

**PENGEMBANGAN MODUL MIKROKONTROLLER *CODEVISION AVR* MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK *PROTEUS PROFESSIONAL* PADA MATA PELAJARAN MIKROPROSESSOR DAN MIKROKONTROLLER UNTUK SISWA KELAS XI TEI SMKN 1 JETIS**

**Rizki Dwi Putra Purnama**

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,  
Universitas Negeri Surabaya  
[rizki.17050514035@mhs.unesa.ac.id](mailto:rizki.17050514035@mhs.unesa.ac.id)

**Rina Harimurti**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,  
Universitas Negeri Surabaya  
[rinaharimurti@unesa.ac.id](mailto:rinaharimurti@unesa.ac.id)

**Arif Widodo**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,  
Universitas Negeri Surabaya  
[arifwido@unesa.ac.id](mailto:arifwido@unesa.ac.id)

**Reza Rahmadian**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,  
Universitas Negeri Surabaya  
[rezarahmadian@unesa.ac.id](mailto:rezarahmadian@unesa.ac.id)

**Abstrak**

Pendidikan merupakan wadah tempat pembentukan generasi bangsa yang berkualitas. Pemilihan media pembelajaran dengan tepat mampu menambah kualitas belajar pada peserta didik. Mikroprosesor dan mikrokontroler merupakan mata pelajaran yang mempelajari tentang perangkat lunak dan perangkat keras pada komputer. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengembangkan modul mikrokontroler *codevision AVR* menggunakan perangkat lunak *proteus professional* pada mata pelajaran mikroprosesor dan mikrokontroler untuk siswa kelas XI TEI SMKN 1 Jetis. Di dalam penelitian ini penulis menggunakan metode *research and development* dan juga diberikan *pretest* dan *posttest* kepada 30 siswa. Pengambilan data dengan lembar validasi modul dan soal yang divalidasi oleh 2 dosen jurusan Teknik Elektro dan 1 guru SMKN 1 Jetis yang mendapatkan rating 84,3% untuk modul dan rating 89,1% untuk soal sehingga menghasilkan media yang sangat valid. Sedangkan untuk hasil analisis uji normalitas dengan menggunakan SPSS mendapatkan nilai sig sebesar 0,200 untuk *pretest* dan 0,200 untuk *posttest* yang berdistribusi normal. Pada Uji T dengan menggunakan SPSS didapatkan nilai signifikansi (2-tailed) 0,000 maka dinyatakan terdapat pengaruh yang bermanfaat terhadap perbedaan perlakuan yang diberikan pada masing-masing variabel.

**Kata Kunci:** media pembelajaran, mikroprosesor dan mikrokontroler, metode *research and development*.

**Abstract**

Education is a place for the formation of a quality generation of the nation. Selection of learning media appropriately can increase the quality of learning in students. Microprocessors and microcontrollers are subjects that study software and hardware on computers. The purpose of this study was to develop a *codevision AVR* microcontroller module using professional *proteus* software in microprocessor and microcontroller subjects for class students XI TEI SMKN 1 Jetis. In this research, the writer used *research and development* method and also gave *pretest* and *posttest* to 30 students. Retrieval of data with module validation sheets and questions that were validated by 2 lecturers majoring in Electrical Engineering and 1 teacher SMKN 1 Jetis which gets a rating of 84.3% for the module and 89.1% for the questions so that it produces a very valid media. Meanwhile, for the results of the analysis of the normality test using SPSS, the sig value is 0.200 for the *pretest* and 0.200 for the *posttest* which is normally distributed. In the T test using SPSS, it was obtained a significance value (2-tailed) of 0.000, so it was stated that there was a significant effect on the differences in the treatment given to each variable.

**Keyword:** learning media, microprocessors and microcontrollers, research and development methods.

## PENDAHULUAN

Di era kemajuan teknologi yang semakin canggih dan juga dengan melihat pertumbuhan penduduk yang sangat tajam maka dibutuhkanlah bibit-bibit unggul yang dapat ditempatkan pada bidang yang strategis. Salah satu bidang strategis yang memiliki pertumbuhan yang pesat adalah bidang komunikasi. Penerapan teknologi komunikasi sudah merambah ke segala bidang tak terkecuali pada bidang pendidikan.

Indikator maju tidaknya sebuah negara dapat diketahui melalui pendidikannya. Di era sekarang pembelajaran harus mempunyai karakteristik yang baik, dapat berkolaborasi, mempunyai kemampuan berpikir kritis, dapat memecahkan suatu masalah, dan memiliki kreativitas dan inovasi yang tinggi. Guru harus menyelesaikan semua mata pelajaran dengan keterampilan tersebut agar terciptanya penerus bangsa yang berkualitas dan bermutu.

Pembelajaran yang bagus mewajibkan guru mengembangkan potensi, kreativitas, dan inovasi siswa. Setiap satuan pendidikan pada standar isi. Standar isi berisi tentang kerangka konseptual mengenai kegiatan pembelajaran yang bersumber dari tingkat kemampuan dan ruang lingkup materi. Di dalam pembelajaran guru berperan aktif sebagai yang bertanggung jawab di kelas. Maka dari itu guru diwajibkan menciptakan suasana yang bisa membuat siswa lebih bersemangat di dalam memperhatikan kegiatan pembelajaran. Agar peserta didik dapat bersemangat dan aktif guru bisa menentukan atau memilih media pembelajaran yang akan digunakan agar peserta didik tidak merasakan kebosanan saat proses belajar (Setyosari, 2017).

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan sekolah yang dibentuk untuk memenuhi tujuan pendidikan vokasi yaitu peserta didik wajib mempunyai keterampilan yang dibutuhkan di dalam perindustrian. Selain itu, peserta didik mampu melatih diri untuk beradaptasi dengan ilmu teknologi, seni, dan pengetahuan. SMK adalah sekolah menengah yang sudah dirancang guna melatih peserta didik agar memiliki kemampuan pada bidang tertentu.

Teori listrik dasar merupakan teori yang berisi tentang masalah listrik lengkap. Isi dari teori listrik dasar yaitu sejarah listrik, teori dasar listrik, istilah dalam listrik, dan lainnya. Aliran listrik dapat timbul apabila rangkaian tertutup dari arus listrik. Apabila sumber listrik dihubungkan dengan alat-alat listrik hingga membentuk rangkaian, maka muatan pada setiap kutub bereaksi dengan kutub negatif yang berfungsi sebagai kutub

dengan kelebihan *electron* yang bisa menggerakkan muatan.

Elektronika adalah ilmu yang di dalamnya terdapat pembelajaran tentang alat listrik yang memiliki arus lemah yang pengoperasiannya dengan mengendalikan *electron* di dalam suatu alat seperti semikonduktor, peralatan elektronik dan lain-lain. Selain itu, ilmu ini juga berfungsi untuk mempelajari alat-alat listrik, cabang ilmu fisika, pembentukan sirkuit elektronik yang dimana bentuk desainnya merupakan bagian dari teknik elektro, teknik komputer, instrumentasi dan teknik elektronika.

Mikroprosesor merupakan sebuah *chip IC (Integrated Circuits)* yang di dalamnya terdapat rangkaian *ALU (Arithmetic Logic Unit)*, kumpulan register-register, dan rangkaian *CU (Control Unit)*. Mikroprosesor yang bisa disebut *CPU (Central Processing Unit)* yang berfungsi sebagai otak utama di dalam sistem komputer. Sedangkan mikrokontroler merupakan sebuah *chip* yang di dalamnya terisi mikroprosesor yang sudah dilengkapi *ROM, RAM, TIMER, I/O Port, dan serial COM* di dalam satu paket. dengan melakukan inovasi pembelajaran. Mata pelajaran teknik mikrokontroler itu sendiri merupakan bagian dari kelompok mata pelajaran produktif. (A. A. Gde. Ekayana et al., 2013).

Untuk menciptakan generasi penerus yang berkualitas dan bisa bersaing di industri maka peserta didik wajib memiliki mental dan pengetahuan yang baik. Maka dibutuhkannya media pembelajaran yang mampu menarik siswa agar dapat lebih semangat di dalam kegiatan pembelajaran yang berlangsung dan dapat mempergunakan teknologi yang ada dengan maksimal. Media pembelajaran berfungsi sebagai penyalur sumber informasi untuk peserta didik dan juga dapat membantu siswa siswa untuk mengikuti proses belajar yang berlangsung dan juga dapat membentuk mental peserta didik. (Ikhwan & Anifah, 2017).

Media pembelajaran merupakan media yang bisa membuat peserta didik dan guru lebih efisien di dalam menerapkan proses belajar mengajar dan juga membuat peserta didik lebih memiliki sifat ingin belajar yang tinggi. Selain itu, media pembelajaran juga difungsikan untuk menunjang guru untuk menyampaikan pembelajaran ke siswa agar lebih dominan saat proses pembelajaran berlangsung (Arsyad, 2011). Pemakaian media pembelajaran yang melibatkan komputer dapat memiliki pengaruh signifikan pada keinginan siswa untuk belajar di dalam mata pelajaran yang diajarkan.

Penerapan media pembelajaran juga memiliki keunggulan di dalam membantu proses pembelajaran yang ada yaitu media pembelajaran bisa dapat menumbuhkan minat peserta didik di dalam proses belajar, dan juga dapat memudahkan guru saat proses pembelajaran serta tidak ada waktu yang di sia-siakan pada saat pembelajaran. Selain itu, peserta didik bisa aktif dalam pembelajaran dikarenakan banyak kegiatan-kegiatan yang dapat membuat peserta didik lebih aktif (Ali, 2009)

Pengembangan media pembelajaran berbasis modul bisa mempermudah peserta didik untuk mencerna materi yang telah diberikan oleh guru karena sudah dikemas secara ringkas dan menarik. Di dalam modul juga terdapat ringkasan materi, contoh simulasi dan juga terdapat soal evaluasi yang berfungsi untuk meningkatkan kemampuan peserta didik. Sehingga dapat memudahkan tugas guru dan juga peserta didik untuk dapat melihat sejauh mana pencapaian kompetensinya. Selain itu, tugas seorang tugas pengajar juga dipermudah dengan adanya media belajar yang ada. (TANIA, 2017)

Berdasarkan pendapat diatas, penulis berharap untuk dapat melaksanakan penelitian studi dengan judul “Pengembangan Modul Mikrokontroler *Codevision AVR* Menggunakan Perangkat Lunak *Proteus Professional* Pada Mata Pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler Untuk Siswa KELAS XI TEI SMKN 1 JETIS Mojokerto” pada penelitian ini diharapkan dapat dijadikan refrensi untuk menentukan media pembelajaran yang lebih efektif.

Rumusan masalah di dalam penelitian ini yaitu: (1) Bagaimana kevalidan modul mikrokontroler *codevision AVR* menggunakan perangkat lunak *proteus professional* pada mata pelajaran mikroprosesor dan mikrokontroler untuk siswa kelas XI TEI SMKN 1 Jetis Mojokerto, (2) Bagaimana efektivitas modul mikrokontroler *codevision AVR* menggunakan perangkat lunak *proteus professional* pada mata pelajaran mikroprosesor dan mikrokontroler untuk siswa kelas XI TEI SMKN 1 Jetis Mojokerto.

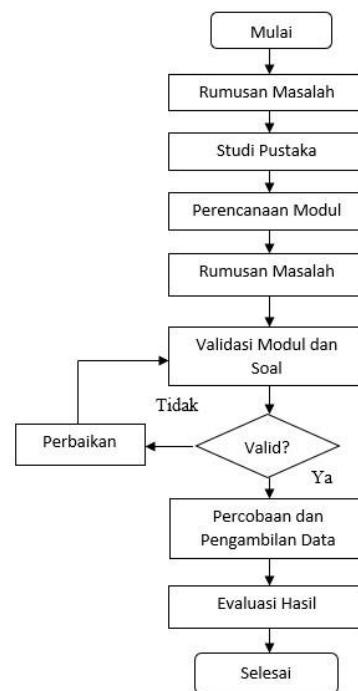
**METODE**

Di dalam proses pembuatan artikel ilmiah ini, metode yang digunakan adalah *Research and development (R&D)*. Metode ini mengacu pada kutipan Sugiyono (2012: 407) yang mengungkapkan metode *research and development* yang merupakan metode yang efektif berfungsi dalam proses pembuatan produk yang dibutuhkan, dan juga untuk mengukur efektivitasnya. Hasil yang diperoleh di dalam penelitian ini adalah

modul mikrokontroler yang diperuntukan terhadap siswa kelas XI TEI.

Metode *Research and Development (R&D)* yang di dalamnya terdapat 7 alur. 7 alur itu adalah: (1) pengumpulan masalah, (2) pengumpulan informasi, (3) perancangan produk, (4) penialain produk, (5) pengujian, (6) perbaikan produk, (7) dan yang terakhir uji coba produk. Sasaran dan tujuan dari pembuatan penelitian ini adalah sebagai pendukung pembelajaran dan sebagai sarana guru untuk menentukan media yang akan digunakan untuk pembelajaran siswa kelas XI TEI.

Pengembangan modul mikrokontroler dengan menggunakan metode *research and development* agar dapat memenuhi tahap terakhi yang dimana tahapan terakhir itu sendiri adalah pelaporan karena penelitian ini termasuk ke dalam akademik dan dengan waktu yang terbatas. Penelitian ini daigambarkan di dalam rancang bangun seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Rancang Bangun Penelitian

Proses penelitian dilakukan saat semester genap pada tahun ajaran 2021/2022. Pengambilan data dilakukan di ruang praktikum jurusan Teknik Elektronika Industri SMKN 1 Jetis Mojokerto. Data yang dihasilkan dari penelitian ini didapatkan dari dua dosen dari elektro UNESA dan satu guru Teknik Elektronika Industri SMKN 1 Jetis Mojokerto yang bertugas menjadi validatornya dan juga 30 siswa kelas XI TEI SMKN 1 Jetis Mojokerto untuk mengerjakan *pretest* dan *posttest* untuk mendapatkan data yang efisien.





Gambar 3. Tampilan Cover Modul

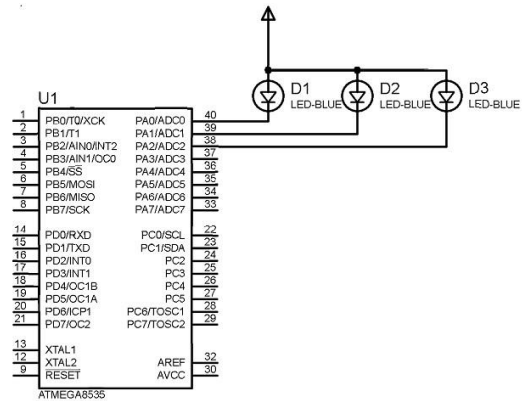
Pada gambar 3 dilampirkan bentuk tampilan cover dari modul mikrokontroler codevision AVR menggunakan perangkat lunak proteus professional. Di dalam modul terdapat 4 bab yang disajikan yaitu: (1) pengenalan bahasa C, software codevisionAVR, dan software proteus professional,(2) output, (3) input-output, (4) LCD mikrokontroler (16 x 2).

Tabel 2. Materi Pembelajaran

Kompetensi Dasar	Materi	Contoh Program
Menjelaskan prinsip kerja sistem minimum mikrokontroler	<ol style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan tentang bahasa C</li> <li>Menjelaskan software CodeVision AVR</li> <li>Menjelaskan Software Proteus Professional</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Rangkaian Output</li> <li>Rangkaian Input-Output</li> <li>Rangkaian LCD(16x2)</li> </ol>

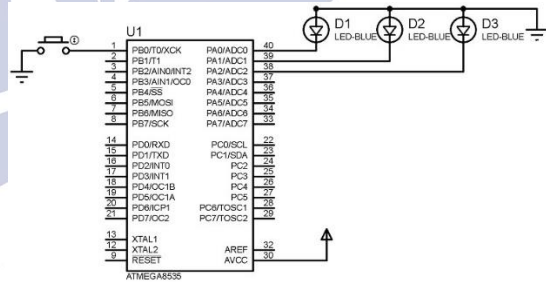
Pada bab 1 membahas tentang pengenalan bahasa C yang di dalam penggunaannya pada mikrokontroler yang dapat digunakan pada peralatan rumah tangga, otomotif sampai dengan kendali, dan itu merupakan alasan yang menjadikan mikrokontroler mulai masuk di dalam dunia pendidikan. Pada pengenalan codevisison AVR dijelaskan codevisison AVR merupakan suatu software compiler yang khusus diperuntukan untuk membangun firmware mikrokontroler AVR. Sedangkan untuk proteus professional merupakan software yang berfungsi

untuk mendesain rangkaian elektronik, perancangan PCB, dan juga sebagai simulator rangkaian.



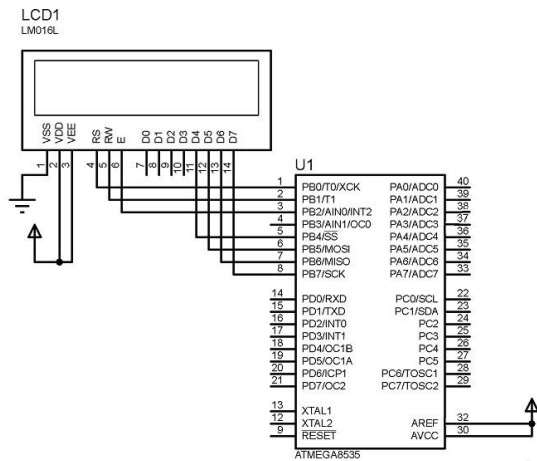
Gambar 4. Rangkaian Output Running LED

Pada bagian bab 2 membahas tentang output. Pada gambar 4 digambarkan contoh rangkaian output dengan merangkai running LED. Pada mikrokontroler AVR ATmega8535 dapat disetting atau diatur menjadi keluaran dan masukan atau yang dapat disebut dengan input output. Pada bab 2 yang ada di modul dijelaskan contoh cara merangkai rangkaian output dengan rangkaian running LED.



Gambar 5. Rangkaian Input Push Button dengan Output LED

Pada gambar 5 digambarkan Rangkaian Input Push Button dengan Output LED. Pada bab 3 pada modul mikrokontroler codevisison AVR menggunakan perangkat lunak proteus professional.dijelaskan tentang rangkaian input output pada mikrokontroler. Di dalam rangkaian input output pada modul terdapat rangkaian running LED yang sama seperti pada bab 2 yang membahas output. Tetapi pada bab output input ini terdapat komponen tambahan yaitu push button atau saklar yang berfungsi sebagai masukan atau input pada rangkaian input output.

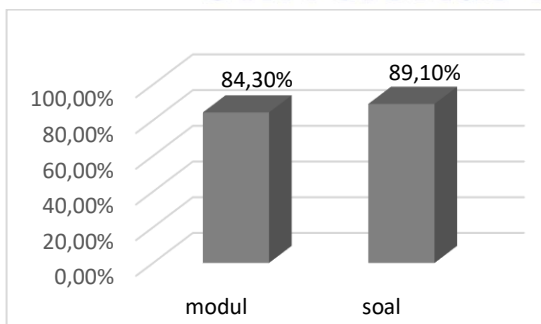


Gambar 6. Rangkaian LCD

Pada gambar 6 digambarkan Rangkaian LCD pada *software proteus professional*. Pada bab 4 memiliki tujuan yaitu peserta didik dapat mengetahui penggunaan LCD yang digunakan sebagai *output*. LCD (*Liquid Cristal Display*) merupakan teknologi yang berfungsi untuk menampilkan suatu poin dalam jumlah yang banyak sehingga membentuk suatu karakter. Penggunaan LCD berkembang sangat cepat, karena banyak keuntungan yang bisa didapatkan yaitu hemat energi untuk pengoprasianya dan bentuknya tipis serta memiliki berat yang ringan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil data yang didapatkan di dalam penelitian ini yaitu berupa grafik yang berisikan data dari validasi modul dan soal. Selain itu, ada hasil data yang diperoleh dari nilai belajar peserta didik yang didapatkan dari nilai *pretest* dan *posttest*. Validator dari modul mikrokontroler *codevision AVR* menggunakan perangkat lunak *proteus professional* oleh dua dosen elektro UNESA dan satu guru dari SMK 1 Jetis Mojokerto. Hasil dari penelitian validator dihitung sesuai rumus yang sudah ditentukan, berikut hasil dari validasi modul:



Gambar 7. Grafik Hasil Validasi Modul dan Soal

Berdasarkan gambar 7, hasil validasi modul yang telah divalidasi oleh dua dosen Elektro dari UNESA dan satu guru jurusan TEI SMKN 1 Jetis mendapatkan hasil yang sangat valid karena mendapatkan hasil rating 84,3%. Sedangkan pada hasil validasi soal yang juga telah divalidasi oleh dua dosen Elektro dari UNESA dan satu guru jurusan TEI SMKN 1 Jetis mendapatkan hasil yang sangat valid karena mendapatkan rating 89,1%. Dengan didapatkannya hasil rating yang sangat valid dari validasi modul dan validasi soal *pretest* dan *posttest* maka penelitian dapat dilanjutkan untuk pengambilan data terhadap peserta didik. Sampel dari penelitian ini terdapat 30 siswa kelas XI TEI SMKN 1 Jetis. Setelah pengambilan data selesai dilakukan Uji Normalitas untuk memastikan hasil belajar berdistribusi normal.

Tabel 3. Analisis Uji Normalitas dengan SPSS

Kolmogorov-Smirnov				
Hasil Belajar	Kelas	Statistic	df	Sig
	PreTest	.072	30	.200
	PostTest	.118	30	.200

Berdasarkan tabel 2 penyajian analisis uji normalitas dengan penggunaan Kolmogorov-Smirnov pada *software SPSS* mendapatkan nilai signifikan yaitu 0,200 untuk *pretest* dan 0,200 untuk *posttest*, dengan melihat aturan dalam mengambil keputusan uji normalitas Kolmogrov-Smirnov, adalah jika nilai signifikansi (sig) > 0,05, menjadikan data dari penelitian berdistribusi normal. Jadi jika melihat dari tabel 2 dapat ditarik kesimpulan yaitu hasil belajar *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal.

Tabel 4. Uji T

Hasil PreTest-PostTest	Paired Sampel Test		
	t	df	Sig. (2-tailed)
	-6.863	29	.000

Pada tabel 3. Uji T dengan menggunakan SPSS peneliatan memperoleh nilai sig (2-tailed) sebesar 0,000. Maka, bisa diambil keputusan bahwasannya nilai signifikansi (2-tailed) 0,000 < 0,05 dan itu menunjukkan adanya suatu perbedaan yang signifikansi antar *variable* awal dengan *variable* akhir. Ini menunjukkan adanya suatu pengaruh yang bermanfaat yang telah dituangkan di dalam setiap variabel yang telah dibuat.

## PENUTUP

### Simpulan

Dari hasil penelitian media pembelajaran berupa modul mikrokontroler *codevision AVR* menggunakan perangkat lunak *proteus professional* dan juga soal *pretest* dan *posttest* pada siswa kelas XI TEI SMKN 1 Jetis Mojokerto dapat disimpulkan bahwa hasil dari validasi modul sangat valid karena mendapatkan hasil rating dengan 84,3% dengan 2 dosen jurusan Teknik Elektro dan 1 guru TEI SMKN 1 Jetis sebagai validator. Pada soal *pretest* dan *posttest* mendapatkan kategori sangat valid karena dari hasil rating mendapatkan hasil 89,1% yang telah divalidasi oleh 2 dosen jurusan Teknik Elektro dan 1 guru kelas XI jurusan TEI SMKN 1 Jetis. Selain itu, media pembelajaran modul mikrokontroler *codevision AVR* menggunakan perangkat lunak *proteus professional* efektif karena berdasarkan hasil analisis uji normalitas dengan menggunakan SPSS didapatkan hasil signifikan sebesar 0,200 untuk *pretest* dan 0,200 untuk *posttest*. Maka dapat diambil keputusan dalam uji normalitas Kolmogrov-Smirnov, yaitu jika hasil signifikansi yang diperoleh ( $\text{sig} > 0,05$ ), dapat disimpulkan bahwa hasil data yang didapatkan berdistribusi normal. Dan pada Uji T dengan menggunakan SPSS didapatkan nilai signifikansi (2-tailed) 0,000. Maka dapat disimpulkan adanya suatu dampak bermanfaat yang telah diberikan peneliti pada setiap variabel.

### Saran

Beberapa saran yang dapat disampaikan penulis yaitu dalam media modul masih ada praktikum yang masih dapat dimasukkan modul. Karena keterbatasan waktu isi praktikum hanya sampai 3 praktikum. Refrensi materi di dalam modul masih terbatas sehingga untuk peneliti selanjutnya dapat menambah isi dengan lengkap dan kompleks. Penyempurnaan modul sangat diperlukan sehingga kedepannya bentuk modul bisa lebih menarik.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Keberhasilan artikel ini atas bantuan banyak pihak. Penulis sangat berterima kasih kepada pihak yang sudah banyak membantu berupa doa ataupun tenaga. Rasa puji syukur yang sangat mendalam kepada Allah SWT yang sudah memberikan karunia berupa kesehatan dan kelancaran dalam proses pembuatan artikel. Ucapan banyak terima kasih untuk orang tua yang telah memberikan doa semangat. Kepada Ibu Rina Harimurti, S. Pd., M. T. yang menjadi pembimbing yang tiada henti memberikan pengarahan dan masukan, para dosen penilai yang sangat membantu dalam membuat penelitian

ini berjalan dengan lancar. Serta teman dan sahabat yang telah membantu doa, tenaga, dan memberi motivasi.

### DAFTAR PUSTAKA

- A.A. Gde. Ekayana, S. N. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Mikrokontroler Berbasis Advance Virtual Risc (Avr) Dalam Mata Pelajaran Teknik Mikrokontroler. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Teknologi Pembelajaran*, 3, 1-8.
- Ali, M. (2009). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Medan Elektromagnetik. *Jurnal Edukasi@Elektro*, 5(1), 11–18.
- Andalan elektro. (2021). Pengertian dan penjelasan mikroprosesor dan mikrokontroler serta perbedaannya. Diakses 28 April dari <https://www.andalanelektro.id/2018/08/mengenal-mikroprosesor-dan-mikrokontroler-serta-perbedaannya.html>.
- Arsyad, Azhar. 2014. Media Pembelajaran. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada
- Febrian. (2012). Teori dasar listrik. Diakses 28 April 2021 dari <http://blogfebrian.blogspot.com/2012/08/dasar-ilmu-listrik.html>.
- Ikhwan, A., & Anifah, L. (2017). Pengembangan Trainer Mikrokontroler Atmega 16 Sebagai Media Pembelajaran Pada Standar Kompetensi Memprogram Peralatan Sistem Otomasi Elektronik Yang Berkaitan Dengan I/O Bantuan Mikroprosesor Dan Mikrokontroler Di Smkn 2 Lamongan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 06(03), 225–231.
- Setyosari, P. (2017). Menciptakan Pembelajaran Yang Efektif Dan Berkualitas. *JINOTEP (Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran) Kajian Dan Riset Dalam Teknologi Pembelajaran*, 1(5), 20–30. <https://doi.org/10.17977/um031v1i12014p020>
- Shohibul Abror. (2020). Pengertian elektronika (electronics). Diakses 28 April 2021 dari <https://teknikelektronika.com/pengertian-elektronika-electronics-definisi-elektronika/>.
- Sugiyono. 2014. Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Bandung: afabeta.

TANIA, L. (2017). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Sebagai Pendukung Pembelajaran Kurikulum 2013 Pada Materi Ayat Jurnal Penyesuaian Perusahaan Jasa Siswa Kelas X Akuntansi Smk Negeri 1 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*, 5(2), 1–9.

Universitas Esa Unggul Jakarta. (2021). Cara membuat modul pembelajaran. Diakses 28 April 2021 dari <http://weblog.esaunggul.ac.id/cara-membuat-modul-pembelajaran/>.

Widyoko, E. P. 2012. Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian. Yogyakarta: Pustaka Belajar.

