

## Sistem Pakar Perancangan Instalasi Listrik dengan Delphi 7

Bagus Dwi Cahyono<sup>1</sup>, Gigih Priyogi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>PVTE, FKIP, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Indonesia

Email: <sup>1</sup>bagus.dwicahyono@untirta.ac.id, <sup>2</sup>2283190020@untirta.ac.id

### ABSTRACT

*This research is motivated by the lack of optimal learning in the Electrical Power Installation subject by using a whiteboard as a learning medium. This research is a type of development research which aims to produce a product design in the form of a Borland Delphi 7 based expert system which will be used in the Electrical Power Installation subject. This learning media contains material on electrical power installations and an expert system for determining power needs, security and light points. This research was conducted in July 2021 at Sultan Ageng Tirtayasa University. The design for developing this learning media follows the ADDIE stages (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation). Validation of this expert system includes content validation and design validation. Based on the results of data analysis, it is known that the expert system developed in this research has very high validity values in the two aspects assessed. For material validity it is 3.61 and media validation is 3.6 so it can be concluded that this expert system can be declared suitable for use to support learning.*

**Keywords:** Delphi, Electrical Installation, Expert Systems.

### ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi oleh kurang maksimalnya pembelajaran mata pelajaran Instalasi Tenaga Listrik dengan memanfaatkan papan tulis sebagai media pembelajaran Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan rancangan produk berupa sistem pakar berbasis Borland Delphi 7 yang akan digunakan pada mata pelajaran Instalasi Tenaga Listrik. Media pembelajaran ini berisi materi instalasi tenaga listrik dan sistem pakar untuk menentukan kebutuhan daya, keamanan dan titik lampu. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2021 di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Rancangan pengembangan media pembelajaran ini mengikuti tahapan ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation). Validasi sistem pakar ini meliputi validasi isi dan validasi desain. Berdasarkan hasil analisis data diketahui bahwa sistem pakar yang dikembangkan dalam penelitian ini mempunyai nilai validitas yang sangat tinggi pada kedua aspek yang dinilai. Untuk validitas materi sebesar 3,61 dan validasi media sebesar 3,6 sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pakar ini dapat dinyatakan layak digunakan untuk menunjang pembelajaran.

**Kata Kunci:** Delphi, Instalasi Listrik, Sistem Pakar.

### 1. Pendahuluan

Kegiatan pembelajaran di SMK lebih mengutamakan kegiatan praktik, namun juga memerlukan kemampuan pemahaman materi (tingkat pengetahuan). Salah satu mata pelajaran yang diajarkan pada kompetensi keterampilan Teknik Instalasi Tenaga Listrik adalah mata pelajaran Instalasi Tenaga Listrik. Mata pelajaran ini diajarkan di kelas XI yang salah satu materinya tentang menghitung jumlah bahan dan biaya instalasi listrik satu fasa.

Dalam pembelajaran mata pelajaran instalasi listrik, siswa akan kesulitan memahaminya jika pembelajaran hanya menggunakan papan tulis sebagai media pembelajaran. Hal ini disebabkan siswa kesulitan memahami konsep yang ada tanpa adanya gambaran

nyata. Hal ini dapat mengganggu proses penyampaian informasi yang ingin disampaikan pada materi ini.

Agar pembelajaran dapat memenuhi tujuan pembelajaran yang ada, guru dapat memanfaatkan media pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam memahami materi, terutama materi yang berisi gambar nyata. Wuryandari menyatakan bahwa proses pembelajaran perlu didukung dengan media pembelajaran, salah satunya media elektronik seperti penggunaan LCD proyektor, komputer, dan lain sebagainya. . Media dalam kegiatan pembelajaran bukan hanya sekedar alat guru, tetapi merupakan pembawa informasi atau pesan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Dengan menggunakan media pembelajaran maka proses pembelajaran dapat [1]terbantu karena media pembelajaran membantu

siswa memahami materi pembelajaran yang diberikan oleh staf pengajar. Siregar menyatakan penggunaan media dalam pengajaran dapat membantu pencapaian keberhasilan dalam belajar [2]. Riyana menyatakan penggunaan media pembelajaran harus relevan dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, sesuai kompetensi dan bahan ajar, sehingga dengan menggunakan media dalam pembelajaran siswa dapat memahami tujuan dan bahan ajar dengan lebih mudah dan cepat. Dengan cara ini, guru dapat memfokuskan tugasnya pada aspek lain, seperti kegiatan bimbingan dan konseling individu dalam kegiatan pembelajaran [3].

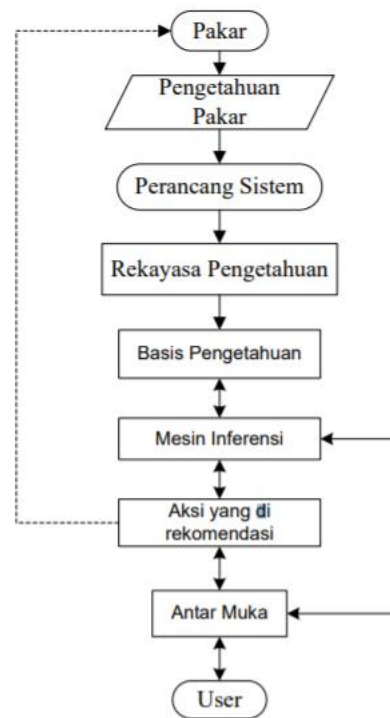
Pada abad ke-21, pemanfaatan TIK (teknologi informasi dan komunikasi) telah memasuki seluruh lini kehidupan kita sehari-hari dan mempunyai peranan penting dalam pembangunan manusia, termasuk dalam bidang pendidikan. Penyediaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk staf akademik dan mahasiswa sangat penting untuk menawarkan mereka lingkungan belajar yang lebih efektif [4]. Pemanfaatan TIK dapat meningkatkan kualitas pembelajaran menjadi lebih baik.

Saat ini teknologi pendidikan telah berkembang sangat pesat. Banyak perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan sebagai media pembelajaran yang menarik dan interaktif. Salah satunya adalah penggunaan media pembelajaran berbasis komputer. Program aplikasi komputer yang umum digunakan antara lain program pengolah kata seperti Ms Word, program pengolah angka Ms Excel atau program presentasi misalnya Ms PowerPoint. Selain program-program tersebut, ada satu program menarik yang dapat digunakan sebagai alat bantu pengajaran yaitu Borland Delphi 7.

Delphi merupakan generasi penerus dari Turbo Pascal [5]. Delphi adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat program aplikasi VCL (Virtual Component Library), aplikasi berbasis Web (Web Application dan Web Service dengan ASP.NET), aplikasi database (Database Application dengan ADO.NET, dan aplikasi Windows (Windows Application dengan ADO.NET). Windows Form) dan berbasis audio visual [6]. Pemrograman Delphi dirancang untuk beroperasi pada sistem Windows. Program ini memiliki beberapa keunggulan yaitu produktivitas, kualitas, pengembangan perangkat lunak, kecepatan 4 compiler, pola desain yang menarik dan diperkuat dengan struktur yang terstruktur. bahasa pemrograman dalam bahasa pemrograman Object Pascal [7].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan media pembelajaran berupa sistem pakar berbasis program Borland Delphi 7 pada mata kuliah instalasi tenaga listrik yang meliputi penghitungan jumlah titik lampu atau jangkar, kapasitas kebutuhan daya, dan jumlah titik lampu atau jangkar. jumlah keamanan yang valid yang digunakan. Sistem pakar adalah suatu sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer, sehingga komputer tersebut dapat

menyelesaikan permasalahan seperti yang biasa dilakukan para pakar, dan sistem pakar yang baik dirancang untuk dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru pekerjaan para pakar. Sistem pakar pertama dikembangkan oleh komunitas AI pada pertengahan tahun 1960an. Sistem pakar pertama yang muncul adalah General Purpose Problem Solver (GPS) yang dikembangkan oleh Newell & Simon [8].



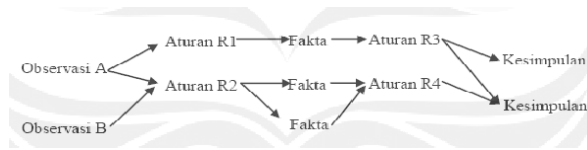
Gambar 1. Struktur Sistem Pakar[9]

Dalam struktur sistem pakar, terdapat tiga komponen utama pembentuk sistem pakar, yaitu: basis pengetahuan, mesin inferensi, dan antarmuka. Basis pengetahuan merupakan komponen sistem pakar yang menyimpan pengetahuan pada suatu domain tertentu, pengetahuan tersebut disimpan dalam bentuk fakta atau aturan. Mesin inferensi adalah komponen sistem pakar yang melakukan penalaran (inferensi) atas fakta tertentu berdasarkan aturan dalam basis pengetahuan. Antarmuka adalah komponen yang menangani interaksi.[9]

Metode penalaran yang digunakan dalam sistem adalah penalaran pelacakan maju (Forward Chaining) yaitu dimulai dari sekumpulan fakta-fakta tentang suatu gejala yang diberikan oleh pengguna sebagai masukan sistem, untuk kemudian dilakukan pelacakan sampai tujuan akhir berupa keputusan perencanaan perhitungan instalasi listrik penerangan yang meliputi perhitungan jumlah titik cahaya atau armatur, kapasitas kebutuhan daya, serta besarnya pengaman yang digunakan.

Alasan dari penggunaan metode penalaran maju yang digunakan pada penelitian ini, karena Metode

Forward Chaining digunakan karena pada sistem pakar ini pengguna memilih fakta terlebih dahulu yang sesuai dengan dirinya, lalu dibuat konklusi atas fakta yang telah dipilih sebelumnya.



Gambar 2. Proses forward chaining[10]

Adapun kelemahan dan kelebihan forward chaining yaitu [10]:

Kelebihan :

1. Kelebihan utama dari forward chaining yaitu metode ini akan bekerja dengan baik ketika problem bermula dari mengumpulkan/menyatukan informasi lalu kemudian mencari kesimpulan apa yang dapat diambil dari informasi tersebut.
2. Metode ini mampu menyediakan banyak sekali informasi dari hanya jumlah kecil data.

Kelemahan :

1. Kelemahan utama metode ini yaitu kemungkinan tidak adanya cara untuk mengenali dimana beberapa fakta lebih penting dari fakta lainnya.
2. Sistem bisa saja menanyakan pertanyaan yang tidak berhubungan. Walaupun jawaban dari pertanyaan tersebut penting. Namun hal ini akan membingungkan user untuk menjawab pada subjek yang tidak berhubungan.

### 3. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah R&D (Research and Development). Research and Development merupakan suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji efektivitas produk tersebut. Untuk memperoleh hasil produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji efektivitas produk agar dapat berfungsi di masyarakat luas [11]. Prosedur penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Mengembangkan Desain Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan ADDIE yang merupakan singkatan dari Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluations. Subjek penelitian adalah ahli materi dan ahli validasi media dan objek penelitian adalah sistem pakar berbasis program Borland Delphi 7 pada pokok bahasan instalasi tenaga listrik. Teknik analisis data menggunakan Skala Likert yaitu mengubah data kualitatif menjadi kuantitatif dengan ketentuan skornya dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini [12].

Tabel 1. Skor Validasi

Skor	Kategori
4	Sangat Valid
3	Valid
2	Kurang Valid
1	Tidak Valid

Untuk menghitung rata-rata skor setiap aspek penilaian oleh ahli materi dan ahli media digunakan rumus:[13], [14]

$$\text{rata - rata } (\bar{x}) = \frac{\sum x}{N}$$

Dengan:

$(\bar{x})$ =rata-rata

$\sum x$  = Jumlah nilai dari validator

N= Jumlah validator

### 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian dan pengembangan ini dilaksanakan secara luring di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa pada bulan Juli 2021 semester genap tahun ajaran 2020/2021. Tahap awal diawali dengan melakukan analisis pendahuluan melalui studi lapangan dan studi literatur. Studi lapangan dilakukan dengan cara observasi pembelajaran di SMKN 2 Kota Serang. Berdasarkan hasil observasi ditemukan bahwa hasil belajar siswa pada mata pelajaran instalasi tenaga listrik masih kurang optimal. Hal ini disebabkan oleh penggunaan media pembelajaran Power Point (PPT) dalam pembelajaran memiliki beberapa kelemahan. Misalnya: gambar pada slide PPT yang kurang jelas menyebabkan siswa kurang berminat dalam memperhatikan pelajaran, dan gambar pada slide yang ditampilkan tidak sepenuhnya sama dengan komponen aslinya sehingga siswa merasa bingung dan kesulitan. memahami materi yang disampaikan [15]. Selama proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran PPT terdapat beberapa kendala yaitu: kurang jelasnya materi yang disampaikan dengan menggunakan media pembelajaran PPT, desain tampilan media pembelajaran PPT monoton dan kurang menarik, serta terbatasnya ruang pada media pembelajaran PPT sehingga menyebabkan siswa menjadi tidak tertarik dan cepat bosan. kegiatan pembelajaran berlangsung. Setelah itu dilanjutkan dengan melakukan studi literatur yang bertujuan untuk mencari referensi penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan. Pada tahap ini juga dilakukan pengumpulan database yang akan digunakan sebagai masukan untuk sistem pakar yang akan dibuat. Tahap selanjutnya adalah desain. Tahapan ini dimulai dari pembuatan tabel keputusan dan pohon keputusan, penyusunan bahan, penyusunan instrumen penilaian

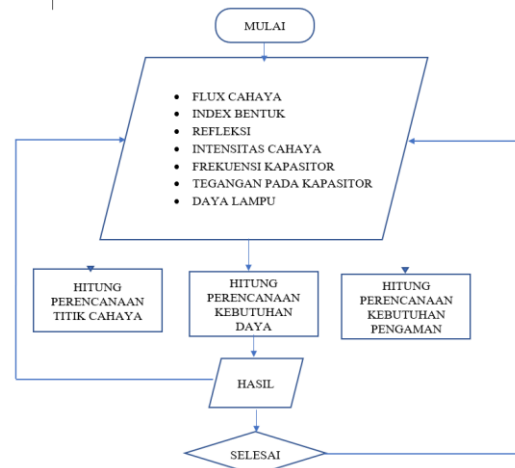
dan pengumpulan bahan pendukung. Dalam pembuatan media pembelajaran ini dilengkapi dengan sistem pakar perencanaan perhitungan instalasi listrik. Sistem pakar ini merupakan suatu sistem yang berisi pemahaman dan penalaran seorang pakar yang disimpan dalam database komputer untuk digunakan dalam menyelesaikan masalah dan memperoleh keputusan dari fakta-fakta yang diberikan oleh pengguna sistem mengenai perencanaan instalasi listrik. Pada sistem pakar ini, sebagai database yang digunakan sebagai masukan pada sistem pakar terdapat 7 indikator yang terdiri dari : Fluks Cahaya, Indeks Bentuk, Refleksi, Intensitas Cahaya, Frekuensi dan Tegangan Kapasitor, Daya Lampu, dan Tegangan Listrik yang digunakan. Sedangkan keluaran sistem pakar berupa keputusan dari indikator-indikator yang dimasukkan adalah sebagai berikut: penentuan titik lampu, kebutuhan daya dan keselamatan instalasi tenaga listrik. Dimana jika ditulis dalam bentuk tabel keputusan dan pohon keputusan sebagai berikut:

Tabel 2. Keputusan

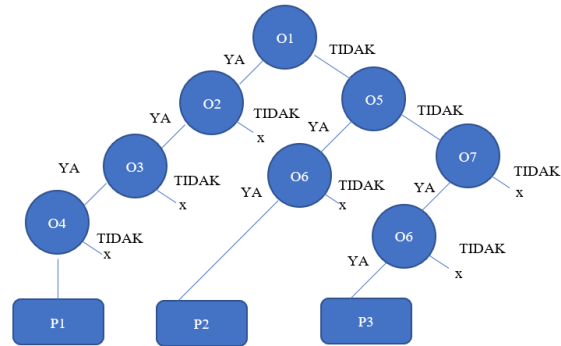
Kode	Indikator	P1	P2	P3
O1	Flux Cahaya	V		
O2	Index Bentuk	V		
O3	Refleksi	V		
O4	Intensitas Cahaya	V		
O5	Frekuensi Kapasitor		V	
O6	Tegangan Pada Kapasitor		V	
O7	Daya Lampu			V
O8	Tegangan Listrik yang digunakan			V

Tabel 3. Representasi Pengetahuan Pakar

Kode	HASIL
P1	Titik Cahaya
P2	Kebutuhan Daya
P3	Kebutuhan Pengaman

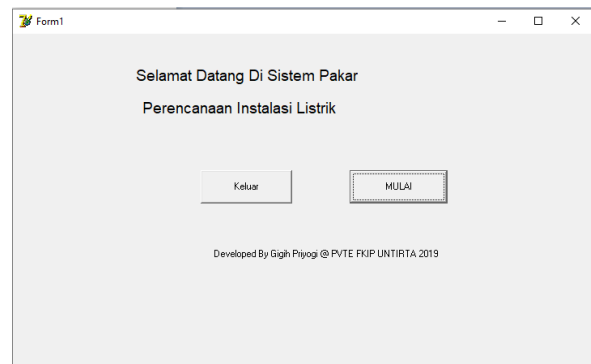


Gambar 3. Flowchart Sistem Pakar

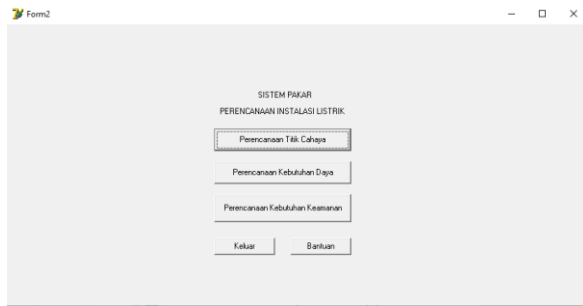


Gambar 4. Pohon Keputusan Ssitem Pakar

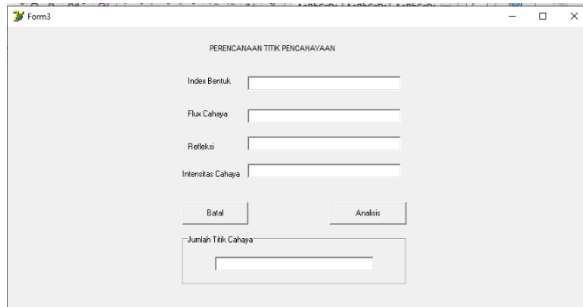
Tahap ketiga adalah tahap pengembangan dimana pada tahap ini sistem pakar mulai dibuat sesuai dengan rencana yang telah dibuat sebelumnya. Pada tahap ini digunakan software Borland Delphi 7 dalam pembuatan aplikasi. Aplikasi sistem pakar ini berisi materi dan penentuan perencanaan instalasi tenaga listrik. Bagian materi memuat materi mengenai tahapan perencanaan instalasi tenaga listrik, lengkap dengan komponen dan peraturan yang berlaku. Bagian sistem pakar berisikan indikator-indikator sebagai masukan pada sistem pakar yang dilengkapi dengan tombol hasil berupa keputusan mengenai perencanaan instalasi tenaga listrik.



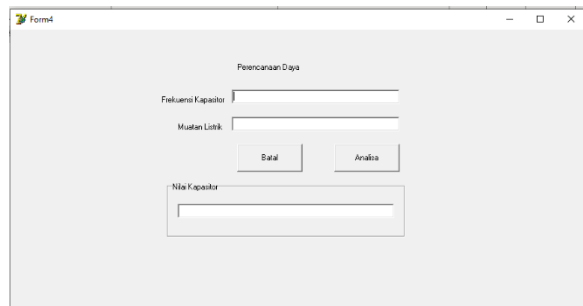
Gambar 5. Halaman Login



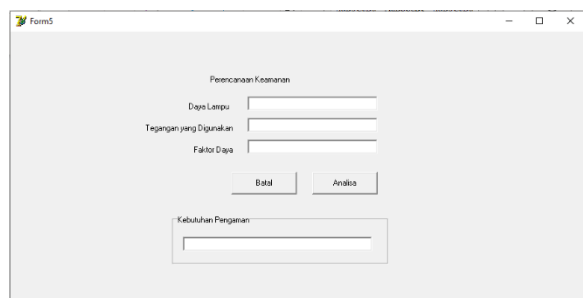
Gambar 6. Halaman Awal



Gambar 7. Halaman Sistem Pakar Titik Perencanaan Cahaya



Gambar 8. Halaman Sistem Pakar Perencanaan Daya



Gambar 9. Halaman Sistem Pakar Perencanaan Keamanan

Pada bagian menu login penggunaan masuk ke dalam sistem pakar dengan menekan tombol mulai. Selanjutnya penggunaan akan masuk ke halaman awal dari sistem pakar. Pada sistem pakar ini terdapat 3 bagian, yaitu: Sistem Pakar Titik Perencanaan Cahaya, Sistem Pakar Perencanaan Daya, dan Sistem Pakar Perencanaan Keamanan.

Pada bagian sistem pakar Sistem Pakar Titik Perencanaan Cahaya, pengguna memasukkan nilai dari indikator penentuan titik Cahaya. Dimana indikator tersebut adalah : nilai index bentuk, nilai flux Cahaya, refleksi dan besar dari intensitas Cahaya. Dari inputan nilai tersebut dimasukkan pada sistem pakar lalu ditekan tombol analisis. Setelah tombol analisis ditekan akan diperoleh nilai dari jumlah titik Cahaya yang diperlukan.

Selanjutnya pada bagian sistem pakar Perencanaan Daya, pengguna memasukkan nilai dari indikator perencanaan daya. Dimana indikator tersebut adalah : nilai frekuensi kapasitor dan besar muatan listrik. Dari inputan nilai tersebut dimasukkan pada sistem pakar lalu ditekan tombol analisis. Setelah tombol analisis ditekan akan diperoleh nilai dari daya kapasitor yang diperlukan.

Dan bagian terakhir pada bagian sistem pakar Perencanaan keamanan, pengguna memasukkan nilai dari indikator perencanaan daya. Dimana indikator tersebut adalah : daya lampu, tegangan yang digunakan, dan faktor daya. Dari inputan nilai tersebut dimasukkan pada sistem pakar lalu ditekan tombol analisis. Setelah tombol analisis ditekan akan diperoleh nilai dari pengamanan yang diperlukan.

Setelah penerapan selesai, tahap selanjutnya adalah validasi oleh ahli media dan ahli materi. Validasi ahli media meliputi aspek kebahasaan, aspek rekayasa perangkat dan aspek komunikasi visual. Hasil yang diperoleh dari penilaian kelayakan oleh ahli media adalah 3,6 yang termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Sedangkan validasi ahli materi meliputi aspek relevansi materi, aspek evaluasi, dan aspek kebahasaan. Hasil penilaian kelayakan oleh ahli materi sebesar 3,61 termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Berdasarkan hasil angket yang diperoleh dari ahli media dan ahli materi dapat disimpulkan bahwa sistem pakar perencanaan instalasi tenaga listrik dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

#### 4. Kesimpulan

Pengembangan sistem pakar perencanaan instalasi tenaga listrik berbasis Delphi 7 sebagai media pembelajaran dengan menggunakan metode penelitian ADDIE dan telah melewati tahap evaluasi yaitu validasi oleh ahli media dan ahli materi. Sistem pakar ini berisi materi dan penentuan titik lampu, kebutuhan daya dan keselamatan instalasi tenaga listrik. Berdasarkan hasil validasi ahli materi sebesar 3,61 dan validasi ahli media sebesar 3,6, sistem pakar ini dinyatakan valid dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Sebagai implikasi dari penelitian ini, telah diperoleh sistem pakar perencanaan instalasi tenaga listrik berbasis Delphi 7 yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran pada mata pelajaran instalasi tenaga listrik di sekolah kejuruan.

## REFERENCES

- [1] N. Hidayati and A. I. Wuryandari, "Media Design for Learning Indonesian in Junior High School Level," *Procedia Soc Behav Sci*, vol. 67, pp. 490–499, Dec. 2012, doi: 10.1016/j.sbspro.2012.11.354.
- [2] S. D. Siregar, N. Khairina, P. Media Pembelajaran Jurnal Pendidikan Fisika, S. Dohot Siregar, and N. Khairina, "Pembuatan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Hots Untuk Tingkat SMP," vol. 63, no. 1, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpf>
- [3] Z. Togala, "Media Pembelajaran Konsep Dan Pemanfaatannya," 2020.
- [4] M. Gharmallah Alzahrani, "The Developments of ICT and the Need for Blended Learning in Saudi Arabia," *Journal of Education and Practice*, vol. 8, no. 9, 2017, [Online]. Available: [www.elc.edu.sa](http://www.elc.edu.sa)
- [5] A. Jatnika, Irwanto, and B. D. Cahyono, "Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Aplikasi Borland Delphi 7 untuk Menghitung Jumlah Bahan dan Biaya pada Instalasi Penerangan 1 Fasa," *Journal on Education*, vol. 05, no. 03, 2023.
- [6] N. Edwana, M. Rahmad, N. Islami, P. Studi, and P. Fisika, "The Development Of Media Learning Based Borland Delphi 7 To The Matter Of Electromagnetic Waves," *Jurnal Online Mahasiswa*, 2017.
- [7] B. D. Cahyono and C. Ainur, "Development of Ultrasonic Testing Based on Delphi Program As A Learning Media in the Welding Material Study of Detection and Welding Disables in the Environment of Vocational Education," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Institute of Physics Publishing, Apr. 2018. doi: 10.1088/1757-899X/336/1/012028.
- [8] M. Y. Sihombing and M. Ayub, "Sistem Pakar Berbasis Web sebagai Alat Bantu Pembelajaran Mahasiswa Kedokteran untuk Penyakit Kanker Darah pada Anak," *Jurnal Informatika*, vol. 6, no. 1, 2010.
- [9] H. C. Chu and G. J. Hwang, "A Delphi-based approach to developing expert systems with the cooperation of multiple experts," *Expert Syst Appl*, vol. 34, no. 4, pp. 2826–2840, May 2008, doi: 10.1016/j.eswa.2007.05.034.
- [10] A. Fadli, "Sistem Pakar Dasar," 2003. [Online]. Available: <http://fadli84.wordpress.com>
- [11] Sugiyono, "Sugiyono, Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, Alfabeta : Bandung, 2006, hal. 3.," *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, pp. 22–29, 2006.
- [12] N. L. Purnamasari, "Metode ADDIE Pada Pengembangan Media Interaktif Adobe Flash Pada Mata Pelajaran TIK," *JURNAL PENA SD*, vol. 5, no. 1.
- [13] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2010.
- [14] I. Fitriyah, I. Wiyokusumo, and I. P. Leksono, "Pengembangan media pembelajaran Prezi dengan model ADDIE simulasi dan komunikasi digital," *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, vol. 8, no. 1, Aug. 2021, doi: 10.21831/jitp.v8i1.42221.
- [15] B. D. Cahyono, S. Muslim, and B. P. Anggana Widhiarta, "Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Delphi Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Dasar Listrik Dan Elektronika Ditinjau Dari Tingkat Kemandirian Belajar Siswa," 2021.