

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER* BERBASIS *SMART RELAY ZELIO LOGIC* UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK DI SMK NEGERI 1 PUNGGING**

**Hanif Rifai Adha**

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: [hanifadha@mhs.unesa.ac.id](mailto:hanifadha@mhs.unesa.ac.id)

**Bambang Suprianto**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: [bambangsuprianto@unesa.ac.id](mailto:bambangsuprianto@unesa.ac.id)

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul pembelajaran *programmable logic controller* berbasis *smart relay zelio logic* untuk melatih keterampilan berpikir kritis yang layak meliputi validitas, kepraktisan dan keefektifan pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK Negeri 1 Pungging.

Metode penelitian yang digunakan pada pengembangan modul pembelajaran ini Research and Development (R&D) dengan *non-equivalent control group design*. Subjek penelitian peserta didik SMK Negeri 1 Pungging kelas XI TIPTL 1 sebagai kelas kontrol dan kelas XI TIPTL 2 sebagai kelas eksperimen.

Hasil penelitian menunjukkan kevalidan modul pembelajaran dinyatakan sangat valid/sangat layak untuk digunakan dengan prosentase 87%. Kepraktisan modul pembelajaran dinyatakan sangat praktis ditinjau dari respon peserta didik dengan prosentase 89% dan respon guru dengan prosentase 90%. Keefektifan modul pembelajaran, rerata hasil belajar pada kemampuan awal (pretest) peserta didik sebesar 49,87. Setelah menggunakan modul pembelajaran rerata hasil belajar kemampuan akhir (posttest) peserta didik menjadi 85,73 dan dinyatakan sangat efektif. Berdasarkan hasil tersebut, maka penelitian ini menghasilkan modul pembelajaran yang layak meliputi validitas, kepraktisan dan keefektifan.

**Kata Kunci:** Modul Pembelajaran, *smart relay*, kelayakan

**Abstract**

This study aims to produce a programmable logic controller learning module based smart relay zelio logic to train decent critical thinking skills including validity, practicality and effectiveness on electrical motor installation subjects at 1 Pungging Vocational High School.

The research used in the development of this learning module is Research and Development (R&D) method with non-equivalent control group design. The research subjects were students of SMK Negeri 1 Pungging in class XI TIPTL 1 as a control class and class XI TIPTL 2 as an experimental class.

The results showed the validity of the learning module was declared very valid / very feasible to use with a percentage of 87%. The practicality of the learning module is stated to be very practical in terms of student responses with a percentage of 89% and the teacher's response with a percentage of 90%. The effectiveness of the learning module, the average learning outcomes in the initial ability (pretest) of students is 49.87. After using the learning module the average learning outcomes of the final ability (posttest) of students become 85.73 and are very effective. Based on these results, this study produces appropriate learning modules that include validity, practicality and effectiveness.

**Keyword:** Learning module, smart relay, appropriateness

**PENDAHULUAN**

Perkembangan pembelajaran abad 21 dan revolusi industri 4.0 mendorong upaya-upaya pemanfaatan di bidang teknologi serta peningkatan kualitas pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Menurut Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional mengamanatkan bahwa SMK merupakan lembaga pendidikan yang mencetak lulusan yang memiliki keterampilan untuk menangani suatu pekerjaan tertentu. Pendidikan berperan penting pengembangan generasi muda yang cerdas,

kreatif dalam mewujudkan pembangunan bangsa dan negara serta mampu berdaya saing internasional sebagai pondasi dalam membangun kemandirian dan daya saing dalam menghadapi persaingan global. Sesuai Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang kerangka Revitalisasi SMK harus lebih mendekatkan diri dengan industri.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan di Jurusan TIPTL SMK Negeri 1 Pungging pada mata pelajaran instalasi motor listrik didapatkan hasil pada proses pembelajaran menggunakan kurikulum 2013. Proses pembelajaran masih didominasi

oleh guru, sehingga peserta didik kurang bersikap mandiri dan mengembangkan pikirannya. Perangkat pembelajaran yang digunakan masih sebatas buku teks dan *power point*.

Berdasarkan uraian di atas untuk mendukung pembelajaran teori dan praktik instalasi motor listrik membutuhkan media yang dapat meningkatkan penguasaan materi peserta didik secara mandiri menggunakan modul. Oleh karena itu maka disusunlah sebuah penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Pembelajaran *Programmable Logic Controller* Berbasis *Smart Relay Zelio Logic* Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 1 Pungging”.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan pengembangan modul *programmable logic controller* berbasis *smart relay zelio logic* yang layak ditinjau dari tiga kriteria antara lain: (1) Validitas modul pembelajaran *programmable logic controller* berbasis *smart relay zelio logic* untuk melatih keterampilan berpikir kritis; (2) Kepraktisan modul pembelajaran *programmable logic controller* berbasis *smart relay zelio logic* untuk melatih keterampilan berpikir kritis yang ditinjau dari respon peserta didik dan guru; (3) Keefektifan modul pembelajaran *programmable logic controller* berbasis *smart relay zelio logic* untuk melatih keterampilan berpikir kritis yang ditinjau dari hasil belajar peserta didik.

Modul pembelajaran merupakan sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sesuai dengan tingkat kemampuan pengetahuan dan usia mereka (prastowo, 2015). Tujuan dari modul pembelajaran diartikan sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru (Depdiknas, 2018: 13). Modul pembelajaran menekankan kepada peserta didik agar proses pembelajaran dapat dilakukan secara mandiri dengan bantuan minimal dari guru.

Karakteristik modul pembelajaran menurut Depdiknas (2008) meliputi: *Self instruction*, peserta didik dimungkina dapat belajar secara mandiri dan tidak bergantung pada pihak lain. *Self Contained*, materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul meliputi satu kompetensi maupun sub kompetensi. *Stand alone*, modul pembelajaran tidak bergantung dengan bahan ajar lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain. *Adaptive*, modul yang dikembangkan dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi secara fleksibel. *User friendly*, modul pembelajaran harus bersahabat dengan pemakainya.

Keterampilan berpikir kritis yang dikemukakan Sajidan (2018: 14) merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) selain berpikir kreatif (*creative thinking*), pemecahan masalah (*problem solving*) dan berpikir reflektif (*reflective thinking*). *Critical thinking skill* dapat dikatakan kemampuan seseorang dalam menganalisis suatu gagasan dengan menggunakan penalaran yang logis. Facione (2013: 8) membagi *critical thinking skills* menjadi enam

kemampuan meliputi: *Interpretation*, memahami dan menggambarkan kembali informasi yang diterima. *Analysis*, mengamati dan menguraikan informasi yang diterima. *Inference*, kemampuan membuat kesimpulan berdasarkan unsur-unsur yang diamati. *Evaluation*, penilaian dengan mengukur atau membandingkan. *Explanation*, kemampuan menjelaskan atau menerangkan. *Self regulation*, kemampuan mengelola diri sendiri.

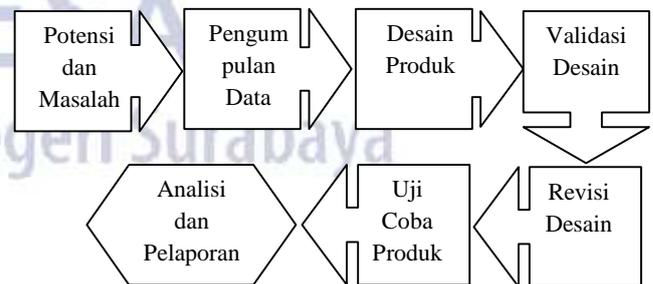
Menurut Abdillah (2018: 15) *smart relay zelio logic* merupakan sebuah mini *programmable logic controller* yang berukuran relatif kecil sebagai pengganti sistem kendali konvensional seperti relay dan kontaktor. Smart relay dapat diprogram secara berulang-ulang untuk menjalankan instruksi logika *timer*, *counter*, penjadwalan dengan internal RTC serta membaca data analog untuk proses *batch*. Secara fungsional *smart relay zelio logic* mirip dengan *programmable logic controller*.

Pemrograman menggunakan *smart relay zelio logic* berbeda dengan menggunakan *programmable logic controller*. Pemrograman *smart relay zelio logic* lebih sederhana dan lebih mudah bagi pengguna pemula. Tipe dan jenisnya terdiri dari dua macam yaitu, tipe *compact* dan tipe *modular*.

*Software* yang digunakan pada pemrograman *smart relay zelio logic* ialah *zeliosoft 2*. *Software* ini dapat digunakan untuk memrogram pada semua tipe smart relay zelio logic dengan dua bahasa pemrograman yaitu, *ladder diagram* dan *function blok diagram*.

## METODE

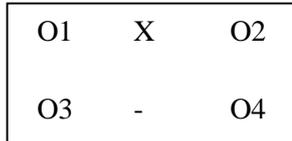
Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan *Research and Development (R&D)*. Sugiyono (2015: 28) menjelaskan bahwa *Research and Development (R&D)* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Tahapan yang digunakan pada *Research and Development (R&D)* terdiri dari 7 tahap. Berikut tahapan hasil modifikasi penelitian dari Sugiyono ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian Metode *Research and Development*

Subjek penelitian adalah peserta didik kelas SMK Negeri 1 Pungging Jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik (TIPTL) kelas XI. Subjek yang penelitian yang ditentukan yaitu kelas XI TIPTL 1 sebagai kelas kontrol dan kelas XI TIPTL 2 sebagai kelas eksperimen.

Rancangan penelitian ini menggunakan desain penelitian *non-equivalent control group design*. Pada rancangan penelitian ini terdapat salah satu kelompok yang diberikan perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol. Rancangan penelitian dengan model *non-equivalent control group design* ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain *Non-Equivalent Control Group Design*

Kelompok eksperimen yaitu kelas XI TIPTL 2 diberikan perlakuan atau *treatment* berupa pemberian modul pembelajaran *programmable logic controller* berbasis *smart relay zelio logic*. Kelompok kontrol yaitu kelas XI TIPTL 1 yang tidak diberikan perlakuan berupa modul pembelajaran. Masing-masing kelas terdapat sejumlah 30 peserta didik.

Teknik pengumpulan data untuk *need assesment* dilakukan dengan melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran instalasi motor listrik dan kepada peserta didik. Teknik pengumpulan data untuk memvalidasi modul pembelajaran digunakan lembar validasi modul pembelajaran. Teknik pengumpulan data untuk memvalidasi perangkat RPP digunakan lembar validasi RPP. Teknik pengumpulan data untuk memvalidasi soal evaluasi digunakan lembar validasi soal evaluasi.

Teknik analisis data dilakukan dengan cara memberikan tanggapa dengan kriteria penilaian skala empat. Kriteria skala penilaian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Skala Penilaian

Kategori	Bobot Nilai	Interpretasi %
Sangat Valid	4	82% - 100%
Valid	3	63% - 81%
Tidak Valid	2	44% - 62%
Sangat Tidak Valid	1	25% - 43%

(Widyoko, 2014: 106)

Pada Tabel 1 menunjukkan kriteria skala penilaian empat, yaitu: (1) sangat valid, (2) valid, (3) tidak valid, dan (4) sangat tidak valid. Skala penilaian diberikan kepada validator yang mengisi lembar validasi modul pembelajaran, lembar validasi perangkat RPP dan lembar validasi soal evaluasi.

Total jawaban ditentukan dengan mengalikan jumlah responden dengan bobot nilai dan menjumlahkan semua hasilnya. Analisis hitungan jumlah skor penilaian ditunjukkan pada Rumus 1 sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Skor SV untuk n validator} &= n \times 4 \\
 \text{Skor V untuk n validator} &= n \times 3 \\
 \text{Skor TV untuk n validator} &= n \times 2 \\
 \text{Skor STV untuk n validator} &= n \times 1 + \\
 \text{Jumlah skor} &= \dots \dots \dots (1)
 \end{aligned}$$

(Sugiyono, 2015: 95)

Setelah hasil penjumlahan jawaban responden didapatkan, langkah selanjutnya menentukan *rating*

penilaian responden. *Rating* penilaian ditentukan menggunakan rumus yang ditunjukkan pada Rumus 2 sebagai berikut.

$$HR = \frac{\sum SV}{\sum ST} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa modul pembelajaran *programmable logic controller* berbasis *smart relay zelio logic* untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK Negeri 1 Pungging. Hasilnya berupa validitas, kepraktisan dan keefektivan. Modul pembelajaran yang dikembangkan berupa media cetak berbentuk buku yang memuat materi mengacu pada kurikulum 2013. Format desain modul pembelajaran yang dikembangkan ditunjukkan pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Format Desain Modul Pembelajaran

Bagian Modul Pembelajaran	Keterangan
<b>Bagian Awal</b>	1. Cover
	2. Halaman fransis
	3. Kata pengantar
	4. Daftar isi
	5. Outline modul
<b>Bagian Isi</b>	6. Kegiatan Belajar 1 <i>Gerbang dasar logika</i>
	7. Kegiatan Belajar 2 <i>Direct on-line</i>
	8. Kegiatan Belajar 3 <i>Forward-reverse manual</i>
	9. Kegiatan Belajar 4 <i>Forward-reverse otomatis</i>
	10. Kegiatan Belajar 5 <i>Star-delta otomatis</i>
<b>Bagian Penutup</b>	11. Daftar pustaka
	12. Glosarium

Gambar cover modul pembelajaran *programmable logic controller* berbasis *smart relay zelio logic* ditunjukkan pada Gambar 3 sebagai berikut.



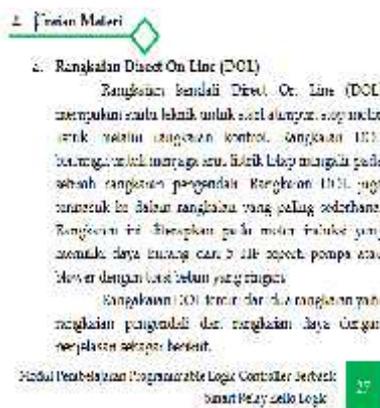
Gambar 3. Cover Modul Pembelajaran Penulisan kegiatan belajar modul pembelajaran *programmable logic controller* berbasis *smart relay zelio logic* terdiri dari beberapa bagian sebagai berikut.

Berisi tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik. Tujuan pembelajaran ditunjukkan pada Gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4. Tujuan Pembelajaran

Uraian materi dijelaskan secara lugas dengan bahasa yang mudah dimengerti. Uraian materi ditunjukkan pada Gambar 5 sebagai berikut.



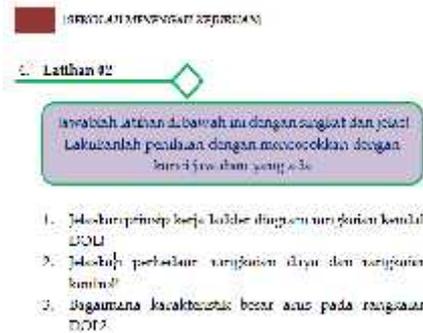
Gambar 5. Uraian Materi

Rangkuman dalam modul pembelajaran berisi ringkasan dari konsep atau prinsip yang diuraikan. Rangkuman ditunjukkan pada Gambar 6 sebagai berikut.



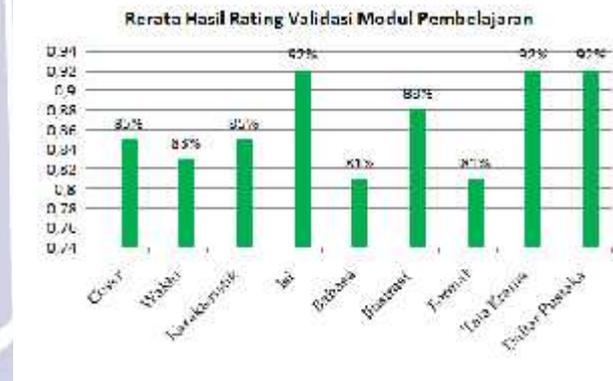
Gambar 6. Rangkuman

Latihan berisi soal-soal latihan yang harus dikerjakan peserta didik. Latihan ditunjukkan pada Gambar 7 sebagai berikut.



Gambar 7. Latihan

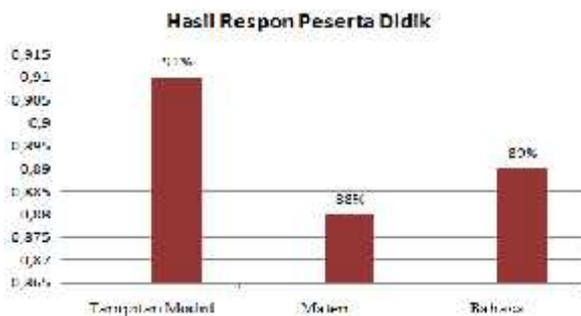
Hasil validitas modul pembelajaran programmable logic controller berbasis smart relay zelio logic mendapatkan penilaian dengan grafik hasil rating. Grafik hasil rating modul pembelajaran ditunjukkan pada Gambar 8 sebagai berikut.



Gambar 8. Grafik Hasil Rating Validasi Modul Pembelajaran

Berdasarkan hasil validasi modul pembelajaran berupa grafik hasil rating yang ditunjukkan oleh Gambar 8, maka diperoleh suatu prosentase validitas modul pembelajaran sebagai berikut ini: aspek cover memperoleh hasil rating 85%, aspek waktu memperoleh hasil rating 83%, aspek karakteristik memperoleh hasil rating 85%, aspek isi memperoleh hasil rating 92%, aspek bahasa memperoleh 81%, aspek ilustrasi memperoleh hasil rating 88%, aspek format memperoleh hasil rating 81%, aspek tata krama memperoleh hasil rating 92% dan aspek daftar pustaka memperoleh hasil rating 92%. Rerata hasil rating keseluruhan kesembilan aspek tersebut memperoleh 87% dengan kategori sangat valid atau layak digunakan.

Hasil kepraktisan modul pembelajaran ini ditinjau dari respon guru dan respon peserta didik. Hasil yang berupa respon peserta didik ditunjukkan pada Gambar 9 sebagai berikut.



Gambar 9. Hasil Respon Peserta Didik

Berdasarkan hasil kepraktisan modul pembelajaran yang ditinjau dari respon peserta didik berupa grafik hasil rating yang ditunjukkan oleh Gambar 9, maka diperoleh suatu prosentase sebagai berikut: aspek tampilan modul PLC berbasis *smart relay zelio logic* memperoleh hasil rating 91%, aspek materi modul memperoleh hasil rating 88%, aspek bahasa memperoleh hasil rating 89%. Rerata hasil rating keseluruhan aspek memperoleh hasil rating 89% dengan kategori sangat praktis ketika digunakan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran.

Hasil yang berupa respon guru ditunjukkan pada Gambar 10 sebagai berikut.



Gambar 10. Hasil Respon Guru

Berdasarkan hasil kepraktisan modul pembelajaran yang ditinjau dari respon peserta didik berupa grafik hasil rating yang ditunjukkan oleh Gambar 9, maka diperoleh suatu prosentase sebagai berikut: aspek kemudahan penggunaan modul PLC berbasis *smart relay zelio logic* memperoleh hasil rating 95%, aspek ketepatan waktu memperoleh hasil rating 80%, aspek kemudahan modul memperoleh hasil rating 93%, aspek ketersediaan alat dan bahan memperoleh hasil rating 98% dan aspek modul pembelajaran beradaptasi dengan pemikiran peserta didik memperoleh hasil rating 85%. Rerata hasil rating keseluruhan aspek memperoleh hasil rating 90% dengan kategori sangat praktis ketika digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran.

Pada penelitian ini hasil belajar peserta didik diukur melalui pengambilan nilai dari ranah kognitif, ranah psikomotor dan ranah afektif. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada kedua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada kelas kontrol tidak

dilakukan *treatment* menggunakan modul pembelajaran *programmable logic controller* berbasis *smart relay zelio logic* sehingga didapatkan nilai rerata hasil belajar ranah kognitif sebesar 70,53. Pada kelas eksperimen dilakukan *treatment* menggunakan modul pembelajaran *programmable logic controller* berbasis *smart relay zelio logic* sehingga didapatkan nilai rerata hasil belajar ranah kognitif sebesar 85,73. Rerata nilai hasil belajar ranah psikomotor pada kelas kontrol sebesar 81,98, sedangkan pada kelas eksperimen yang diterapkan modul pembelajaran *programmable logic controller* berbasis *smart relay zelio logic* sebesar 88,65. Rerata nilai hasil belajar ranah afektif pada kelas kontrol sebesar 80,67, sedangkan pada kelas eksperimen nilai hasil belajar ranah afektif sebesar 86,67. Jadi modul pembelajaran *programmable logic controller* berbasis *smart relay zelio logic* untuk melatih keterampilan berpikir kritis sangat efektif untuk digunakan pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK Negeri 1 Punggging.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan dapat diambil simpulan dari penelitian pengembangan modul pembelajaran *programmable logic controller* berbasis *smart relay zelio logic* sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran yang dapat ditinjau sebagai berikut. (1) Kevalidan modul pembelajaran *programmable logic controller* berbasis *smart relay zelio logic* yang ditinjau dari validitas yang dilakukan oleh validator diperoleh rerata hasil kevalidan dengan nilai 87% yang artinya modul pembelajaran sangat valid untuk digunakan. Kevalidan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang ditinjau dari validitas yang dilakukan oleh validator diperoleh rerata hasil kevalidan dengan nilai 88% yang artinya RPP sangat valid untuk diterapkan pada proses pembelajaran. Kevalidan soal evaluasi pretest dan posttest yang ditinjau dari validitas yang dilakukan oleh validator diperoleh nilai 86% yang artinya soal evaluasi *pretes* dan *posttest* sangat valid untuk digunakan. (2) Kepraktisan modul pembelajaran *programmable logic controller* berbasis *smart relay zelio logic* diperoleh melalui hasil respon peserta didik dan respon guru. Ditinjau dari respon peserta didik, rerata tampilan modul PLC berbasis *smart relay zelio logic* mendapat hasil *rating* 91% dengan kategori sangat baik, rerata materi modul mendapatkan *rating* 88% dengan kategori sangat baik, rerata bahasa yang digunakan mendapatkan *rating* 89% dengan kategori sangat baik. Modul pembelajaran *programmable logic controller* berbasis *smart relay zelio logic* ini dikategorikan sangat baik atau sangat praktis digunakan dengan rerata hasil *rating* 89%. Ditinjau dari respon guru, rerata kemudahan penggunaan modul pembelajaran mendapat *rating* 95% dengan kategori sangat baik, ketepatan waktu mendapat *rating* 80% dengan kategori baik, kemudahan modul pembelajaran mendapat *rating* 93% dengan kategori sangat baik, ketersediaan alat dan bahan mendapat *rating* 98% dengan kategori sangat baik, modul pembelajaran beradaptasi dengan pemikiran

peserta didik mendapat *rating* 85%. Modul pembelajaran programmable logic controller berbasis smart relay zelio logic ini dikategorikan sangat baik atau sangat praktik digunakan dengan rerata hasil *rating* 90%. (3) Keefektifan modul pembelajaran *programmable logic controller* berbasis *smart relay zelio logic* untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada mata pelajaran instalasi motor listrik diperoleh dari hasil belajar ranah kognitif dan psikomotor. Pada ranah kognitif kelas kontrol mendapat rerata nilai sejumlah 70,53, sedangkan pada kelas eksperimen mendapat rerata nilai sejumlah 85,73. Berdasarkan rerata nilai dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar kemampuan akhir peserta didik antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada ranah psikomotor kelas kontrol mendapat rerata nilai 81,98, sedangkan kelas eksperimen mendapat rerata nilai 88,65. Berdasarkan rerata nilai dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar ranah psikomotor kelas kontrol dan eksperimen

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka terdapat beberapa saran untuk semua pihak yang berkepentingan. Adapun saran-saran yang ingin disampaikan sebagai berikut. (1) Pengembangan modul *pembelajaran programmable logic controller* berbasis *smart relay zelio logic* ini sangat layak sehingga disarankan untuk menggunakan modul pembelajaran ini dalam kegiatan proses pembelajaran instalasi motor listrik. (2) Modul pembelajaran *programmable logic controller* berbasis *smart relay zelio logic* dapat digunakan sebagai sumber belajar peserta didik secara mandiri. (3) Perlu dilakukan penelitian dengan materi lain dalam hal pengembangan modul pembelajaran, mengingat keefektifan yang dihasilkan pada penelitian ini 100% peserta didik pada kelas eksperimen dinyatakan tuntas dengan rerata hasil belajar 85,73 yang merupakan di atas KKM yang ditetapkan SMK Negeri 1 Pungging, Mojokerto.

### DAFTAR PUSTAKA

- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia.
- Prastowo. (2015). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Depdiknas. (2008). *Penulisan modul*. Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan.
- Sajidan, Baedhowi, Triyanto, Salman A. T., Mohammad M. (2018). *Peningkatan proses pembelajaran dan penilaian pembelajaran abad 21 dalam meningkatkan kualitas pembelajaran SMK*. Jakarta Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal

Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

- Facione, P. A., Sanchez, C. A., Facione, N. C., & Gainen. (2010). The disposition toward critical thinking. *Journal of General Education*, 44(1), 1-25.
- Abdillah, Margiono. (2018). *Pengendali motor listrik dengan PLC (Zelio Smart Relay)*. Pontianak: YKT Publisher.
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian pendidikan: pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Widyoko. (2014). *Evaluasi program pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.