

# Pengembangan Modul Pembelajaran Mikrokontroler Berbasis *Online* untuk Mahasiswa Teknik Elektro

Irsyad Syawal<sup>1</sup>, Ta'ali<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Jl. Prof Dr. Hamka Air Tawar, Padang, Indonesia

[syawalirsyad@gmail.com](mailto:syawalirsyad@gmail.com)<sup>1</sup>, [taaliftunp@gmail.com](mailto:taaliftunp@gmail.com)<sup>2</sup>

**Abstract**—This research discusses the development of online-based learning modules in microcontroller courses. self-instructional learning modules that direct students to learn independently. Due to conditions and situations that do not allow for face-to-face learning due to the covid-19 pandemic that forces learning to be done online. Therefore, online-based modules are one of the effective means used to delve into the material and evaluate themselves independently, so as to optimize learning outcomes. The purpose of this research is to develop valid and practical learning modules. Based on the results of the study obtained the validity of learning modules from two validators consisting of two expert lecturers obtained an average achievement rate of 79.3% with valid categories. The practicality test with respondents consisting of one electrical engineering lecturer obtained an achievement level of 80% with practical categories and respondents consisting of 15 students of D3 Electrical Engineering obtained an average achievement rate of 78.2% with practical categories. From the research data described, it can be concluded that online-based learning modules in Microcontroller courses are valid and practical.

**Keywords**— *Modules, Online, Validity, Practicality.*

**Abstrak**—Penelitian ini membahas tentang pengembangan modul pembelajaran berbasis *online* pada mata kuliah mikrokontroler. modul pembelajaran bersifat *self-instructional* yang mengarahkan mahasiswa untuk belajar mandiri. Disebabkan kondisi dan situasi yang tidak memungkinkan untuk pembelajaran tatap muka karena adanya pandemi *covid-19* yang memaksa pembelajaran dilakukan secara daring. Oleh karena itu, modul berbasis *online* merupakan salah satu sarana yang efektif digunakan untuk mendalami materi dan mengevaluasi diri secara mandiri, sehingga dapat mengoptimalkan hasil belajar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul pembelajaran yang valid dan praktis. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh validitas modul pembelajaran dari dua validator yang terdiri dari dua dosen ahli memperoleh tingkat pencapaian rata-rata 79,3% dengan kategori valid. Uji praktikalitas dengan responden terdiri dari satu dosen teknik elektro memperoleh tingkat pencapaian adalah 80% dengan kategori praktis dan responden yang terdiri dari 15 mahasiswa D3 Teknik Elektro memperoleh tingkat pencapaian rata-rata adalah 78,2% dengan kategori praktis. Dari data penelitian yang diuraikan dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran berbasis *online* pada mata kuliah Mikrokontroler adalah valid dan praktis.

**Kata Kunci**—Modul, *Online*, Validitas, Praktikalitas.

## I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan sesuatu yang sangat penting bagi kehidupan bangsa pada saat sekarang ini. Dengan pendidikan seseorang dapat membawa perubahan dalam dirinya menjadi lebih baik[1]. Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual, keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara[2][3], [4]. Pendidikan yang baik dan berkualitas senantiasa akan menjadikan suatu bangsa menjadi cerdas dan berkompeten. Hal ini sesuai dengan tujuan dari bangsa Indonesia yang termuat dalam pembukaan UUD 1945, yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa.

Adapun lembaga pendidikan yang menunjang untuk mewujudkan tercapainya tujuan dari bangsa Indonesia, yang ingin mencerdaskan kehidupan bangsa adalah perguruan

tinggi. Perguruan tinggi merupakan penyelenggara pendidikan yang tidak hanya dalam bidang akademik, tetapi juga dalam bidang vokasi didalam berbagai rumpun ilmu pengetahuan dan teknologi. Salah satu perguruan tinggi tersebut adalah Universitas Negeri Padang.

Mata kuliah Mikrokontroler merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus diambil oleh mahasiswa D3 Teknik Elektro. Mata kuliah ini berisi pengetahuan tentang pemrograman, penjelasan mikroprosesor dan penggunaan mikrokontroler. Mata kuliah ini sangat penting bagi mahasiswa, karena mata kuliah ini merupakan dasar dari sebuah pengontrolan suatu alat dan merupakan dasar dari mata kuliah lanjutannya. Mata kuliah Mikrokontroler selain harus memahami materinya, juga memiliki pembelajaran praktik merangkai suatu alat kontrol atau sistem minimum mikrokontroler. Hal ini membutuhkan pemahaman dan keterampilan masing-masing mahasiswa. Berdasarkan hasil

observasi yang telah dilakukan, terdapat beberapa masalah yang ditemukan, seperti:

1. Kurangnya keaktifan mahasiswa dalam pembelajaran, sehingga mahasiswa kurang dalam belajar mandiri.
2. Pembelajaran dengan cara *online* menuntut media pembelajaran yang praktis dan inovatif.
3. Mahasiswa belum memiliki pegangan sumber pelajaran sendiri untuk belajar tambahan dirumah/belajar mandiri.
4. Adanya *pandemic Covid-19* memaksa pembelajaran dilakukan secara *online*.

Seiring dengan perkembangan zaman, teknologi juga semakin canggih. Hal ini dapat dimanfaatkan untuk mempermudah akses sumber belajar. Salah satunya dengan pemanfaatan *Android* dan personal komputer. *Android* merupakan suatu sistem operasi yang terpasang pada sebuah *Smartphone* yang dapat digunakan untuk menjalankan sebuah aplikasi, sedangkan personal komputer merupakan suatu alat elektronik yang dapat digunakan untuk mengolah data dan mencari informasi. Modul pembelajaran berbasis *online* ini dapat dimanfaatkan sebagai sistem operasi yang membantu menyediakan sumber belajar. Hampir semua mahasiswa memiliki *Smartphone* sehingga dimanapun dan kapanpun peserta didik dapat mengakses modul pembelajaran.

Berdasarkan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya maka perlu diadakan penelitian pengembangan modul pembelajaran berbasis *online* pada mata kuliah Mikrokontroler untuk meningkatkan minat dan hasil belajar mahasiswa, sehingga tujuan dari pendidikan dapat tercapai. Dengan adanya pengembangan modul pembelajaran ini diharapkan dapat membantu dosen dan mahasiswa dalam melaksanakan pembelajaran.

Penelitian pengembangan modul berbasis *online* ini telah dilakukan oleh beberapa peneliti, yaitu Irawan [5] melakukan pengembangan bertujuan untuk mengetahui kelayakan media e-modul dan untuk mengetahui efektivitas media e-modul dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI TPPPP2 di SMKN 1 Surabaya. Hasil uji coba kepada dua ahli materi yaitu 100 % dan uji coba kepada dua ahli media yaitu 89,15%. Sedangkan hasil uji coba perorangan yaitu 94,4 %, uji coba kelompok kecil yaitu 97,39 %, dan uji coba kelompok besar yaitu 99,3%. Hasil uji t memperoleh data  $8,472 > 1,684$  maka hasil tersebut menunjukkan peningkatan hasil belajar. Maka dapat disimpulkan bahwa hasil penelitiannya valid, praktis dan efektif. Purwangingtyas [6] Setelah melaksanakan pengembangan modul elektronik mata pelajaran PJOK kelas XI berbasis *online* dengan program edmodo menyimpulkan bahwa hasil validasi ahli media 84,30% dan hasil validasi ahli pembelajaran 85,48%. Hasil uji coba oleh guru praktisi adalah 85,48% sedangkan uji coba kelompok kecil 82,5% dan uji coba kelompok besar 85,66%. Maka hasil penelitian yang dilakukan adalah valid, praktis dan efektif. Sidiq [7] melakukan penelitian bertujuan untuk mengembangkan e-modul interaktif berbasis *Android* pada mata kuliah Strategi Belajar Mengajar, penelitian pengembangan ini menghasilkan produk yang memenuhi validasi oleh ahli materi mencapai 93% dengan kategori sangat valid, ahli desain pembelajaran mencapai 82% dengan kategori valid, ahli media mencapai 86% dengan kategori valid dan 86% persentase untuk efektifitas penggunaan media. Implikasi dari hasil penelitian ini adalah dapat membangun, memicu, memperkuat minat mahasiswa untuk belajar secara mandiri dan proses pembelajaran lebih efektivitas, efisiensi sehingga terjadi

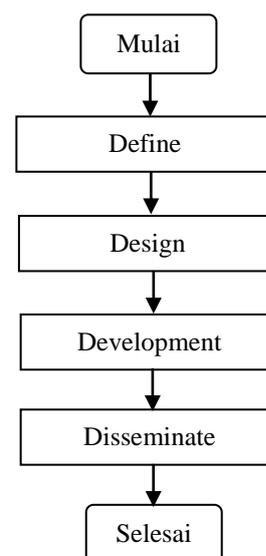
peningkatan kualitas pembelajaran maka hasil penelitian yang didapatkan valid, praktis dan efektif.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu bagi peneliti untuk melakukan penelitian dan pengembangan modul pembelajaran berbasis *online*. Pengembangan modul ini memiliki karakteristik yang dapat diakses secara *online* dan *offline* sehingga memudahkan pemakaiannya dimanapun dan kapanpun, serta modul ini dilengkapi dengan *powerpoint* dan video pembelajaran yang memudahkan untuk memahami materi pelajaran. Jadi pada penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa modul pembelajaran berbasis *online* yang digunakan dalam proses pembelajaran pada mata kuliah Mikrokontroler.

## II. METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*research & development*). Penelitian ini untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji kelayakannya[8][9]. Metode *Research & Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian ini nantinya akan menghasilkan suatu produk sehingga dapat digunakan dengan sebaik mungkin oleh mahasiswa maupun dosen. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan menguji kevalidan produk tersebut agar dapat berfungsi dimasyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji kevalidan produk tersebut[10].

Pada penelitian ini dikembangkan bahan ajar berupa modul. Subjek penelitian ini adalah modul pembelajaran berbasis *online*. Pengembangan dilaksanakan pada mata kuliah mikrokontroler program studi D3 Teknik Elektro. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan model 4-D yang disarankan oleh Thiagarajan dan Semmel, yang terdiri dari 4 langkah, yaitu: *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran)[11]. Setiap langkah penelitian dilakukan berdasarkan urutan yang disusun secara sistematis agar pelaksanaan penelitian lebih terarah dan terencana. Penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1[12].



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

Langkah-langkah penelitian ini menjadi agenda utama pelaksanaan penelitian, jika langkah-langkah penelitian ini telah dilaksanakan, maka penelitian ini dinyatakan berhasil mencapai tujuan, yaitu diperolehnya modul pembelajaran berbasis online mata kuliah mikrokontroler yang valid dan praktis[13], [14]. Tahap pendefinisian bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan pembelajaran sesuai dengan tujuan penelitian. Langkah perancangan dilakukan dengan rangkaian kegiatan pembuatan sketsa produk, pengumpulan objek modul, pembuatan desain modul. Pelaksanaan kegiatan ini berdasarkan analisis kebutuhan dari pengumpulan informasi pada tahap pendefinisian. Sketsa dan rancangan desain modul pembelajaran ini bersifat hipotetik (efektivitasnya belum terbukti) yang disesuaikan dengan kurikulum, silabus dan materi pelajaran Mikrokontroler. Modul pembelajaran yang dihasilkan dianalisis oleh pakar, kemudian direvisi berdasarkan arahan dari validator. Proses validasi ini dilakukan untuk menghasilkan modul pembelajaran yang valid. Validator terdiri dari ahli media dan ahli materi. Ahli media yang ditetapkan sebagai pakar yang berpengalaman dalam bidang media pembelajaran. Perbaikan produk dilakukan berdasarkan hasil validasi modul oleh validator. Perbaikan modul berfungsi mengurangi kelemahan-kelemahan yang dikemukakan oleh pakar.

Ketika modul pembelajaran telah dinyatakan valid, maka dilakukan uji coba produk ke mahasiswa. Uji coba dilaksanakan untuk mengetahui praktikalitas dari produk yang dihasilkan. Uji coba ini hanya dilakukan pada ahli media atau pakar dalam bidangnya dan mahasiswa sebagai pengguna modul. Setelah membuat modul pembelajaran, sudah mendapat hasil yang valid dan praktis, maka modul pembelajaran tersebut sudah dapat dikatakan layak untuk disebarkan. Penyebaran modul pembelajaran ini dilakukan pada *web* atau diakses secara *online*.

Analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif yang memaparkan hasil pembuatan produk berupa modul pembelajaran[15]. Data yang diperoleh untuk mendeskripsikan validitas dan praktikalitas modul pembelajaran. Analisis ini dimaksud untuk menggambarkan karakteristik data pada masing-masing variabel. Analisis data validitas dan praktikalitas menggunakan skala likert yaitu dapat dilihat pada Tabel 1[16].

TABEL 1. INDIKATOR VARIABEL SKALA LIKERT

No.	Indikator variabel	Skor
1	Tidak Baik	1
2	Kurang Baik	2
3	Cukup Baik	3
4	Baik	4
5	Sangat Baik	5

#### A. Validasi Produk

Angket validitas digunakan untuk mengukur tingkat kevalidan modul yang telah dibuat. Angket validitas ini terdiri dari beberapa aspek penilaian, yang terdiri dari syarat didaktik, syarat konstruksi, dan syarat teknis. Indikator penilaian diantaranya komponen isi dan tujuan, intruksional serta teknis[17]. Sedangkan validator terdiri dari ahli materi dan ahli media Hasil skor yang didapatkan selanjutnya dijumlahkan dan dianalisis menggunakan rumus (1). Berdasarkan nilai validitas yang telah diperoleh, lalu dapat dikategorikan tingkat pencapaiannya sesuai dengan Tabel 2[18].

$$\text{Nilai validitas} = \frac{\text{Jmlah skor yg diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100 \% \quad (1)$$

TABEL 2. KATEGORI KEVALIDAN MODUL

No	Tingkat Pencapaian (%)	Kategori
1	90 – 100	Sangat valid
2	80 – 89	Valid
3	65-79	Cukup Valid
4	55-64	Kurang Valid
5	≤ 54	Sangat Tidak Valid

#### B. Uji Coba Produk

Setelah modul pembelajaran divalidasi dan diperbaiki sesuai saran dari dosen ahli, maka modul dapat diuji cobakan untuk melihat respon dan daya tarik dari modul tersebut. Uji praktikalitas dilakukan oleh dosen yang pernah mengajar mata kuliah mikrokontroler dan mahasiswa sebagai pengguna modul. Kepraktisan modul merupakan data praktikalitas yang didapatkan dengan menganalisis angket praktikalitas yang telah diisi oleh responden. Data praktikalitas modul dianalisis dengan persentase (%), menggunakan rumus (2)[19]. Berdasarkan hasil nilai responden yang diperoleh, kemudian dilakukan pengelompokan sesuai kategori sesuai dengan tingkat pencapaian seperti pada Tabel 3.

$$\text{Nilai praktikalitas} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\% \quad (2)$$

TABEL 3. KATEGORI KEPRAKTISAN MODUL

No	Tingkat Pencapaian (%)	Kategori
1	86 – 100	Sangat Praktis
2	76– 85	Praktis
3	60-75	Cukup Praktis
4	≤ 59	Tidak Praktis

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti adalah menghasilkan sumber pembelajaran berupa Modul berbasis *online*. Penelitian dan pengembangan ini menggunakan prosedur pengembangan yang disarankan oleh Thiagarajan dan Sammel yang terdiri dari 4 tahap[20].

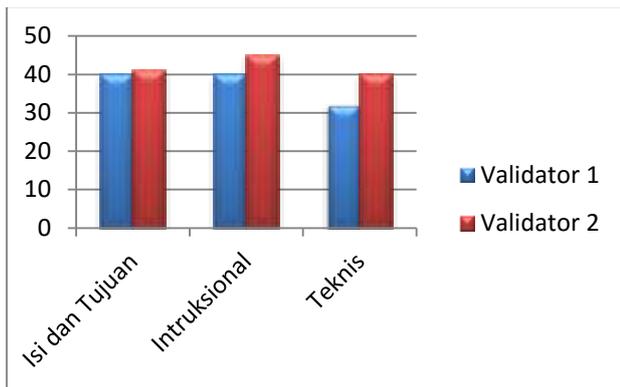
Validasi modul pembelajaran diperoleh dari hasil penilaian dari tim validator untuk modul pembelajaran tersebut. Hasil penilaian tersebut didapatkan melalui analisis lembar validasi modul yang telah diisi sebelumnya oleh tim validator. Adapun tim validator terdiri dari dua orang yang merupakan dosen teknik elektro yang ahli dalam bidangnya. Adapun hasil validasi dari modul pembelajaran tersebut dapat dilihat pada Tabel 4[21].

TABEL 4. HASIL VALIDASI MODUL

No	Validator	Tingkat Pencapaian	Kategori
1	Validator 1	74,6%	Valid
2	Validator 2	84%	Sangat Valid
	Rata-rata	79,3%	Valid

Validator 1 memberikan nilai 74.6% dengan kategori valid, sedangkan validator 2 memberikan nilai 84% dengan kategori sangat valid. Sehingga didapatkan rata-rata dari hasil validasi yaitu dengan nilai 79.3% yang termasuk kedalam

kategori valid. Selain dalam bentuk tabel hasil validasi oleh dua validator disajikan juga data dalam bentuk grafik untuk melihat indikator penilaian dari masing-masing validator.



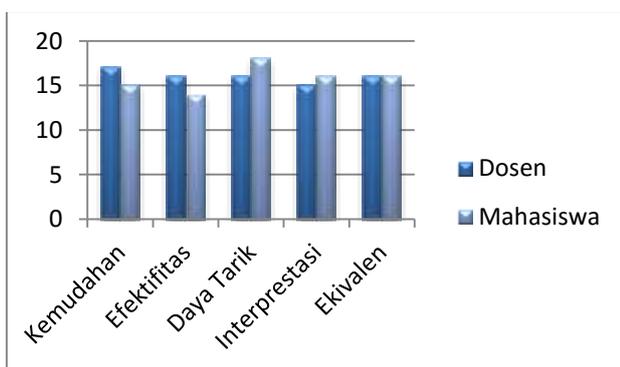
Gambar. 2. Grafik Indikator Validitas dari Validator

Setelah mendapatkan nilai yang valid, modul diperbaiki sesuai dengan saran dari validator dan selanjutnya dilakukan uji praktikalitas untuk mengetahui daya tarik dari modul pembelajaran. Uji praktikalitas dilakukan oleh dosen yang pernah mengajar mata kuliah mikrokontroler dan mahasiswa sebagai pengguna modul. Hasil dari uji praktikalitas dapat dilihat pada Tabel 5.

TABEL 5. HASIL PRAKTICALITAS MODUL

No	Responden	Tingkat Pencapaian	Kategori
1	Dosen	80%	Praktis
2	Mahasiswa	78,2%	Praktis
	Rata-rata	79,1%	Praktis

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa hasil uji praktikalitas oleh dosen didapatkan nilai 80% dengan kategori praktis. sedangkan hasil uji praktikalitas oleh mahasiswa sebagai pengguna modul didapat dengan nilai rata-rata 78,2% dengan kategori praktis. Sehingga didapat nilai rata-rata 79,1% dengan kategori praktis. Selain dalam bentuk tabel hasil praktikalitas oleh responden disajikan juga data dalam bentuk grafik untuk melihat penilaian responden dari masing-masing indikator pada angket praktikalitas.



Gambar. 3. Grafik Indikator Praktikalitas dari Responden

Setelah modul pembelajaran dikembangkan sudah mendapatkan hasil valid dan praktis, maka modul pembelajaran sudah layak untuk disebar. Modul pembelajaran ini disebar dalam bentuk elektronik yang dapat diakses melalui *online* melalui perangkat elektronik seperti *smartphone* atau personal komputer dan dapat diakses secara *offline* dengan cara *download* terlebih dahulu.

Berdasarkan pemaparan yang telah dijelaskan dapat dikatakan bahwa modul pembelajaran yang dikembangkan sudah mencerminkan media pembelajaran yang baik serta layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

#### IV. PENUTUP

Penelitian dan pengembangan ini adalah modul pembelajaran mikrokontroler program studi D3 Teknik Elektro berbasis *online*. Dikembangkan dengan dengan model 4-D yang disarankan oleh Thiagarajan dan Sammel yang memiliki tahapan *definition, design, development, dan disseminate*. Modul pembelajaran dikategorikan valid setelah divalidasi oleh 2 validator, dimana validator 1 didapatkan sebesar 74,6% dengan kategori valid dan Validator 2 sebesar 84% dengan kategori sangat valid. Apabila dirata-ratakan persentase akan mendapatkan hasil sebesar 79,3% dengan kategori valid. Tingkat kepraktisan modul pembelajaran yang dilakukan oleh dosen sebesar 80% dengan kategori praktis dan mahasiswa D3 Teknik Elektro sebesar 78,2% dengan kategori praktis. Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh maka modul pembelajaran ini dapat dikatakan valid dan praktis sesuai dengan tujuan penelitian sehingga modul dapat dipakai sebagai salah satu media bahan pelajaran. Jadi penelitian yang telah dikembangkan yaitu modul pembelajaran berbasis *online* layak untuk dijadikan salah satu media pembelajaran jarak jauh atau secara *online*.

#### REFERENSI

- [1] P. Pendidikan *et al.*, "Suryawan, 2013 Pola Pendidikan Akidah Di Pesantren Dalam Membentuk Karakter Santri (Studi Kasus Tentang Pendidikan Akidah Di Pondok Pesantren Nurussalam Cintaharja Kujang Cikoneng Ciamis Jawa Barat) Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |," pp. 1–13, 2006.
- [2] L. Hirzan and M. Yuhendri, "Pengembangan E-Modul Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik untuk Pembelajaran Daring," vol. 01, no. 01, pp. 142–146, 2020.
- [3] S. Sukardi, D. Puyada, R. E. Wulansari, and D. T. P. Yanto, "The Validity of interactive Instructional Media on Electrical Circuits at Vocational High School and Technology," *2nd INCOTEPE*, vol. 2017, pp. 21–22, 2017.
- [4] D. T. P. Yanto, S. Sukardi, and D. Puyada, "Effectiveness of Interactive Instructional Media on Electrical Circuits Course: The Effects on Students Cognitive Abilities," *Proc. 4rd Int. Conf. Tech. Vocat. Educ. Train.*, vol. 2017, pp. 75–80, 2017.
- [5] F. C. Irawan and D. Tandyomanu, "Pengembangan E-Module Berbasis Android untuk Mata Pelajaran Manajemen Produksi pada Siswa Kelas XI," *J. Mhs. Teknol. Pendidik.*, vol. 1, no. 1, pp. 0–216, 2016.
- [6] W. D. D. Purwaningtyas and I. Hariyadi, "Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Online Dengan Program Edmodo," *J. Pendidik.*, vol. 2, no. 1, pp. 123, 121–129, 2017.
- [7] Ricu Sidiq and Najuah, "Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar," *J. Pendidik. Sej.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–14, 2020.
- [8] E. S. Han and A. goleman, daniel; boyatzis, Richard; Mckee, "濟無No Title No Title," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- [9] C. Dewi, D. T. P. Yanto, and H. Hastuti, "The Development of Power Electronics Training Kits for Electrical Engineering Students: A Validity Test Analysis," vol. 3, no. 2, 2020.
- [10] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta, 2014.
- [11] Trianto, *Pengantar Penelitian Pendidikan Bagi Pengembangan Profesi Pendidikan dan Tenaga Kependidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2014.
- [12] K. W. Wardani and D. Setyadi, "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Macromedia Flash Materi Luas dan Keliling untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa," *Sch. J. Pendidik. dan Kebud.*, vol. 10, no. 1, pp. 73–84, 2020.

- [13] D. T. P. Yanto, "Praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif pada Proses Pembelajaran Rangkaian Listrik," *INVOTEK J. Inov. Vokasional dan Teknol.*, vol. 19, no. 1, pp. 75–82, 2019.
- [14] H. Hamdani, D. T. P. Yanto, and R. Maulana, "Validitas Modul Tutorial Gambar Teknik dan Listrik dengan Autocad," *INVOTEK J. Inov. Vokasional dan Teknol.*, vol. 19, no. 2, pp. 83–92, 2019.
- [15] R. putri Indahningrum, "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title," vol. 2507, no. 1, pp. 1–9, 2020.
- [16] I. dan D. P. Hardini, *Strategi Pembelajaran Terpadu (Teori, Konsep, dan Implementasi)*, vol. 53. 2012.
- [17] Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta, 2015.
- [18] P. Bahasan, P. Benda, D. I. Smpn, S. Kabupaten, D. I. Smpn, and S. Kabupaten, "KELAYAKAN MODUL PEMBELAJARAN IPA BERBASIS POTENSI LOKAL PADA," no. July 2018, 2017.
- [19] L. Lestari, H. Alberida, and Y. L. Rahmi, "Validitas dan Praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Kingdom Plantae Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Peserta Didik Kelas X SMA/MA," *J. Eksakta Pendidik.*, vol. 2, no. 2, p. 170, 2018.
- [20] D. Terintegrasi, K. A. Dan, S. Sumber, B. Biologi, K. Xi, and S. Punggur, "Bioedusiana," vol. 4, no. 24, pp. 17–25, 2019.
- [21] A. Rizta, Z. Zulkardi, and Y. Hartono, "Pengembangan Soal Penalaran Model Timss Matematika Smp," *J. Penelit. dan Eval. Pendidik.*, vol. 17, no. 2, pp. 230–240, 2013.