfikir). Kognitif merupakan kapabilitas kecerdasan siswa dalam penalaran, mengerti, dan mengatasi permasalahan. Menurut Bloom (1956) tujuan ranah kognitif terdiri atas 6 jenis, yakni: (a) pengetahuan (*knowledge*) menunjukkan kemampuan seseorang memahami materi pelajaran setelah melakukan aktifitas belajar, (b) pemahaman (*comprehension*) merujuk kepada kemampuan menguasai maksud dari isi materi, (c) penerapan (*application*) menunjukkan kemampuan seseorang memanfaatkan atau mengaplikasikan materi, (d) analisis (*analysis*) merupakan kemampuan untuk menguraikan materi yang sudah dipelajari, (e) sintesis (*synthesis*) kemampuan mengkombinasikan konsep sehingga menciptakan suatu pola struktur, dan (f) evaluasi (*evaluation*) kemampuan memproses suatu hal dengan pertimbangan yang matang terhadap nilai-nilai materi dengan tujuan spesifik.

Kedua, afektif (sikap). Afektif ialah berhubungan dengan karakter, atensi, dan nilai-nilai kehidupan. Menurut Krathwohl (1964) kategori tujuan utama dari ranah afektif terbagi lima bagian; yakni: (a) penerimaan (*receiving*) yaitu kemampuan memberikan respon terhadap stimulasi yang tepat, (b) tanggapan (*responding*) siswa memberikan umpan balik terhadap kejadian di lingkungannya dan terlibat secara afektif, menjadi anggota dan senang ketika mengikuti pembelajaran di kelas, (c) penilaian (*valuing*) berhubungan dengan penentuan nilai atau tingkah laku yang ditanamkan ke dalam siswa, (d) organisasi (*organization*) pembentukan sistem nilai dengan menggabungkan antara nilai, perilaku yang berbeda agar dalam penyelesaian konflik bisa lebih konsisten, (e) karakterisasi (*characterization*) berkaitan dengan karakter dan gaya hidup peserta didik.

Ketiga, psikomotorik (keterampilan) adalah kemampuan yang berkaitan dengan aktivitas fisik, yang terdiri lima aspek sebagai berikut. (a) peniruan (*impersonation*) adalah ketika seseorang melihat suatu gerakan dan memberikan reaksi yang sama terhadap apa yang diamati, (b) manipulasi (*manipulation*) latihan berpengaruh pada penampilan dengan mengacu pada pengembangan kemampuan mengikuti arah dan gerakan gerakan pilihan, (c) ketetapan (*statute*) di dalam performa diperlukan ketelitian, perbandingan dan kejelasan yang lebih tinggi, (d) perangkaian (*articulation*) demi harapan yang ingin dicapai dalam membuat susunan yang tepat, perlu adanya pengaturan suatu rangkaian gerakan, (e) pengalamiahan (*naturalitation*) adalah energi fisik maupun psikis yang dikeluarkan dalam sedikit penyampaian bentuk perilaku.

Purwanto (2002) mengemukakan bahwa hasil belajar merupakan representasi kapabilitas peserta didik yang didapatkan setelah melalui tahapan belajar, untuk jadi lebih baik dari sebelumnya dapat diberikan perubahan integritas baik dalam pemahaman, pengetahuan, sikap dan keterampilan siswa.

Hasil belajar ialah salah satu indikator dari proses pembelajaran. Hasil belajar adalah peningkatan aktivitas belajar yang dipengaruhi oleh perubahan karakter atau kepribadian siswa (Anni, 2004). Indikator yang dipakai sebagai acuan terhadap tahapan pembelajaran ialah dengan mengacu pada hasil belajar yang diraih oleh peserta didik.

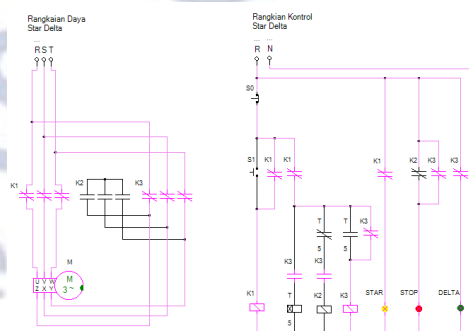
Jika ketiga ranah itu dijalankan dengan baik, maka hasil belajar dapat disimpulkan sebagai nilai akhir dari proses dan pemberian materi yang dilakukan secara

repetitif yang akan berpengaruh kedepannya maupun selamanya yang dikarenakan adanya turut serta hasil belajar dalam melatih diri yang selalu menginginkan hasil yang terbaik sehingga akan merubah pola pikir serta memperoleh sikap kerja yang lebih baik.

Instalasi Motor Listrik

Instalasi motor listrik adalah instalasi yang diperuntukan untuk mengendalikan atau mengontrol berjalannya motor listrik untuk keperluan produksi atau *packaging* di suatu industri. Istilah “kontrol” bermakna mengendalikan atau mengatur, jadi apa yang dimaksud dengan pengontrolan motor listrik ialah pengaturan motor dimulai dari permulaan sampai dengan pengontrolan motor hingga berhenti berputar. Sistem kendali dapat dibagi menjadi tiga kategori sesuai fungsinya, yaitu: (1) kontrol pada waktu memulai (*starting*), (2) kontrol pada saat motor berputar (pengaturan kecepatan, membalik arah putaran motor dan lain-lain), (3) kontrol saat motor berhenti berputar (pengereman).

Menurut perkembangan teknologi yang membawa dampak pada pengembangan industri, metode atau sistem kontrol akan terus berkembang maka dari itu dapat dibagi menjadi: (1) kontrol secara manual (*manual control*), (2) kontrol transmisi manual otomatis (*automatic control transmission*), (3) kontrol otomatis (*automatic control*), dan (4) kontrol yang dapat diprogram atau yang dikenal dengan *programmable controller*, sedangkan materi yang ada di mata pelajaran instalasi motor listrik yaitu: (1) rangkaian DOL (*direct on line*), (2) rangkaian bergantian (*interlocking*), (3) rangkaian *star-delta* (Y- Δ), (4) rangkaian dengan dua arah putaran (*reverse-forward*), dan (5) rangkaian motor listrik secara berurutan (Tim BSE, 2013).



Gambar 1. Rangkaian Instalasi Motor Listrik di EKTS

Dalam gambar di atas terdapat rangkaian pengendali *star delta* otomatis dimana rangkaian tersebut berfungsi untuk meminimalisir lonjakan arus permulaan (*starting*) yang tinggi sehingga motor listrik bisa berjalan dan tidak terbakar pada saat dijalankan.

Software EKTS

Menurut Effendi (2017) EKTS adalah software yang digunakan untuk sistem desain elektromekanis menggunakan *relay*, tombol waktu *relay*, motor, sakelar, dan beberapa struktur mekanis dasar. Dasar-dasar simulasi sistem elektromekanis merupakan bentuk dari aplikasi *simulator* EKTS, karena simulator ini mempunyai karakteristik yang berfungsi untuk memperbaiki kesalahan jika ada kesalahan dalam pemasangan komponennya. Jadi manfaat *software* EKTS ini dibuat adalah untuk mengetahui adanya kesalahan pada saat siswa mencoba untuk merangkai rangkaian kendali elektromagnetik dan ketika rangkaian itu bekerja dengan baik siswa dapat mengetahui letak troubleshootingnya dan meminimalisir kegagalan pada saat praktikum sehingga berpengaruh pada hasil belajar siswa.

Kelemahan *software* EKTS

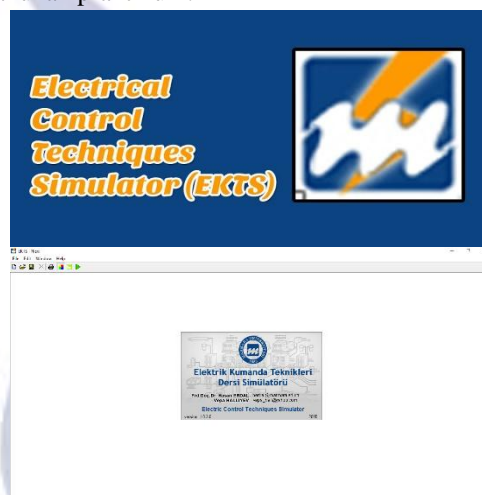
Terdapat kekurangan di dalam fitur *software* EKTS yaitu tidak sesuai dengan system pengoperasian elektromagnetik. Menurut penelitian Effendi (2017) setiap *software* simulasi sistem pengendali seperti *zelio soft*, *prosimulator*, EKTS, ESS (*Electromechanical System Simulator*) mempunyai kelemahan yang berbeda, kelemahan ini terletak pada sistem operasinya dimana tidak semua sinkron jika digunakan untuk belajar menjalankan sistem kendali elektromagnetik di SMK. Untuk pembelajaran instalasi motor listrik justru dapat membantu meminimalisir kesalahan atau *human error* pada saat praktikum. Karena *software* EKTS bisa menyeleksi ketika adanya hubungan rangkaian yang salah.

Kelebihan *software* EKTS

Dapat memudahkan siswa memahami rangkaian pengendali elektromagnetik dan meningkatkan kreatifitas siswa, karena: (1) perangkat yang digunakan dalam sistem operasi kontrol elektromagnetik menyerupai dengan simbol dalam *software* EKTS, dengan bentuk animasi atau gambar bergerak secara tidak langsung meningkatkan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa yang nantinya berdampak kepada hasil belajar peserta didik, (2) operasi, yang masih diklasifikasikan sebagai sistem semi otomatis, membuat perangkat lunak masih mudah disamakan dengan sistem operasi elektromagnetik yang ada di sekolah, karena media ini mudah dan praktis dalam membuat rangkaian kendali elektromagnetik maka siswa tidak mudah bosan dalam percobaan membuat rangkaian kendali elektromagnetik, dan (3) instruksi program yang bisa memberikan indikator

sehingga pengguna bisa mengerti dan memecahkan masalah sistem kerja dengan lebih mudah.

EKTS (*Electrical Control Techniqeus Simulator*) adalah salah satu simulator yang digunakan untuk menrancang dan menganalisis sistem kontrol instalasi tenaga, khususnya motor listrik. Tujuan *software* ini dibuat adalah untuk memudahkan pengguna mengetahui adanya kesalahan dalam sistem kerja rangkaian kendali elektromagnetik dan meminimalisir kegagalan pada saat melakukan praktikum.



Gambar 2. Tampilan *Software* EKTS

Pada tampilan gambar di atas, rangkaian EKTS pada mata pelajaran instalasi motor listrik terdiri dari menu untuk memilih komponen yang akan dirangkai seperti: sakelar atau *push button*, *magnetic kontaktor*, MCB (*miniature circuit breaker*), lampu, Motor listrik dan penghantar atau kabel sumber 3 fasa yang akan disimulasikan ke siswa dalam bentuk animasi bergerak untuk mengetahui benar atau tidaknya suatu rangkaian kontrol yang akan dipraktekkan ke panel.

Berdasarkan deskripsi dan pembahasan di atas dapat diduga, bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis *software electrical control techniqeus simulator* (EKTS) mampu meningkatkan hasil pembelajaran.

Data Empiris yang Berkaitan

Dari beberapa hasil penelitian atau jurnal yang sesuai dengan artikel ini penulis mendapatkan hasil dari pengaruh media EKTS terhadap peningkatan hasil pembelajaran siswa pada mata pelajaran instalasi motor listrik.

Penelitian Nurrahman (2015) mengemukakan bahwa pemanfaatan *software* EKTS efektif dalam meningkatkan hasil pembelajaran domain afektif, kognitif, dan psikomotorik. Hal ini ditunjukkan oleh hasil yang diperoleh dengan mempelajari hasil

pembelajaran domain kognitif kelas eksperimen sebesar 53,5 dan kelas kontrol sebesar 33,1, hasil pembelajaran domain afektif kelas eksperimen sebesar 79,1 dan kelas kontrol sebesar 77,9, dan hasil pembelajaran domain psikomotor kelas eksperimen sebesar 81,9 dan kelas kontrol sebesar 78,7.

Berdasarkan Mahendra dan Sunyoto (2016) pembelajaran pada materi instalasi motor listrik masih banyak menemui permasalahan antara lain: (a) penggunaan bentuk tradisional media pembelajaran seperti: *power point* dan papan tulis, yang kurang menarik bagi minat belajar siswa, (b) penggunaan media konvensional tidak mampu memvisualisasikan materi-materi abstrak, (c) perbedaan persepsi atau daya tangkap materi antar peserta didik yang berbeda akibat kurangnya media membuat pembelajaran menjadi kurang optimal dalam prakteknya, dan (d) pembelajaran yang bersifat *teacher center* mengakibatkan peserta didik menjadi kurang aktif dalam kelas.

Untuk mengatasi kelemahan pada materi Instalasi motor listrik seperti yang disebutkan, maka dibutuhkan suatu media pembelajaran yang mampu untuk meningkatkan kualitas pembelajaran pada materi instalasi motor listrik. Salah satunya dengan media pembelajaran menggunakan *software* EKTS.

Media pembelajaran berbasis EKTS memberikan dampak positif terhadap hasil belajar dikarenakan *software simulator* ini dapat meminimalkan kesalahan ketika siswa melakukan praktek. Dari data data empiris yang berkaitan dengan media EKTS dapat diketahui bahwa penggunaan media EKTS ini dapat mendukung peningkatan hasil belajar di bidang keahlian teknologi dan rekayasa dan menuntut siswa untuk berpikir kritis dalam hal merangkai instalasi pengendalian motor listrik.

Hal ini juga didukung dengan indikator keberhasilan 96,9% peserta didik yang mendapatkan nilai ≥ 75 (Januarta dan Rusmianto, 2015). Lalu dengan penelitian serupa bahwa Safitri, Lamada, Arfandi (2019) menyatakan bahwa peningkatan hasil belajar siswa yang nilai keefektifannya mencapai 92%, dipengaruhi oleh bahan ajar berbasis *software* EKTS.

Dari data-data sekunder yang diperoleh secara empiris. bisa diketahui bahwa hasil pembelajaran siswa sangat dipengaruhi oleh media belajar *software* EKTS.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan pembahasan di atas ditemukan dugaan atau jawaban sementara secara teoritis yaitu, bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis

software EKTS mampu meningkatkan hasil pembelajaran siswa. Dari pengkajian artikel-artikel atau hasil penelitian dengan data-data empirisnya, diperoleh bahwa hasil pembelajaran siswa sangat dipengaruhi oleh media pembelajaran *software* EKTS. Oleh sebab itu dapat disimpulkan bahwa, media pembelajaran berbasis EKTS sangat efektif dalam meningkatkan hasil pembelajaran siswa pada mata pelajaran instalasi motor listrik.

Saran

Berdasarkan hasil penyusunan artikel ilmiah berupa studi literatur ini, penulis memaparkan beberapa implementasi, antara lain: (1) dalam praktikum biasanya sering terjadi kesalahan dalam hal pemasangan rangkaian pengendali motor listrik. Oleh karena itu, media berbasis EKTS dapat membantu meminimalisir kesalahan atau *human error* pada saat proses pemasangan instalasi motor listrik, (2) media berbasis *software* EKTS yang di dalam rangkaiannya dapat bergerak atau berupa animasi sehingga membuat peserta didik tidak bosan untuk menggunakannya selama proses pembelajaran berlangsung.

Ucapan Terima Kasih

Dalam penyusunan artikel ilmiah berdasarkan studi literatur ini tidak lepas dari kesulitan dan hambatan. Berkat bantuan, arahan dan motivasi dari berbagai pihak yang turut membantu demi kelancaran secara langsung maupun tak langsung maka segala hambatan dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada: (1) Orang tua yang selalu memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan penyusunan artikel ilmiah ini, (2) Prof. Dr. H. Munoto, M.Pd. selaku dosen yang telah mendampingi dan memberikan bimbingan kepada penulis selama penyusunan artikel ilmiah menggunakan studi literature, (3) Prof. Dr. Ismet Basuki, M.Pd. dan Dr. Euis Ismayati M.Pd. selaku dosen penguji artikel ilmiah berdasarkan studi literatur.

DAFTAR PUSTAKA

- Anni, Catharina Tri Anni. (2004). *Psikologi belajar*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Azhar Arsyad. (2014). *Media pembelajaran*. Jakarta: PT. Grafindo Persada.
- Bloom, B. S. & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives, handbook 1: cognitive domain*. New York: David McKay Company, ING.

- Departemen Pendidikan Nasional, (2003). *Undang-undang nomor 30 tahun 2003, tentang sistem pendidikan nasional*, Jakarta: Depdiknas
- Effendi, H., Hastuti, Ganesha S. (2017). Peningkatan hasil belajar siswa menggunakan *software* EKTS pada mata pelajaran pengendali elektromagnetik. *Jurnal Inovasi, Vokasional dan Teknologi*, 17(1), 89-96.
- Hamalik, Oemar. (2001). *Proses belajar mengajar*. Bandung: Bumi Aksara.
- Hermawan, Tommy Candra. (2016). Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK Negeri 3 Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 6(2).
- Januarta, P., Rusimamto, P. W. (2015). Penerapan media pembelajaran EKTS untuk meningkatkan hasil belajar siswa di SMK Negeri 1 Cerme Gresik. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 4(2) Tahun 2015, 317-323.
- Krathwohl, David R., Bloom, Benyamin S., Masia, Bertram B. (1964). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook II: affective domain*. New York: McKay.
- Mahendra, I Gede Budi & Sunyoto. (2016). Pengembangan media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran instalasi motor listrik untuk kelas XI teknik instalasi pemanfaatan tenaga listrik di SMK Negeri 1 Sedayu. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 6(4), 36-42.
- Nurrahman, Edwin. (2015). Efektivitas penggunaan *software* EKTS untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam mengoperasikan sistem pengendali elektromagnetik. *Repository UPI*, 52-68
- Pebruanti, Lies. (2015). Peningkatan motivasi dan hasil belajar pada mata pelajaran pemrograman dasar menggunakan modul di SMKN 2 Sumbawa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 5(3), 365-376.
- Prasetyo, Judi. (2015). Penggunaan *software electrical control techniques simulator* sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar pada mata pelajaran instalasi tenaga listrik kelas XI di SMA Negeri 5 Semarang. Skripsi. FT, Unnes, Semarang.
- Purwanto, M. Ngalm. (2002). *Psikologi pendidikan*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Ratnaya, I G., & Sudaryana, I Gede Siden. (2015). Pengembangan modul pembelajaran instalasi listrik SMK berbasis TIK dan berwawasan *entrepreneurship*. *Proceeding*. Dalam: Seminar Nasional Riset Inovatif III di Undiksha, Tahun 2015.
- Rostina, Achmadi, dan Okianna. (2013). Faktor yang mempengaruhi kesulitan belajar siswa pada pelajaran akuntansi kelas XII IPS di SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Untan*, 2(3).
- Safitri, R., Lamada, M., Arfandi, A. (2019). Pengembangan bahan ajar sistem kendali motor listrik berbasis *software simulator* teknik kontrol listrik pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK. Tesis. Makassar: Universitas Negeri Makassar
- Subrata, Sumadi Surya. (2010). *Psikologi pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian dan pengembangan*. Bandung: Alfabeta
- Sumantri, M. S., & Rachmadtullah, R. (2016). The effect of learning media and self regulation to elementary students history learning outcome. *American Scientific Publisher*, 22(12), 4104-4108.
- Tafonao, Talizaro. (2018). Peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2).
- Tim BSE. (2014). *Instalasi motor listrik Semester 3: kelas XI*. Jakarta: Buku Sekolah Elektronik (BSE)
- Tim Penyusun Buku Pedoman Skripsi Program Sarjana Strata Satu UNESA. (2018). *Pedoman penulisan skripsi*. Surabaya: Unipress
- Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Usman, Muhammad Uzer. (2011). *Menjadi guru profesional*. Bandung: Remaja Rosdak