

Pengembangan Modul Sistem Kontrol Terprogram untuk Sekolah Menengah Kejuruan

Abdul Hanif¹, Habibullah²

^{1,2}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof Dr. Hamka Air Tawar, Padang, Indonesia
abdulhanif194@gmail.com¹, habibullah@ft.unp.ac.id²

Abstract— *Programmed Control Systems subject is a subject that must be studied by Industrial Automation Engineering students. In the implementation of learning, there is a lack of handbook modules for students, so that low student motivation has an impact on student learning outcomes. The availability of teaching materials will certainly increase student motivation and make it easier to understand lessons both independently and under teacher observation. For this reason, this study aims to produce a valid and practical learning module on the subject of Programmatic Control Systems at SMK Negeri 2 Payakumbuh. This type of research is a research with development (Research and Development) using the 4D model which consists of 4 stages, namely the definition stage (Define), the design stage (Design), the development stage (Develop) and the stage of deployment (Disseminate). The subject of this research is a programmed control system learning module using the CX-Programmer software, with respondents from expert lecturers in the electrical engineering department of the Padang State University and class XI TOI teachers in Programmatic Control System (SKT) subjects at SMK Negeri 2 Payakumbuh in the academic year. 2019/2020. Data were collected using sheets or questionnaires for validation and practicality. Based on the results of the validation, the average of the four validators is 91.1% with the very valid category. Respondents from two subject teachers on the practicality of the learning module obtained an average of 90.55% with the very practical category. It was concluded that the programmed control system learning module using the CX-Programmer software was declared valid and practically used in the teaching and learning process for programmed control system subjects.*

Keywords— *Programmable Logic Controller learning module, CX-Programmer.*

Abstrak— Mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram merupakan mata pelajaran yang wajib dipelajari oleh siswa Teknik Otomasi Industri. Dalam pelaksanaan pembelajaran kurangnya modul pegangan untuk siswa, sehingga rendahnya motivasi belajar siswa yang berdampak pada hasil belajar siswa. Tersedianya bahan ajar tentunya akan meningkatkan motivasi belajar siswa dan memudahkan dalam memahami pelajaran baik secara mandiri maupun dalam pantauan guru. Untuk itu Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul pembelajaran yang valid dan praktis pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram di SMK Negeri 2 Payakumbuh. Jenis penelitian ini adalah penelitian dengan pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model 4D yang terdiri dari 4 tahap yaitu tahap pendefinisian (*Define*), tahap perancangan (*Design*), tahap pengembangan (*Develop*) dan tahap penyebaran (*Disseminate*). Subek penelitian ini adalah modul pembelajaran sistem kontrol terprogram menggunakan *software CX-Programmer*, dengan responden dari dosen ahli jurusan teknik elektro fakultas teknik Universitas Negeri Padang dan guru kelas XI TOI dalam mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram (SKT) di SMK Negeri 2 Payakumbuh pada tahun ajaran 2019/2020. Data diambil menggunakan lembar atau angket untuk validasi dan praktikalitas. Berdasarkan hasil validasi diperoleh rata-rata dari empat validator sebesar 91,1% dengan kategori sangat valid. Responden dari dua guru mata pelajaran terhadap kepraktisan modul pembelajaran diperoleh rata-rata sebesar 90,55% dengan kategori sangat praktis. Disimpulkan bahwa modul pembelajaran sistem kontrol terprogram menggunakan *software CX-Programmer* dinyatakan valid dan praktis digunakan dalam proses belajar mengajar untuk mata pelajaran sistem kontrol terprogram.

Kata Kunci— *Modul pembelajaran Programmable Logic Controller, CX-Programmer.*

I. PENDAHULUAN

Salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang menengah sebagai lanjutan dari SMP, MTs atau sekolah bentuk lain yang sederajat adalah SMK (Sekolah Menengah Kejuruan [1]. Secara garis besar tujuan lain di selenggarakannya sekolah kejuruan adalah untuk mebekali lulusan dengan kompetensi yang berguna bagi karir dan kehidupan bermasyarakat. Tujuan SMK mencetak siswanya agar siap memasuki dunia kerja dengan jiwa kepemimpinan yang tinggi, tanggung jawab dengan pekerjaan, memiliki hati spiritual, disiplin waktu, handal dalam pekerjaan, dan profesional [2]. SMK bertujuan untuk menyiapkan siswa untuk memasuki dunia kerja baik teori maupun praktek.

Kemajuan di bidang pendidikan merupakan salah satu kemajuan dari suatu bangsa. Perbaikan pendidikan pada semua tingkat dan bidang terus-menerus dilakukan sebagai upaya untuk kepentingan masa depan bangsa dalam rangka mewujudkan salah satu tujuan nasional Indonesia yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa (UUD 1945) [3]. Dalam mewujudkan tujuan tersebut maka guru dituntut lebih aktif dan kreatif dalam menyampaikan materi kepada peserta didik. Sesuai Peraturan Menteri Pendidikan dan Budaya Tahun 2013 tentang implementasi kurikulum menyatakan untuk mencapai kualitas yang sesuai dengan ketentuan kurikulum maka perlu beberapa prinsip: berpusat pada siswa, mengembangkan kreativitas siswa, menciptakan suasana menyenangkan dan menantang, bermuatan nilai, etika, estetika, logika, dan

kinestetika, serta membentuk pengalaman belajar menyenangkan, efektif, efisien, bermakna, dan menyenangkan [4]. Berdasarkan tuntutan Kurikulum 2013 dapat disimpulkan bahwa pendidikan menuntut siswa untuk mengembangkan kreativitas untuk menciptakan suasana belajar yang menyenangkan.

Mengemukakan belajar mandiri merupakan kegiatan belajar aktif, yang didorong oleh niat untuk menguasai suatu kompetensi guna mengatasi masalah dan dibangun dengan bekal pengetahuan atau kemampuan yang dimiliki tiap individu [5]. Untuk meningkatkan minat belajar siswa maka guru harus memilih media pembelajaran yang tepat. Salah satu media pembelajaran yang mampu membangkitkan minat belajar siswa yaitu berupa modul pembelajaran, karena dengan menggunakan modul siswa dapat menentukan dan mengukur kemampuan siswa dalam belajarnya sendiri.

Sistem pengajaran dengan modul merupakan suatu sistem penyampaian pembelajaran yang dipakai dalam usaha pengembangan sistem pendidikan yang lebih efisien, relevan, dan efektif [6]. Modul pembelajaran adalah materi yang disusun secara sistematis yang dapat membantu guru dan peserta didik dalam proses belajar. Bahan ajar merupakan persoalan pokok yang tidak bisa dikesampingkan dalam satu kesatuan pembahasan yang utuh tentang cara pembuatan bahan ajar [7]. Modul pembelajaran ini merupakan suatu paket program pembelajaran yang disediakan bagi peserta didik yang dapat digunakan untuk belajar mandiri dimanapun dan kapanpun [8],[9]. Berdasarkan pendapat diatas modul pembelajaran dapat membantu guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga tercapainya pembelajaran yang lebih efektif dan efisien.

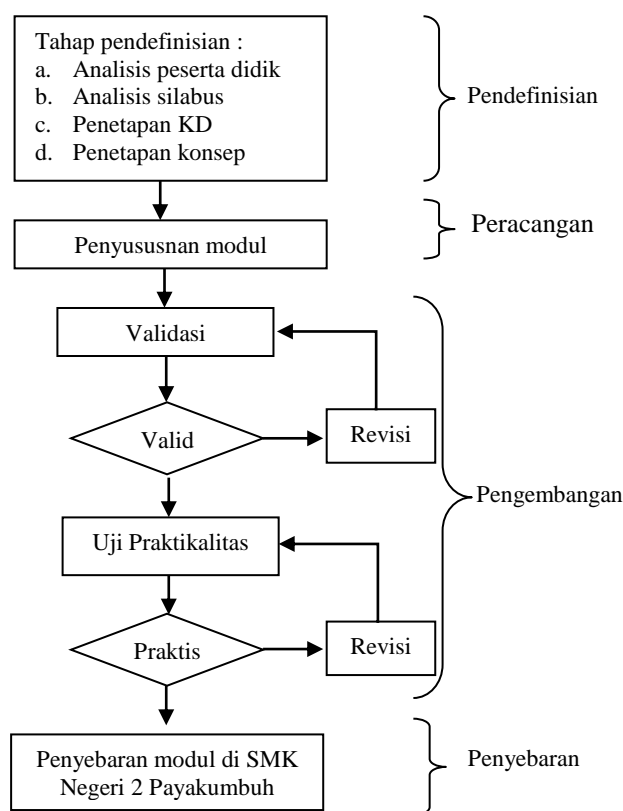
Pembelajaran yang dilakukan di SMK Negeri 2 Payakumbuh pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram (SKT) ditemukan Berbagai masalah yang terjadi ketika proses pembelajaran berlangsung, mulai dari guru dalam menyampaikan materi masih menggunakan media papan tulis sehingga peserta didik kesulitan dalam memahami pembelajaran dan banyak yang tidak memperhatikan saat guru tersebut menyampaikan materi pembelajaran, selain itu, kurangnya pengetahuan siswa tentang pemograman juga dipengaruhi oleh proses belajar mengajar yang dalam pelaksanaannya tidak efektif. Hal ini disebabkan karena kesadaran akan belajar secara mandiri yang masih kurang dari siswa. modul pembelajaran yang ada pada saat ini masih dalam bentuk buku pegangan guru dan materinya belum tersusun sehingga belum bisa dibagikan ke peserta didik. Hal tersebut tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran pada kurikulum 2013. Dimana siswa dituntut lebih aktif dan mengeksplorasi kemampuan yang dimiliki.

Beberapa peneliti lain telah melakukan pengembangan modul untuk pembelajaran PLC, seperti Pengembangan Modul Elektronik PLC Pada Standar Kompetensi Memprogram Peralatan Sistem Pengendali Elektronik Dengan PLC [3], Pengembangan Modul Pembelajaran *Programmable Logic Controller* Berbasis *Smart Relay Zelio Logic* [10], dan sebagainya. Modul pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah modul Sistem Kontrol Terprogram menggunakan *software cx-programmer* pada mata pelajaran Sistem kontrol Terprogram(SKT). Modul pembelajaran ini dilengkapi dengan kode QR yang terdapat pada cover modul yang bisa diakses dari android peserta didik sehingga dapat memudahkan siswa dalam

mengenal dan memahami pemograman PLC menggunakan *software cx-programmer* dimanapun dan kapanpun, serta mampu berfikir lebih kreatif dalam memecahkan masalah, sehingga dengan penggunaan Modul Pembelajaran ini akan mempermudah siswa dalam pembelajaran secara mandiri maupun berkelompok.

II. METODE

Model pengembangan yang digunakan dalam pengembangan adalah model pengembangan 4-D. Model pengembangan 4-D [11] . Penelitian pengembangan yang dilakukan pada pengembangan modul pelajaran Sistem Kontrol Terprogram menggunakan *CX-Programmer* untuk siswa kelas XI TOI di SMK Negeri 2 Payakumbuh dengan responden 2 guru mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram yang terdaftar pada semester dua tahun ajaran 2019/2020. Prosedur penelitian pengembangan dapat dilihat dari flowchart pada gambar 1 [12],[13].



Gambar. 1. Flowchart Prosedur Penelitian Pengembangan Modul

A. Validasi Produk

Proses validitas ini dilakukan untuk menghasilkan modul pembelajaran yang valid. Modul yang dihasilkan pada tahap perancangan akan divalidasi oleh empat orang yaitu dua orang validator merupakan dosen jurusan Teknik Elektro UNP (1 dosen ahli media dan 1 dosen ahli materi) dan dua guru mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram di jurusan TOI di SMK Negeri 2 Payakumbuh. Validator mengisi instrument berupa angket validasi yang telah disediakan sebagai masukan terhadap modul yang dikembangkan. Untuk menentukan validitas produl modul yang dihasilkan digunakan perhitungan skala model Likert [14],[15].

Skor dari validator selanjutnya akan dijumlahkan dan dianalisis menggunakan rumus berikut :

$$\text{Nilai Validasi} = \frac{x}{y} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

X = Jumlah skor yang didapatkan

Y = Jumlah skor maksimum

Setelah diperoleh hasil validitas modul dari validator, kemudian dapat diketahui nilai kevalidan modul dengan kategori, seperti tabel 1 [16].

TABEL 1. KATEGORI KEVALIDAN

No	Tingkat Pencapaian	Kategori
1	81-100	Sangat Valid
2	61-80	Valid
3	41-60	Cukup Valid
4	21-40	Kurang Valid
5	0-20	Tidak Valid

B. Praktikalitas Produk

Teknik analisis praktikalitas modul pembelajaran digunakan untuk menganalisis data hasil pengamatan penggunaan modul pembelajaran, angket respon guru. Data hasil praktikalitas tersebut kemudian dianalisis terhadap seluruh aspek dengan menggunakan Skala Likert. Selanjutnya nilai akhir dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Nilai praktikalitas} = \frac{x}{y} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

X = Jumlah skor yang didapatkan

Y = Jumlah skor Maksimum

Setelah hasil praktikalitas diperoleh, kemudian dapat dikategorikan sesuai dengan tingkat kepraktisan seperti pada Tabel 2[17].

TABEL 2. KATEGORI KEPRAKTIKALITAS

Tingkat Pencapaian %	Kategori
90-100	Sangat Praktis
80-89	Praktis
65-79	Cukup Praktis
55-64	Kurang Praktis
0-54	Tidak Praktis

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Modul pembelajaran dikembangkan menggunakan model pengembangan 4-D. Dalam model 4-D ada empat tahapan yaitu tahap I Pendefinisian (*define*), tahap II Parancangan (*design*), tahap III Pengembangan (*develop*), dan tahap IV Penyebaran (*disseminate*). Tahap pendefinisian (*Define*) dilakukan untuk mengetahui bagaimana keadaan kejadian dilapangan. Sehingga dilakukan analisis kebutuhan modul Sistem Kontrol Terprogram menggunakan *CX-Programmer* yang akan dikembangkan. Diantaranya analisis peserta didik, analisis silabus, penetapan KD dan penetapan konsep untuk perancangan modul. Hasil dari tahap pendefinisian akan digunakan pada tahap parancangan (*Design*) yang terdiri dari

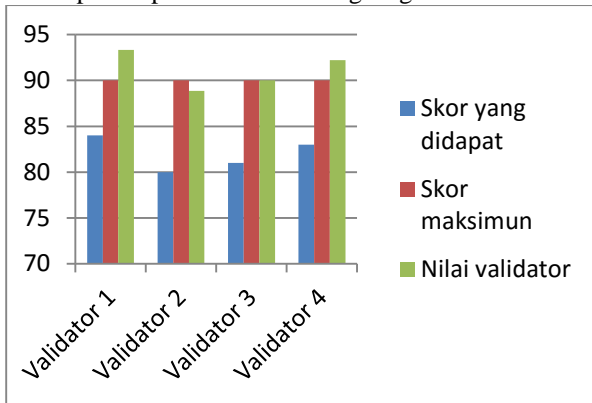
penyusunan kerangka modul dan penyusunan program terperinci yang meliputi semua komponen modul pembelajaran. Tahapan pengembangan (*Develop*) adalah modul pembelajaran yang dikembangkan harus memenuhi kriteria valid dan praktis. Setelah dilakukan tahap pengembangan modul maka tahap akhir adalah tahap penyebaran (*Disseminate*). Modul pembelajaran yang sudah memenuhi tahap akan disebarakan dalam bentuk *soft file*. Penyebaran modul pembelajaran ini dilakukan pada guru mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram kelas XI TOI SMK Negeri 2 Payakumbuh melalui mengirimkan *soft file* online atau daring. Gambar 2 menunjukkan tampilan cover modul Sistem Kontrol Terprogram menggunakan *software CX-Programmer* yang dibuat dalam penelitian ini.



Gambar. 2. Cover Modul Sistem Kontrol Terprogram menggunakan *CX-Programmer*

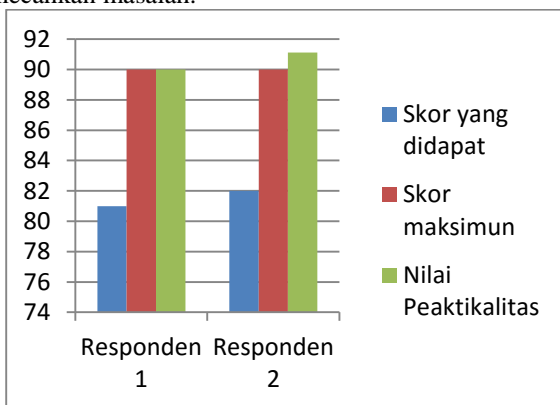
Uji validitas modul pembelajaran oleh 4 validator yang terdiri dari 1 dosen media dan 1 dosen ahli materi yang masing-masing dari Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dan 2 guru mata pelajaran sebagai validator modul Sistem Kontrol Terprogram menggunakan *software CX-Programmer* di SMK Negeri 2 Payakumbuh. Berdasarkan hasil dari 4 validator diperoleh skor rata-rata persentase nilai sebesar 91,1% dengan kategori sangat valid yang artinya modul pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi syarat. Uji praktikalitas pada satu kompetensi dasar yaitu KD 4.7 Mengoperasikan sistem dan perangkat keras PLC dilakukan dengan memberikan angket kepada guru sebagai pengguna media modul. Responden dalam uji praktikalitas adalah 2 guru mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram di SMK Negeri 2 Payakumbuh. Adapun tujuan dari uji praktikalitas adalah untuk mengetahui respon guru terhadap media modul yang dikembangkan. Berdasarkan hasil uji praktikalitas oleh 2 guru mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram (SKT) diperoleh hasil rata-rata sebesar 90,55% dikategorikan sangat praktis.

Hasil uji validitas Modul pembelajaran diperoleh dengan kategori sangat valid. Hasil validasi ahli terhadap modul yang dikembangkan mendapatkan penjelasan sangat sesuai. Modul pembelajaran sistem kontrol terprogram menggunakan *software CX-Programmer* yang dikembangkan dan dirancang sesuai dengan kebutuhan peserta didik pada masalah yang mengarahkan pada aspek kognitif dan psikomotorik peserta didik serta mengembangkan dan mengemukakan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah pada saat proses pembelajaran berlangsung.



Gambar. 3. Nilai validitas dari empat validator

Hasil praktikalitas oleh guru mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram diperoleh nilai praktikalitas dengan kategori sangat praktis. Modul pembelajaran sistem kontrol terprogram menggunakan *software CX-Programmer* yang dihasilkan sangat praktis dipakai oleh guru pada kegiatan pembelajaran yang mana modul yang dihasilkan mempunyai kemudahan dalam penggunaan, mempunyai daya tarik sehingga dapat memudahkan peserta didik dalam menemukan konsep pembelajaran. Dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran sistem kontrol terprogram menggunakan *software CX-Programmer* dapat membuat peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran yang mana terjadi hubungan antara peserta didik dan pendidik, dan sesama peserta didik dalam memecahkan masalah.



Gambar. 4. Nilai praktikalitas dari dua responden

IV. PENUTUP

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan modul pembelajaran sistem kontrol terprogram menggunakan *software CX-Programmer* kelas XI TOI SMK Negeri 2

Payakumbuh. Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran sistem kontrol terprogram menggunakan *software CX-Programmer* valid dan praktis. Hasil validasi oleh 4 validator diperoleh rata-rata sebesar 91,1% dengan kategori sangat valid. Hasil praktikalitas oleh 2 guru mata pelajaran diperoleh rata-rata sebesar 90,55% dengan kategori sangat praktis. Dengan hasil uji validitas dan praktikalitas yang valid dan praktis maka modul pembelajaran sistem kontrol terprogram menggunakan *software CX-Programmer* yang dikembangkan ini dapat digunakan dan diterapkan sebagai media pembelajaran pada proses pembelajaran Sistem Kontrol Terprogram. Penerapan modul pembelajaran sistem kontrol terprogram menggunakan *software CX-Programmer* yang valid dan praktis ini diharapkan mampu mengoptimalkan pelaksanaan proses pembelajaran Sistem Kontrol Terprogram dalam mencapai tujuan pembelajaran yang direncanakan.

REFERENSI

- [1] Z. Lubis, "Pengembangan Modul Pembelajaran Operasi Dasar PLC Berbasis Masalah untuk Sekolah Menengah Kejuruan," vol. 06, no. 02, pp. 442–448, 2020.
- [2] S. Pendidikan, T. Elektro, J. T. Elektro, F. Teknik, T. Elektro, and F. Teknik, "HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK Mohammad Ivan Asviyan Agus Budi Santoso," pp. 517–523.
- [3] R. F. D. Awaluddin and P. Wanarti, "PLC UNTUK SMK RADEN PATAH KOTA MOJOKERTO Rafiqul Fahmi Dian Awaluddin," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 05, no. 03, pp. 711–716, 2016.
- [4] I. Laili, "Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi," *J. Imiah Pendidik. dan Pembelajaran*, vol. 3, no., pp. 306–315, 2019.
- [5] C. Syihab and M. Ali, "Pengembangan Modul Pembelajaran Gambar Teknik Autocad Berbasis Project Based Learning Untuk SMK Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik," *J. Pendidik. Tek. Mekatronika*, vol. 8, no. 4, pp. 327–334, 2018.
- [6] A. Putra, "Pengembangan Modul Berbasis Masalah pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika," vol. 01, no. 01, pp. 48–52, 2020.
- [7] R. M. Fauzi, "Pengembangan E-Modul Pembelajaran Instalasi Motor Listrik dengan Metode Example Non Example," vol. 01, no. 01, pp. 87–90, 2020.
- [8] S. O. Pratama and M. Yuhendri, "Pengembangan Modul Kerja Bengkel dan Gambar Teknik untuk Sekolah Menengah Kejuruan," vol. 01, no. 01, pp. 62–66, 2020.
- [9] D. Mahadiraja and Syamsuarnis, "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Daring pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik T . P 2019 / 2020 di SMK Negeri 1 Pariaman," vol. 06, no. 01, pp. 77–82, 2020.
- [10] P. Modul et al., "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 ,," pp. 491–496, 2013.
- [11] Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara, 2012.
- [12] T. Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta: Kencana, 2009.
- [13] A. Saifudin, *Validity dan Reability*. Jakarta: Rineka, 2001.
- [14] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2014.
- [15] A. Saifudin, *Validity dan Reliability*. Jakarta: Rineka Ciipta, 2001.
- [16] Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel*. Bandung: Alfabeta, 2010.
- [17] Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta, 2010.