

Pengembangan Media Pembelajaran Instalasi Motor Listrik menggunakan Model *Project Based Learning* Berbasis *Android*

Yahya Nuddin pulungan¹ dan Juli Sardi²

^{1,2}Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang, Indonesia
yahyanuddin8@gmail.com¹, JuliSardi@ft.unp.ac.id²

Abstract— *The purpose of Research Development of Electric Motor Installation Learning Media Using This Android-Based Project Based Learning Model is to produce Electric Motor Installation Learning Media Using a valid and practical Android-based Project Based Learning Model. The type of research used in this research is Research and Development Research and Development (R &D) with 4-D development model (define, design, develop, and disseminate). The subject of this study is Android-based Learning Media with Project Based Learning Model in Electric Motor Installation Learning, respondents of this media trial are expert lecturers majoring in electrical engineering faculty of engineering, State University of Padang and students of grade XI TITL and grade XI teachers in Electrical Motor Installation Subjects majoring in TITL at SMK Negeri 5 Padang. Research instruments are validation questionnaires and questionnaires of practicality of learning media. The results of the response analysis showed that the average value of each validator was declared valid, then the results of practicality obtained the average practicality value by students with practical categories. And practicality results by teachers of subjects obtained value with a very practical category, thus The Learning Media installation of Electric Motor Using The Android-based Project Based Learning Model is declared valid and practical and worthy to be used as a learning medium.*

Keywords - *Learning Media, Project Based Learning, Android, R&D, Electrical Motor Installations*

Abstrak— Tujuan Penelitian Pengembangan Media Pembelajaran Instalasi Motor Listrik Menggunakan Model *Project Based Learning* Berbasis *Android* ini adalah menghasilkan Media Pembelajaran Instalasi Motor Listrik Menggunakan Model *Project Based Learning* Berbasis *Android* yang valid dan praktis. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian dan Pengembangan *Research and Development (R & D)* dengan model pengembangan 4-D (*define, design, develop, and disseminate*). Subjek penelitian ini yaitu Media Pembelajaran Berbasis *Android* dengan Model *Project Based Learning* dalam Pembelajaran Instalasi Motor Listrik, responden uji coba media ini adalah dosen ahli jurusan teknik elektro fakultas teknik Universitas Negeri Padang dan peserta didik kelas XI TITL serta guru kelas XI dalam Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik jurusan TITL di SMK Negeri 5 Padang. Instrumen penelitian adalah angket validasi dan angket kepraktisan media pembelajaran. Hasil analisis respon menunjukkan bahwa nilai rata-rata dari setiap validator dinyatakan valid, Kemudian Hasil praktikalitas yang dilakukan diperoleh rata-rata nilai praktikalitas oleh peserta didik dengan kategori praktis. Dan Hasil praktikalitas oleh guru mata pelajaran diperoleh nilai dengan kategori sangat praktis, dengan demikian Media Pembelajaran Instalasi Motor Listrik Menggunakan Model *Project Based Learning* Berbasis *Android* dinyatakan valid dan praktis dan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata Kunci— *Media Pembelajaran, Project Based Learning, Android, R&D, Instalasi Motor Listrik.*

I. PENDAHULUAN

Proses pembelajaran merupakan proses yang sangat penting dan berpengaruh dalam dunia SMK, karena selama proses pembelajaran siswa dapat mampu untuk menyerap ilmu yang didapat serta mampu untuk menyalurkannya kepada orang lain. Ada empat komponen yang harus dipenuhi dalam proses pembelajaran diantaranya: tujuan, bahan, metode, dan media pembelajaran[1]. Keempat komponen ini saling berhubungan dan saling mempengaruhi satu sama lain. Alat atau media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran berfungsi sebagai jembatan atau media transformasi pelajaran terhadap tujuan yang ingin dicapai[2] Oleh karena itu media pembelajaran yang digunakan pada suatu proses pembelajaran sangat berpengaruh sekali terhadap daya serap para peserta didik

terhadap materi pelajaran yang diajarkan. Disini guru dituntut untuk kreatif dalam memilih media pembelajaran yang efektif yang mampu diserap oleh anak didiknya.

Berdasarkan hasil pengumpulan data awal melalui Observasi dengan guru mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML), dan beberapa siswa yang belajar Instalasi Motor Listrik di kelas XI TITL SMKN 5 Padang, teramati dalam proses pembelajaran masih ditemui beberapa permasalahan yaitu : (1) Dalam pembelajaran guru masih kurang maksimal dalam menggunakan media pembelajaran, hal ini membuat peserta didik kurang antusias mengikuti pembelajaran; (2) Belum adanya media pembelajaran yang dapat mendukung siswa untuk melaksanakan belajar secara mandiri di rumah, sehingga proses pembelajaran masih terpusat pada guru atau perintah guru, Dengan demikian proses pembelajaran yang terpusat pada guru membuat peserta didik kurang berperan aktif dalam

proses pembelajaran berlangsung; (3) Model pembelajaran yang digunakan guru kurang optimal dan kurang relevan dengan kondisi saat ini yang mengharuskan pembelajaran dilakukan secara Daring (online), sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi yang diberikan oleh guru.

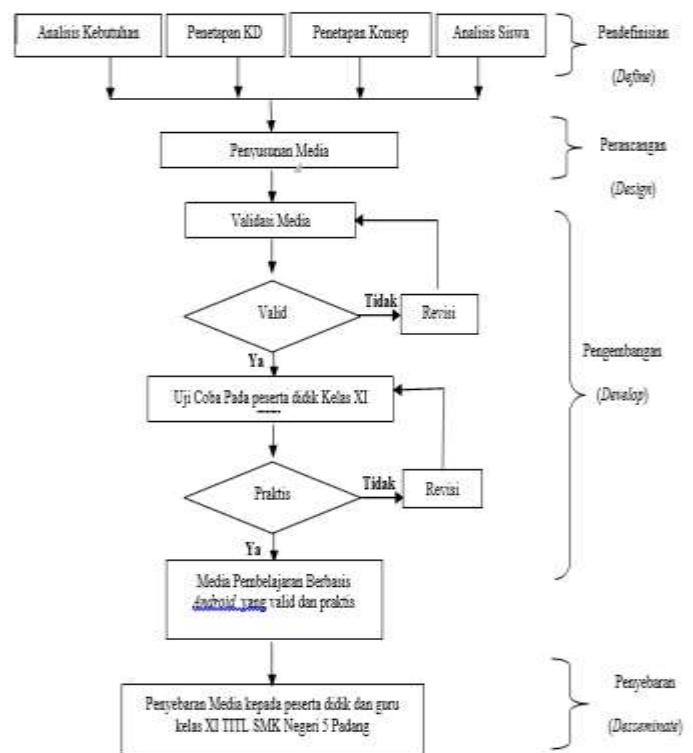
Berdasarkan hal tersebut maka dibutuhkan solusi untuk menekan permasalahan yang dihadapi saat ini, dikaitkan dengan kedudukan media pembelajaran sebagai alat untuk memudahkan dalam proses pembelajaran. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membantu siswa adalah Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Android*. Media pembelajaran Berbasis *Android* ini salah satu Media pembelajaran yang mudah diakses oleh siapa saja dan dilakukan dimana saja tanpa harus bertatap muka langsung dalam proses pembelajaran, siswa dan guru tetap dapat melakukan proses pembelajaran tersebut, sehingga waktu yang digunakan akan relatif efisien karena tidak mengurangi jam efektif pembelajaran[3][4][5].

Selain itu di perlukan juga model pembelajaran yang tepat untuk membuat siswa belajar mandiri dan juga membuat proses pembelajaran yang lebih berpusat kepada siswa (*student centered*) sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013, salah satunya adalah model pembelajaran *Project Based Learning*. Model *Project Based Learning* adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada pendidik untuk mengelola pembelajaran dikelas dengan melibatkan kerja proyek[6][7].

Berdasarkan uraian di atas dan penelitian yang sudah direview, maka penulis berinovasi melakukan penelitian tentang “Pengembangan Media Pembelajaran Instalasi Motor Menggunakan Model *Project Based Learning* Berbasis *Android*”. Jadi tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah dapat menghasilkan Media Pembelajaran Instalasi Motor Listrik Menggunakan Model *Project Based Learning* Berbasis *Android* yang valid dan praktis. Sehingga dapat digunakan sebagai sumber belajar baru sesuai dengan kemajuan teknologi dan dapat memudahkan siswa dalam belajar terlebih pada masa Covid – 19[8].

II. METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development* atau R&D). Penelitian ini mengembangkan Media Pembelajaran Berbasis *Android* dengan menggunakan model pembelajara *project based learning* untuk mengoptimalkan proses pembelajaran peserta didik kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML) di SMK 5 Padang. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan 4-D (*four-D*). Model pengembangan 4-D mempunyai empat tahap dalam pengembangannya, yaitu tahap I pendefinisian (*define*), tahap II perancangan (*design*), tahap III pengembangan (*develop*), dan tahap IV penyebaran (*disseminate*) [9][10].



Gambar. 1. Alur Pengembangan

Tahap pertama pendefinisian bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran yang sesuai dengan tujuan penelitian yaitu pengembangan media Berbasis *Android*. Adapun tahap-tahap kegiatan yang dilakukan pada tahap pendefinisian ini yaitu Analisis Kebutuhan, Penetapan KD, Penetapan Konsep, Analisis Peserta Didik

Tahap kedua Perancangan (*Design*) Peneliti melakukan perancangan sebelum membuat produk media pembelajaran, hal itu bertujuan agar media yang dibuat sesuai dengan yang dibutuhkan oleh subjek. Perancangan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu Pengumpulan data, Perancangan Navigasi, Perancangan user interface, Perancangan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

Media pembelajaran yang dikembangkan penulis memiliki perbedaan dengan media pembelajaran pada penelitian sebelumnya, dimana pada media pembelajaran berbasis *Android* ini dirancang dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL), Rancangan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) pada media ini, disesuaikan dengan tahapan-tahapan pembelajaran yang terdapat di dalam Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Sehingga Guru dan peserta didik sudah mengetahui tugasnya masing – masing dalam proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran ini, berikut tabel 1 merupakan sintaks Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) yang disesuaikan dengan media pembelajaran berbasis *Android*[11]

TABEL 1. SINTAKS MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* (PjBl)

Tahap	Kegiatan	Deskripsi Kegiatan/ Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta didik
1	Orientasi Masalah	Menyampaikan tema proyek yang akan diselesaikan peserta didik sesuai dengan topic pembelajaran	Mengamati atau menganalisis suatu permasalahan yang diberikan, mengikuti petunjuk guru.
2	Merencanakan kegiatan kelompok	1. Mengintruksikan peserta didik untuk membentuk kelompok (4-5 orang) 2. Membimbing peserta didik dalam penyelesaian proyek	1. Membentuk kelompok (4-5 orang), mengikuti petunjuk guru. 2. Merencanakan penyelesaian proyek.
3	Melakukan penyelesaian proyek	Membimbing peserta didik melakukan penyelesaian proyek	Menyelesaikan proyek
4	Merencanakan laporan	Membimbing dan mengarahkan penyusunan laporan	Menyusun laporan hasil dari proyek yang dilakukan
5	Presentasi laporan	Memfasilitasi kegiatan presentasi laporan proyek dan berperan sebagai narasumber	Mempresentasikan laporan kegiatan proyek
6	Evaluasi	Melakukan evaluasi terhadap laporan hasil proyek.	Mendokumentasikan masukan-masukan guru yang berhubungan dengan proyek

Tahap ketiga Tahap Pengembangan (*Develop*) Tujuan tahap ini adalah untuk menghasilkan bentuk akhir media pembelajaran berbasis *android* yang valid dan praktis. Tahap pengembangan media pembelajaran meliputi (1) Tahap Validasi (2)Perbaikan Media (3) Tahap Uji Coba.

A. Validitas

Validasi media pembelajaran berbasis android dilakukan menggunakan pengisian lembar atau angket validasi oleh tim validator. Tim validator terdiri dari tiga orang validator yaitu dua orang dosen jurusan teknik elektro dan satu orang guru mata pelajaran IML SMK N 5 Padang. Penilaian para ahli terhadap Media mencakup kelayakan isi, penyajian, dan Kegrafikan, serta Kebahasaan[12][13]–[15]

Teknik Analisis data validitas menggunakan skala liker berdasarkan lembar validasi, dengan langkah-langkah sebagai berikut: Penskoran untuk masing-masing digunakan skala liker 1-5

- 1) Menjumlahkan skor tiap validator untuk seluruh validator
- 2) Pemberian nilai validitas dengan cara

$$V = \frac{X}{Y} \times 100\% \quad (1)$$

Berdasarkan hasil nilai validitas yang akan diperoleh, kemudian dapat dikategorikan sesuai dengan tingkat validitas[16][17][18]

TABEL 2. KATEGORI VALIDITAS MEDIA PEMBELAJARAN

Tingkat Pencapaian	Kategori
≥ 0,6	Valid
< 0,6	Tidak Valid

B. Praktikalitas

Angket praktikalitas ini digunakan untuk mengukur seberapa praktis media pembelajaran berbasis android yang telah dibuat dalam proses pembelajaran. Tingkat kepraktisan media pembelajaran ini dilihat dari penggunaannya oleh

guru dan peserta didik [19], [20]. Dalam praktikalitas ini ada beberapa komponen penilaian yaitu: (1) Kemudahan penggunaan media, (2) Efisiensi waktu, (3) Penginterpretasian media, (4) Daya tarik produk[21]. Analisis mencari data kepraktisan dengan cara

$$P = \frac{X}{Y} \times 100\% \quad (2)$$

Dengan kategori pencapaian responden digunakan klasifikasi seperti pada tabel 4:

TABEL 3. KATEGORI KEPRAKTISAN MEDIA PEMBELAJARAN

No	Tingkat Pencapaian (%)	Kategori
1	90 – 100	Sangat Praktis
2	80 – 89	Praktis
3	65 – 79	Cukup Praktis
4	55 – 64	Kurang Praktis
5	0 – 54	Tidak Praktis

Tahap keempat Penyebaran, Setelah media pembelajaran berbasis *Android* yang dikembangkan mendapat hasil yang valid dan praktis. Maka media pembelajaran berbasis *Android* tersebut sudah dapat dikatakan layak untuk disebar. Tahap penyebaran merupakan suatu tahap akhir penelitian pengembangan ini. Tahap ini bertujuan agar produk media pembelajaran dapat dimanfaatkan oleh orang lain

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menghasilkan suatu produk berupa media pembelajaran yang dikemas ke dalam sebuah format *file* APK (*Android Package Kit*) atau berbentuk sebuah aplikasi yang digunakan untuk mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Dengan format *file* APK maka media pembelajaran berbasis *Android* ini dapat dikirim melalui android menggunakan link internet, *Bluetooth*, *SHRE it* atau media aplikasi lainnya yang bisa terhubung dalam pengiriman file media pembelajaran.

Tujuan akhir dari pengembangan media pembelajaran berbasis *Android* ini adalah untuk menghasilkan media pembelajaran yang valid dan praktis pada bagian ini penulis menampilkan hasil dan pembahasan pada penelitian yang disesuaikan dengan tahapan pengembangan model 4-D.

A. Validitas Media Pembelajaran

Validasi media pembelajaran ini diperoleh dari hasil penilaian dari Tim validator. Tim Validator terdiri dari tiga orang validator yaitu dua orang dosen jurusan teknik elektro dan satu orang guru mata pelajaran IML SMK N 5 Padang. Penilaian para ahli terhadap Media mencakup kelayakan isi, penyajian, dan Kegrafikan, serta Kebahasaan. Adapun hasil validasi dari media tersebut dapat dilihat pada table 5 berikut

TABEL 4. HASIL VALIDASI OLEH TIM VALIDATOR

No.	Sub Item	Validator			Rata-rata
		1	2	3	
A	1	5	5	4	4,7
	2	5	5	4	4,7
	3	4	5	4	4,3
	4	4	5	4	4,3
	5	5	4	4	4,3
	6	4	4	4	4
B	7	5	5	4	4,7
	8	5	5	4	4,7
	9	5	5	4	4,7
	10	4	4	4	4
	11	5	5	4	4,7
	12	4	4	4	4
	13	4	4	4	4
C	14	5	5	5	5
	15	4	5	5	4,7
	16	5	4	4	4,3
	17	4	5	4	4,3
D	18	5	5	4	4,7
	19	4	4	4	4
	20	5	5	4	4,7
	21	5	5	4	4,7
	22	5	5	4	4,7
	23	5	5	4	4,7
X		106	108	94	102,7
Y		115	115	115	115
V		0,92	0,94	0,82	0,89
Kategori		Valid	Valid	Valid	Valid

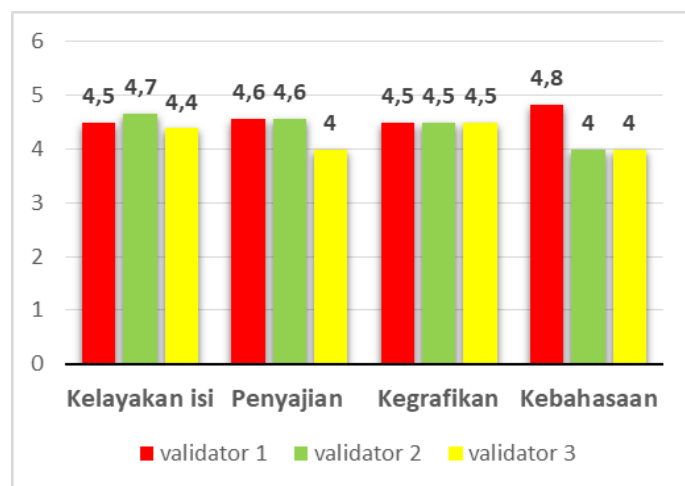
Keterangan:

X = Skor yang diperoleh

Y = Skor Maksimum

V = Presentase/Nilai Validitas

Berdasarkan tabel diatas diperoleh nilai dari Validator 1 memberikan nilai 0,92 dengan kategori valid, validator 2 memberikan nilai 0,94 dengan kategori valid sedangkan validator 3 memberikan nilai 0,82 dengan kategori valid Sehingga didapatkan rata-rata dari setiap validator yaitu 0,89 dinyatakan valid. Karena perolehan angka validitas mencapai $\geq 0,60$. Selain dalam bentuk tabel hasil validasi oleh tiga validator disajikan juga data dalam bentuk grafik untuk melihat indikator penilaian dari masing - masing validator.



Gambar. 2. Gambar Grafik Validasi Media Pembelajaran.

Setelah media pembelajaran berbasis *android* dinyatakan valid oleh validator, selanjutnya produk yang dihasilkan akan diuji coba untuk menentukan praktikalitas media pembelajaran berbasis *android* terhadap guru mata pelajaran IML dan 20 peserta didik kelas XI TITL SMK N 5 Padang. Hasil praktikalitas yang dilakukan diperoleh rata-rata nilai praktikalitas peserta didik sebesar 89,42% dengan kategori praktis. Hasil praktikalitas oleh guru mata pelajaran diperoleh nilai praktikalitas sebesar 91,67% dengan kategori sangat praktis. Dari hasil rata – rata praktikalitas yang diperoleh dapat dilihat pada gambar 3 grafik praktikalitas setiap aspek penilaian praktikalitas, adapun aspek yang dinilai yaitu kemudahan pengguna, evektifitas waktu, dan manfaat.



Gambar. 3. Grafik praktikalitas Media Pembelajaran

Berdasarkan analisis nilai praktikalitas media pembelajaran berbasis *android* yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis *android* Pada Mata pelajaran Instalasi Motor Listrik praktis untuk digunakan sebagai salah satu sarana pembelajaran peserta didik karena telah memenuhi beberapa pertimbangan kepraktisan [20]. Setelah memenuhi persyaratan dalam penelitian dan pengembangan maka media pembelajaran Instalasi Motor Listrik menggunakan Model *Project Based Learning* berbasis *android* dinyatakan valid dan praktis. Dengan begitu media pembelajaran Instalasi Motor Listrik menggunakan Model *Project Based Learning* berbasis *android* layak digunakan sebagai media pembelajaran. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Septiana M.Rajab (2018) dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran

Berbasis Android Menggunakan Model Project Based Learning. Media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan valid, Praktis dan Efektif sehingga dalam penelitian tersebut menyimpulkan bahwa Media Pembelajaran Berbasis Android Dengan Model Project Based Learning efektif untuk dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar[22]. Dan juga sependapat dengan penelitian Astika (2019) yang menyimpulkan bahwa produk memperoleh hasil penelitian yang valid. Media pembelajaran dinyatakan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran [23] .

IV. PENUTUP

Penelitian pengembangan yang dilakukan adalah media pembelajaran Instalasi Motor Listrik menggunakan Model Project Based Learning berbasis android. Dikembangkan dengan dengan model 4 - D yang memiliki tahapan definition, design, development, dan disseminate. Media pembelajaran dikategorikan valid setelah divalidasi oleh 3 validator, dimana validator 1 didapatkan sebesar 0,92 dengan kategori valid kemudian Validator 2 sebesar 0,94 dengan kategori valid dan validator 3 sebesar 0,82 dengan kategori Valid. Apabila dirata - ratakan nilai dari setiap validator akan mendapatkan hasil sebesar 0,89 dengan kategori valid. Tingkat kepraktisan media pembelajaran dari peserta didik diperoleh rata – rata sebesar 89,42 % dengan kategori praktis dan nilai kepraktisan dari guru mata pelajaran diperoleh sebesar 91,67% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh maka media pembelajaran ini dapat dikatakan valid dan praktis sesuai dengan tujuan penelitian sehingga media pembelajaran ini dapat dipakai sebagai salah satu media bahan pelajaran. Jadi penelitian yang telah dikembangkan yaitu media pembelajaran Instalasi Motor Listrik menggunakan Model Project Based Learning berbasis android. layak untuk dijadikan salah satu media pembelajaran jarak jauh atau pembelajaran secara online.

REFERENSI

- [1] N. Sudjana, "Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar," Sinarbaru. 2009.
- [2] R. Fadli and M. Yuhendri, "Pengembangan Jobsheet Trainer Motor Listrik di Sekolah Menengah Kejuruan," vol. 01, no. 01, pp. 38–42, 2020.
- [3] D. Darnawan, *Inovasi Pendidikan*. Bandung: PT.Remaja Rosdakarya, 2014.
- [4] J. Kuswanto, "Media Pembelajaran Berbasis Android Mata Pelajaran Desain Grafis Kelas X," *Educat - Sci. J. Informatics Educ.*, vol. 6, no. 2, pp. 78–84, 2020.
- [5] S. Pendidikan *et al.*, "KEPRAKTISAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB UNTUK MENUNJANG E-LEARNING PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK DI SMK Kiki Ayu Faradayanti Endryansyah , Joko , Achmad Imam Agung," no. 1, pp. 675–683.
- [6] M. Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: PT Bumi Aksara., 2014.
- [7] D. Asprilla and S. Sukaswanto, "IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR," *E-Jurnal Pendidik. Tek. Otomotif-S1*, vol. 20, no. 2, 2017.
- [8] S. Pratisca and J. Sardi, "Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Suhu Air pada Kolam Ikan," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 193–200, 2020.
- [9] Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Perdana Media Group, 2009.
- [10] M. Q. Hamzah, A. Halimah, and B. Abbas, "PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI BANGUN DATAR SEGIEMPAT BERBASIS METODE PENEMUAN TERBIMBING (GUIDED DISCOVERY) UNTUK PESERTA DIDIK KELAS VII SMP/MTs," *Al asma J. Islam. Educ.*, vol. 1, no. 2, p. 148, 2019.
- [11] N. P. A. Wijayanti, L. P. E. Damayanthi, I. M. G. Sunarya, and I. M. Putrama, "Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Simulasi Digital Untuk Siswa Kelas X Studi Kasus Di Smk Negeri 2 Singaraja," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 13, no. 2, pp. 184–197, 2016.
- [12] D. Usmeldi, "Pengembangan E-Media Pembelajaran Interaktif berbasis Problem Solving pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika," vol. 01, no. 01, pp. 58–61, 2020.
- [13] 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.
- [14] 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.
- [15] 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.
- [16] Ridwan, *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta, 2007.
- [17] I. Syawal, "Pengembangan Modul Pembelajaran Mikrokontroler Berbasis Online untuk Mahasiswa Teknik Elektro," vol. 02, no. 01, pp. 1–5, 2021.
- [18] Sukardi, *Evaluasi Pendidikan, Prinsip, dan Operasional*. Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2008.
- [19] O. Candra, C. Dewi, D. T. P. Yanto, and H. Hastuti, "The Implementation of Power Electronics Training to Enhance Student Learning Activities in the Power Electronics Learning Process," *Int. J. Innov. Creat. Chang.*, vol. 11, no. 4, pp. 362–373, 2020.
- [20] 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.
- [21] A. Hanif, "Pengembangan Modul Sistem Kontrol Terprogram untuk Sekolah Menengah Kejuruan," vol. 01, no. 01, pp. 138–141, 2020.
- [22] M. R. M Rajab, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Model Project Based Learning." Universitas Negeri Padang, 2018.
- [23] N. ASTIKA, "PENGEMBANGAN MEDIA MOBILE LEARNING BERBASIS ANDROID DASAR PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK SEBAGAI SUPLEMEN PEMBELAJARAN SISWA KELAS XI (TITL) SMK SWASTA SINAR HUSNI 2 TR LABUHAN DELI." Universitas Negeri Medan, 2019.