

LETTER OF ACCEPTANCE

No: 42/VOL.10 No.2/04/2026

Dear Risfan and Muhammad Rizal Fachri

Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

It's great pleasure that we notify you regarding the acceptance of your paper:

Paper ID : 34688

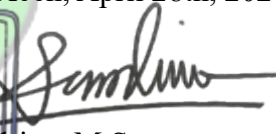
Title : **Kajian Kebutuhan Materi Instalasi Box Panel Listrik 3 Fasa Pada Pembelajaran Instalasi Tenaga Listrik Di SMK Negeri 2**

Has been **ACCEPTED** for publication in Circuit: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro in Volume 10 No 2, August 2026.

Congratulation! Thank you very much for contributing to Circuit.

Banda Aceh, April 28th, 2026





Sadrina, M.Sc
Editor in Chief



Kajian Kebutuhan Materi Instalasi Box Panel Listrik 3 Fasa Pada Pembelajaran instalasi tenaga listrik Di SMK Negeri 2 Sinabang

Risfan¹Muhammad Rizal Fachri²

^{1,2}Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

E-mail: 220211024@student.ar-raniry.ac.id

Dikirim:

Diterima:

Diterbitkan:

Abstrak

This study aims to assess the need for three-phase electrical panel box installation materials in Electrical Power Installation learning at SMK Negeri 2 Sinabang. The study used a qualitative descriptive method. The research subjects consisted of two Electrical Power teachers and 10 grade XII students. Data were collected through interviews to obtain information on learning conditions, material needs, suitability to the world of work, learning resources, learning obstacles, and expectations for material development. Data analysis used the Miles and Huberman model which includes data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The results of the study indicate that Electrical Power Installation learning has been running quite well, but the need for three-phase electrical panel box installation materials has not been optimally met. Teachers and students considered the material important to master because it is related to Electrical Power competencies and the needs of the world of work. There is still a need for more complete, simpler, systematic, and practice-based materials, especially regarding components, circuits, wiring, work steps, and work safety. Limited tools and students' practical experience also become obstacles in learning. Therefore, it is necessary to develop special teaching materials for three-phase electrical panel box installations that are appropriate to student needs, learning conditions, and the demands of the world of work.

Keywords: Needs assessment, panel box installation, three phase, electrical power installation, vocational school.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kebutuhan materi instalasi box panel listrik tiga fasa pada pembelajaran Instalasi Tenaga Listrik di SMK Negeri 2 Sinabang. Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif. Subjek penelitian terdiri dari dua guru bidang Ketenagalistrikan dan 10 siswa kelas XII. Data dikumpulkan melalui wawancara untuk memperoleh informasi mengenai kondisi pembelajaran, kebutuhan materi, kesesuaian dengan dunia kerja, sumber belajar, kendala pembelajaran, serta harapan terhadap pengembangan materi. Analisis data menggunakan model Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran Instalasi Tenaga Listrik telah berjalan cukup baik, tetapi kebutuhan materi instalasi box panel listrik tiga fasa masih belum terpenuhi secara optimal. Guru dan siswa menilai materi tersebut penting untuk dikuasai karena berkaitan dengan kompetensi Ketenagalistrikan dan kebutuhan dunia kerja. Masih ditemukan kebutuhan terhadap materi yang lebih lengkap, sederhana, sistematis, dan berbasis praktik, terutama mengenai komponen, rangkaian, wiring, langkah kerja, dan keselamatan kerja. Keterbatasan alat serta pengalaman praktik siswa juga menjadi kendala dalam pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan bahan ajar khusus instalasi box

panel listrik tiga fasa yang sesuai dengan kebutuhan siswa, kondisi pembelajaran, dan tuntutan dunia kerja.

Kata kunci: analisis kebutuhan, instalasi tenaga listrik, box panel listrik 3 fasa, pembelajaran SMK, bahan ajar.

PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah lembaga pendidikan yang berfokus pada membekali lulusan dengan keterampilan yang dibutuhkan untuk sukses di dunia bisnis dan industri. Pembelajaran di SMK sangat menekankan penguasaan teori dan keterampilan praktis yang relevan dengan tuntutan pasar kerja. Akibatnya, sumber daya pendidikan yang ditawarkan kepada siswa harus relevan, bermanfaat, dan sejalan dengan kemajuan teknologi di sektor spesialisasi mereka [1]. Salah satu keterampilan utama yang perlu dipelajari siswa di program keahlian teknik kelistrikan adalah instalasi listrik tiga fasa. Karena sistem listrik 3 fasa sangat efisien dan dapat mentransmisikan daya listrik dalam jumlah besar dengan andal, sistem ini sering digunakan di fasilitas umum, gedung- gedung tinggi, dan lokasi industri. Persyaratan utama bagi siswa SMK untuk memenuhi harapan industri kelistrikan adalah penguasaan instalasi listrik 3 fasa.[2]

Salah satu bagian penting dari instalasi listrik tiga fasa adalah instalasi box panel listrik 3 fasa. Box panel listrik berfungsi sebagai pusat pengaman dan pengendali distribusi tenaga listrik ke berbagai beban. Di dalam box panel terdapat komponen- komponen seperti MCB, MCCB, kontaktor, relay, dan alat pengaman lainnya yang harus dirangkai sesuai standar instalasi listrik agar sistem dapat bekerja dengan aman dan andal [3]. Oleh karena itu, siswa perlu memahami fungsi setiap komponen serta cara pemasangan dan pengawatan yang benar. SMKN 2 Sinabang sebagai sekolah yang menyelenggarakan program keahlian teknik ketenagalistrikan telah mengajarkan materi instalasi box panel listrik 3 fasa kepada siswa. Namun, berdasarkan kondisi pembelajaran, materi yang digunakan masih perlu disesuaikan dengan kemampuan siswa, ketersediaan sarana praktik, serta kebutuhan dunia industri.[4]

Materi yang terlalu teoritis dan kurang berbasis praktik dapat menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dan penerapan instalasi panel listrik secara nyata. Selain itu, pembelajaran instalasi box panel listrik juga harus memperhatikan aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Pekerjaan di bidang kelistrikan memiliki risiko tinggi terhadap kecelakaan kerja, sehingga siswa perlu dibekali pengetahuan dan sikap kerja yang aman sejak dini. Materi pembelajaran yang memuat prosedur K3, penggunaan alat pelindung diri, serta standar kerja yang benar akan membantu siswa bekerja dengan lebih aman dan bertanggung jawab [5]. Oleh karena itu, diperlukan kajian kebutuhan materi pembelajaran instalasi box panel listrik 3 fasa di SMKN 2 Sinabang. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui materi apa saja yang benar- benar dibutuhkan siswa, bagaimana tingkat kedalaman materi yang sesuai, serta bagaimana penyajian materi yang mudah dipahami dan aplikatif. Hasil kajian diharapkan dapat menjadi dasar dalam penyusunan materi pembelajaran yang lebih terarah, efektif, dan sesuai dengan kondisi sekolah serta kebutuhan dunia kerja.[6]

Pembelajaran instalasi listrik di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) telah banyak dikaji oleh beberapa peneliti. Hasil penelitian tersebut umumnya menekankan pentingnya kesesuaian materi pembelajaran dengan kebutuhan siswa, dunia industri, serta dominasi kegiatan praktik dalam proses pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh Suryanto dalam jurnalnya menunjukkan bahwa pembelajaran praktik instalasi listrik di SMK akan lebih efektif apabila materi disampaikan secara sederhana dan lebih menekankan pada praktik langsung. Siswa dinilai lebih mudah memahami konsep instalasi listrik, termasuk

sistem tiga phasa, ketika mereka terlibat langsung dalam kegiatan perakitan dan pengujian instalasi. Penelitian ini menegaskan bahwa pembelajaran instalasi listrik tidak cukup hanya dengan teori, tetapi harus didukung oleh pengalaman praktik yang memadai. Selanjutnya, Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kesenjangan antara materi yang diajarkan di sekolah dengan kebutuhan dunia industri. Materi yang terlalu teoritis dan kurang kontekstual menyebabkan siswa kurang siap menghadapi pekerjaan nyata di lapangan. Oleh karena itu, peneliti merekomendasikan agar materi pembelajaran disusun berdasarkan kebutuhan kompetensi kerja yang dibutuhkan industri.[7]

Meningkatkan kemampuan siswa SMK dalam instalasi panel listrik juga telah banyak diteliti. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media diagram rangkaian listrik serta keterlibatan langsung siswa dengan komponen instalasi dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktik siswa secara signifikan. Siswa yang dilatih membaca diagram dan melakukan perakitan langsung cenderung memiliki kompetensi yang lebih baik dibandingkan pembelajaran yang bersifat teoritis. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman diagram rangkaian merupakan komponen penting dalam memahami cara memasang panel listrik. Selain menjadi mahir dalam metode instalasi, pertimbangan keselamatan kerja juga sangat penting. Dalam penelitiannya tentang penggunaan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dalam pendidikan instalasi listrik, mereka menyimpulkan bahwa sikap dan kebiasaan kerja siswa sangat dipengaruhi oleh pemahaman mereka tentang K3[8]. Pengetahuan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) memiliki pengaruh terhadap kedisiplinan siswa dalam melaksanakan praktikum, sehingga semakin baik pemahaman K3 maka semakin baik pula perilaku disiplin dan kehati-hatian siswa saat praktik [9]

Menurut penelitian sebelumnya, analisis kebutuhan bahan pembelajaran merupakan suatu proses sistematis untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi sejauh mana materi yang digunakan di sekolah telah memenuhi kebutuhan peserta didik serta tuntutan dunia kerja. Tujuan dari analisis ini adalah untuk memastikan bahwa materi pembelajaran tidak hanya selaras dengan kurikulum, tetapi juga memiliki tingkat keterpahaman dan penerapan yang tinggi dalam praktik. Sejalan dengan itu, Sugiyono menyatakan bahwa analisis kebutuhan merupakan tahapan awal yang sangat penting dalam pengembangan pembelajaran karena menjadi dasar dalam menentukan relevansi dan efektivitas materi yang disusun. Dalam penelitian ini, analisis data menggunakan model interaktif dari Matthew B. Miles dan A. Michael Huberman yang meliputi tiga tahapan utama, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pada tahap reduksi data, peneliti melakukan penyederhanaan dan pemilahan data hasil observasi, wawancara dengan guru, serta studi dokumentasi untuk memperoleh informasi yang relevan terkait kebutuhan materi pembelajaran. Selanjutnya, pada tahap penyajian data, data yang telah direduksi disusun secara sistematis dalam bentuk narasi deskriptif agar mudah dipahami dan dianalisis. Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan, yaitu mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi aktual pembelajaran dengan kondisi ideal yang diharapkan, khususnya terkait kesesuaian materi dengan kurikulum, karakteristik peserta didik, serta tuntutan kompetensi dunia kerja. Hasil analisis tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dalam pengembangan materi pembelajaran yang lebih sistematis, aplikatif, dan relevan dengan kebutuhan peserta didik serta dunia industri. [10]

Kesesuaian materi pembelajaran sangat berpengaruh terhadap keberhasilan proses belajar. Materi yang tidak sesuai dengan kemampuan siswa dapat menyebabkan, Siswa kesulitan memahami materi, Rendahnya minat belajar, Kurangnya keterampilan praktik, tidak tercapainya kompetensi yang diharapkan, Sebaliknya, materi yang sesuai akan,

Mempermudah pemahaman siswa, Meningkatkan keaktifan belajar, Mendukung keterampilan praktik, Mempersiapkan siswa menghadapi dunia kerja. Menurut Sudira yang

terdapat dalam jurnalnya menunjukkan, pembelajaran di SMK harus berorientasi pada kebutuhan dunia kerja dan kemampuan siswa agar kompetensi yang dihasilkan relevan.[11]

Dalam bidang ketenagalistrikan, proses analisis memiliki peranan penting dalam memahami potensi dan kinerja suatu sistem energi listrik. Hal ini juga berlaku dalam pembelajaran instalasi tenaga listrik di SMK, di mana siswa dituntut untuk memahami konsep secara teoritis maupun praktis. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Rizal Fachri menunjukkan bahwa penggunaan metode analisis berbasis data sangat penting untuk memperoleh hasil yang akurat dalam bidang energi listrik. Oleh karena itu, pembelajaran yang dikembangkan perlu mengintegrasikan konsep analisis dan praktik agar kompetensi siswa dapat meningkat secara optimal.[12]

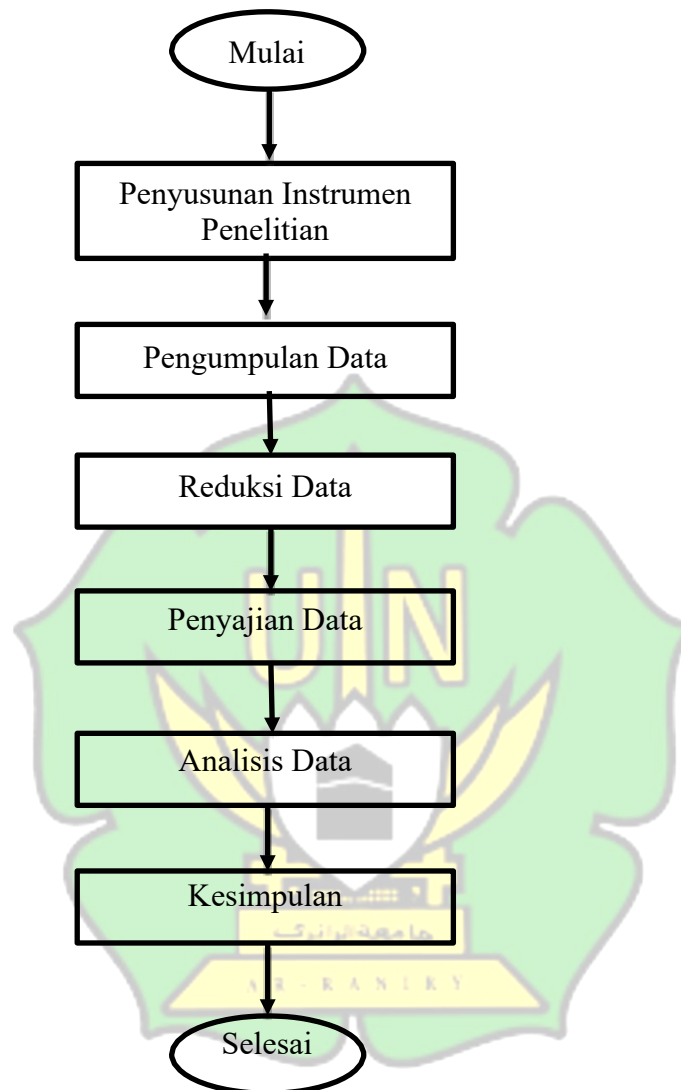
Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran instalasi listrik di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) perlu dirancang secara sederhana, berbasis praktik, selaras dengan kebutuhan dunia industri, serta memperhatikan aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Namun demikian, dari berbagai penelitian yang telah dilakukan, belum ditemukan kajian yang secara spesifik membahas analisis kebutuhan materi pembelajaran instalasi box panel listrik tiga fasa yang disesuaikan dengan kondisi nyata di sekolah, karakteristik peserta didik, serta ketersediaan sarana dan prasarana pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kekosongan tersebut dengan menganalisis kebutuhan materi pembelajaran instalasi box panel listrik tiga fasa di SMK Negeri 2 Sinabang. Analisis ini dilakukan menggunakan pendekatan kualitatif dengan model analisis data Matthew B. Miles dan A. Michael Huberman, sehingga diharapkan dapat menghasilkan gambaran yang komprehensif mengenai kebutuhan pembelajaran yang relevan, aplikatif, dan sesuai dengan tuntutan dunia kerja.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Yang bertujuan untuk menggambarkan kondisi yang terjadi pada mata pelajaran instalasi listrik di SMK Negeri 2 Sinabang secara nyata melalui proses pengumpulan data serta analisis terhadap informasi yang diperoleh. Subjek dalam penelitian ini meliputi guru mata pelajaran teknik ketenagalistrikan dan siswa yang mengikuti pembelajaran instalasi listrik di SMK Negeri 2 Sinabang.

Tahapan penelitian ini dilakukan secara sistematis yang diawali dengan tahap persiapan melalui identifikasi masalah, studi literatur, dan penyusunan instrumen penelitian. Selanjutnya, pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan guru dan siswa. Alur penelitian ini dimulai dari tahap awal (mulai) sebagai persiapan kegiatan penelitian. Selanjutnya, peneliti menyusun pedoman wawancara sebagai instrumen untuk memperoleh data yang terarah dari guru dan siswa. Pada tahap berikutnya dilakukan kajian terhadap komponen pendukung kurikulum, seperti kompetensi dasar dan materi pembelajaran yang berkaitan dengan instalasi box panel listrik 3 fasa. Setelah itu, peneliti melakukan pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi. Data yang diperoleh kemudian direduksi dengan cara memilih dan menyederhanakan informasi yang relevan dengan fokus penelitian. Hasil reduksi selanjutnya disajikan dalam bentuk deskriptif agar mudah dipahami, kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi kebutuhan materi pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis tersebut, peneliti menarik simpulan sebagai hasil a

akhir penelitian, sehingga seluruh rangkaian penelitian dinyatakan selesai. Alur penelitian disajikan dalam bentuk flowchart untuk membantu pemahaman proses penelitian di tunjukan pada gambar 1.[13]



Gambar.1 Flowchart Tahapan Peneliti

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa pedoman wawancara yang ditujukan kepada guru dan siswaWawancara kepada guru

difokuskan pada pelaksanaan pembelajaran, kebutuhan materi instalasi box panel listrik 3 phasa, kesesuaian dengan dunia kerja, penggunaan media pembelajaran, kendala yang dihadapi, serta harapan terhadap pengembangan materi Instrumen wawancara yang disusun dalam penelitian ini bertujuan untuk menggali informasi secara mendalam mengenai pembelajaran instalasi tenaga listrik, khususnya pada materi instalasi box panel listrik. Setiap rumusan masalah dikembangkan ke dalam indikator dan sub indikator yang sistematis, sehingga mampu mengarahkan proses pengumpulan data secara terstruktur pada tabel 1 berikut ini disajikan indikator dan pertanyaan wawancara untuk guru. [14]

Tabel.1 Indikator dan pertanyaan Wawancara

No	Indikator	Pertanyaan
----	-----------	------------

1	Proses	Bagaimana Bapak/Ibu melaksanakan pembelajaran Instalasi Tenaga Listrik di kelas?
2	Kebutuhan	Seberapa penting materi instalasi box panel listrik bagi siswa?
		Bagian materi apa yang masih kurang atau belum tersedia?
3	Kesesuaian	Apakah materi sudah sesuai dengan kebutuhan dunia kerja?
4	Sumber belajar	Sumber belajar apa yang digunakan dalam pembelajaran?
		Apakah tersedia modul khusus tentang box panel listrik?
5	Hambatan	Apa kendala dalam mengajarkan materi ini?
6	Pengembangan	Materi seperti apa yang dibutuhkan ke depan?

Selanjutnya untuk indikator dan pertanyaan untuk siswa di tunjukan pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel.2 Instrumen Wawancara Siswa

No	Indikator	Pertanyaan
1	Pengalaman belajar	Bagaimana menurut kamu pembelajaran Instalasi Tenaga Listrik di kelas?
		Apakah kamu pernah belajar instalasi box panel listrik?
2	Pemahaman	Apakah kamu memahami materi panel listrik?
		Bagian mana yang paling sulit dipahami?
3	Kebutuhan materi	Apakah materi panel listrik penting menurut kamu?
		Apakah materi yang diberikan sudah cukup?
4	Keterampilan	Apakah kamu pernah praktik instalasi panel listrik?
		Apakah kamu percaya diri melakukan instalasi?

5	Sumber belajar	Sumber belajar apa yang kamu gunakan?
		Media apa yang paling membantu belajar?
6	Hambatan belajar	Apa kesulitan yang kamu hadapi?
		Apakah alat praktik sudah memadai?
7	Pengembangan	Materi seperti apa yang kamu inginkan?
		Apa saran agar pembelajaran lebih baik?

Instrumen wawancara yang ditujukan kepada siswa dalam penelitian ini dirancang untuk menggali pengalaman belajar, pemahaman, kebutuhan, serta kendala yang mereka hadapi dalam pembelajaran instalasi tenaga listrik, khususnya pada materi instalasi box panel listrik. Pada pengalaman belajar, pertanyaan difokuskan pada bagaimana siswa mengikuti proses pembelajaran di kelas serta apakah mereka telah menerima materi terkait instalasi panel listrik. Hal ini bertujuan untuk memperoleh gambaran awal mengenai keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Selanjutnya, pada aspek pemahaman, wawancara menggali tingkat pemahaman siswa terhadap materi serta bagian-bagian yang dianggap sulit, sehingga dapat diketahui sejauh mana materi dapat diterima dengan baik oleh siswa.

Pada kebutuhan materi, siswa diminta untuk menilai pentingnya materi instalasi panel listrik serta kecukupan materi yang telah diberikan. Hal ini penting untuk mengidentifikasi kesesuaian antara materi yang diajarkan dengan kebutuhan belajar siswa. Selain itu, aspek keterampilan juga menjadi fokus dengan menanyakan pengalaman praktik serta tingkat kepercayaan diri siswa dalam melakukan instalasi panel listrik, sehingga dapat diketahui kesiapan siswa dalam mengaplikasikan pengetahuan secara langsung. Instrumen ini juga mengeksplorasi sumber belajar yang digunakan siswa, baik dari segi jenis sumber maupun media pembelajaran yang dianggap paling membantu, guna mengetahui efektivitas media yang digunakan dalam proses belajar. Wawancara menggali berbagai kendala yang dihadapi siswa, baik dalam memahami materi maupun keterbatasan sarana praktik, yang dapat menjadi hambatan dalam proses pembelajaran. Terakhir, siswa diberikan kesempatan untuk menyampaikan harapan dan saran terkait pengembangan pembelajaran di masa mendatang, khususnya mengenai bentuk materi dan metode pembelajaran yang diinginkan agar lebih menarik dan mudah dipahami. Berdasarkan keseluruhan hasil wawancara tersebut, dapat disimpulkan bahwa instrumen ini berperan penting dalam mengungkap kondisi nyata pembelajaran dari sudut pandang siswa, mulai dari pengalaman belajar, tingkat pemahaman, kebutuhan materi, hingga kendala yang dihadapi. Data yang diperoleh menjadi dasar dalam melakukan analisis kebutuhan (needs analysis) untuk mengembangkan bahan ajar instalasi box panel listrik yang lebih sesuai dengan karakteristik siswa, meningkatkan pemahaman, serta mendukung keterampilan praktik agar lebih relevan dengan tuntutan pembelajaran dan dunia kerja.[15]

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis data kualitatif deskriptif dengan mengacu pada model Miles dan Huberman. Analisis dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dilakukan dengan merangkum dan mengelompokkan hasil wawancara guru dan siswa ke dalam kategori tertentu agar lebih sederhana dan terfokus. Selanjutnya, data disajikan dalam bentuk tabel (data display) dan uraian deskriptif untuk mempermudah melihat pola dan hubungan antar data. Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis

yang dilakukan secara terus-menerus hingga diperoleh temuan yang sesuai dengan kondisi di lapangan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Wawancara

Berdasarkan hasil wawancara dengan dua orang guru mata pelajaran Instalasi Tenaga Listrik yang mengajar di bidang keahlian Ketenagalistrikan di SMK Negeri 2 Sinabang, diperoleh informasi mengenai proses pembelajaran, kebutuhan materi, kesesuaian materi dengan dunia kerja, sumber belajar, kendala pembelajaran, dan kebutuhan pengembangan materi instalasi box panel listrik tiga fasa. Kedua guru memberikan informasi berdasarkan pengalaman mereka dalam melaksanakan pembelajaran Instalasi Tenaga Listrik di sekolah, jawaban masing-masing guru di sajikan dalam tabel 3.[16]

Tabel 3. Hasil Wawancara Guru

No.	Pertanyaan	Guru 1	Guru 2
1	Bagaimana Bapak/Ibu melaksanakan pembelajaran Instalasi Tenaga Listrik di kelas?	Pembelajaran berjalan dengan pemberian teori dan praktik motor listrik.	Pembelajaran dilakukan melalui penjelasan materi, diskusi, dan praktik sesuai materi yang diajarkan.
2	Materi apa saja yang diajarkan terkait instalasi listrik, khususnya panel listrik?	Materi meliputi kontrol panel, sistem satu fasa, motor listrik, dan dasar kelistrikan.	Materi meliputi komponen panel, rangkaian kontrol, instalasi dasar, dan pengoperasian panel listrik.
3	Seberapa penting materi instalasi box panel listrik bagi siswa?	Sangat penting karena harus dikuasai siswa di bidang kelistrikan.	Sangat penting karena berkaitan dengan keterampilan yang dibutuhkan siswa dalam bidang Ketenagalistrikan.
4	Apakah materi yang tersedia saat ini sudah mencukupi?	Materi sudah tersedia, tetapi masih perlu diperbaiki dan dikembangkan.	Materi sudah ada, tetapi masih perlu dilengkapi dengan contoh dan kegiatan praktik.
5	Bagian materi apa yang masih kurang atau belum tersedia?	Materi tidak terlalu kurang, tetapi penyampaian perlu lebih kreatif.	Bagian praktik, gambar rangkaian, dan langkah kerja masih perlu diperjelas.
6	Apakah materi sudah sesuai dengan kebutuhan dunia kerja?	Sudah mengarah pada bidang kelistrikan, tetapi perlu penguatan praktik.	Sudah cukup sesuai, tetapi pengalaman praktik siswa masih perlu ditingkatkan.
7	Seberapa penting keterampilan instalasi panel listrik untuk siswa?	Sangat penting untuk meningkatkan keterampilan siswa.	Sangat penting karena menjadi bekal siswa untuk memasuki dunia kerja.
8	Sumber belajar apa yang digunakan dalam pembelajaran?	Pustaka, media, buku, jurnal, dan sumber lainnya.	Buku, modul yang tersedia, internet, dan media pembelajaran.

9	Apakah tersedia modul khusus tentang box panel listrik?	Belum tersedia modul khusus.	Belum tersedia modul khusus yang membahas box panel secara lengkap.
10	Apa kendala dalam mengajarkan materi ini?	Kurangnya praktik di luar dan pengalaman siswa.	Waktu praktik yang terbatas dan pengalaman praktik siswa yang masih kurang.
11	Apakah keterbatasan alat menjadi hambatan?	Ya, kurangnya alat dan bahan menjadi hambatan.	Ya, keterbatasan alat praktik membuat kesempatan siswa untuk praktik menjadi terbatas.
12	Materi seperti apa yang dibutuhkan ke depan?	Materi sederhana tentang PLC untuk mengontrol panel atau motor listrik serta referensi pendukung.	Materi yang lebih lengkap tentang komponen panel, diagram rangkaian, langkah instalasi, dan contoh praktik.
13	Apa saran Bapak/Ibu untuk pengembangan materi?	Memperbanyak praktik di luar agar siswa terampil dan siap kerja.	Mengembangkan modul khusus yang dilengkapi gambar, rangkaian, langkah kerja, dan memperbanyak kegiatan praktik.

Hasil dari wawancara dengan dua orang guru bidang Ketenagalistrikan, diperoleh informasi bahwa pembelajaran Instalasi Tenaga Listrik telah dilaksanakan melalui teori dan praktik. Guru 1 lebih menekankan pentingnya penguasaan dasar kelistrikan, motor listrik, dan kontrol panel, sedangkan Guru 2 lebih menekankan pemahaman komponen panel, rangkaian, dan langkah instalasi. Kedua guru memiliki pandangan yang sama bahwa materi instalasi box panel listrik tiga fasa sangat penting bagi siswa karena berhubungan dengan keterampilan Ketenagalistrikan dan kebutuhan dunia kerja. Kedua guru juga menyampaikan bahwa materi pembelajaran sudah tersedia, tetapi masih perlu dikembangkan agar lebih mudah dipahami dan mendukung kegiatan praktik. Salah satu kekurangan yang ditemukan adalah belum tersedianya modul khusus instalasi box panel listrik yang memuat materi secara lengkap dan sistematis. Selain itu, keterbatasan alat, waktu praktik, dan pengalaman siswa menjadi beberapa kendala dalam pembelajaran. Dengan demikian, hasil wawancara kedua guru menunjukkan adanya kebutuhan terhadap materi pembelajaran instalasi box panel listrik tiga fasa yang lebih lengkap, sederhana, berbasis praktik, dan dilengkapi gambar, diagram rangkaian, serta langkah-langkah kerja. Hal tersebut dapat menjadi dasar dalam menentukan kebutuhan materi yang sesuai dengan kemampuan siswa dan kebutuhan dunia kerja.

B. Hasil Wawancara Siswa

Wawancara dilakukan terhadap 10 orang siswa kelas XII SMK Negeri 2 Sinabang yang mengikuti pembelajaran Instalasi Tenaga Listrik. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui pengalaman belajar siswa, pemahaman terhadap materi instalasi box panel listrik, kebutuhan materi, pengalaman praktik, sumber belajar, kendala yang dihadapi, serta harapan siswa terhadap pengembangan materi pembelajaran. Pertanyaan wawancara disusun berdasarkan indikator penelitian dan diberikan kepada masing-masing siswa secara langsung. Jawaban yang diperoleh kemudian diringkas berdasarkan informasi penting yang berkaitan dengan tujuan penelitian. Hasil wawancara dari 10 siswa tersebut disajikan pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Wawancara Siswa

No.	Siswa	Hasil Wawancara
-----	-------	-----------------

1	Siswa 1& 2	Pembelajaran cukup baik. Sudah pernah belajar box panel dan cukup memahami materi, tetapi masih sulit memahami rangkaian. Materi dianggap penting, tetapi belum cukup. Sudah pernah praktik, namun masih kurang percaya diri. Sumber belajar dari buku dan internet, sedangkan video dan praktik paling membantu. Kendalanya memahami rangkaian dan alat praktik masih kurang. Siswa menginginkan modul bergambar dan praktik lebih banyak.
2	Siswa 3&4	Pembelajaran sudah baik. Sudah belajar box panel, tetapi masih kurang memahami wiring. Materi penting, tetapi belum cukup. Sudah pernah praktik, namun belum percaya diri. Sumber belajar dari buku dan praktik paling membantu. Kesulitan terjadi saat praktik karena alat terbatas. Siswa menginginkan modul praktik dan penambahan alat.
3	Siswa 5&6	Pembelajaran cukup baik. Sudah belajar box panel dan cukup memahami materi, tetapi masih sulit memahami komponen. Materi penting dan cukup. Belum pernah praktik sehingga kurang percaya diri. Sumber belajar dari buku dan gambar cukup membantu. Kendalanya kurang praktik dan alat terbatas. Siswa menginginkan materi yang lebih detail dan praktik ditambah.
4	Siswa 7&8	Pembelajaran sudah baik. Sudah belajar dan memahami panel listrik dengan baik. Materi penting dan cukup. Sudah pernah praktik dan cukup percaya diri. Sumber belajar dari buku dan catatan, sedangkan praktik paling membantu. Kendalanya waktu praktik dan alat terbatas. Siswa menginginkan modul yang lebih lengkap dan waktu praktik ditambah.
5	Siswa 9&10	Pembelajaran cukup baik. Sudah belajar box panel, tetapi masih kurang memahami rangkaian. Materi penting, tetapi belum cukup. Belum pernah praktik sehingga belum percaya diri. Sumber belajar dari internet dan video paling membantu. Kendalanya sulit memahami materi dan alat praktik kurang. Siswa menginginkan materi bergambar dan praktik lebih banyak.

Hasil dari wawancara terhadap 10 siswa, diketahui bahwa pembelajaran Instalasi Tenaga Listrik telah berjalan dengan cukup baik dan seluruh siswa telah mengenal materi instalasi box panel listrik. Namun, pemahaman siswa masih berbeda-beda. Beberapa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami rangkaian, wiring, komponen, dan proses instalasi. Siswa juga menyatakan bahwa materi instalasi panel listrik penting untuk dipelajari, tetapi sebagian siswa merasa materi yang diberikan masih belum cukup. Dari hasil wawancara juga diketahui bahwa pengalaman praktik siswa belum merata. Beberapa siswa telah melakukan praktik, sedangkan sebagian lainnya belum memiliki pengalaman praktik yang cukup. Siswa menganggap praktik langsung, video, dan gambar sebagai media yang membantu dalam memahami materi. Kendala yang ditemukan antara lain keterbatasan alat praktik, waktu praktik, serta kesulitan memahami materi yang bersifat teknis. Secara umum, siswa mengharapkan adanya materi atau modul yang sederhana, dilengkapi gambar dan langkah kerja, serta memberikan lebih banyak kesempatan untuk melakukan praktik instalasi box panel listrik.[17]

C. Analisis Data

Merujuk pada hasil wawancara dengan guru dan siswa, data selanjutnya dianalisis berdasarkan indikator penelitian. Analisis dilakukan dengan mengelompokkan informasi yang diperoleh sesuai dengan rumusan masalah dan indikator yang telah ditentukan. Hasil analisis digunakan untuk mengetahui kondisi pembelajaran, kebutuhan materi instalasi box panel listrik 3 fasa, kesesuaian materi dengan dunia kerja, sumber belajar, kendala

pembelajaran, serta kebutuhan pengembangan materi. Hasil analisis indikator tersebut disajikan pada tabel berikut.[18]

Tabel 5. Pencapaian Indikator

No.	Indikator	Hasil Temuan	Keterangan
1	Proses pembelajaran	Pembelajaran teori dan praktik sudah dilaksanakan	Terpenuhi
2	Ketersediaan materi	Materi sudah tersedia, tetapi belum khusus box panel	Cukup terpenuhi
3	Kebutuhan materi	Guru dan siswa membutuhkan materi box panel yang lebih lengkap	Belum optimal
4	Keterampilan praktik	Praktik sudah dilakukan tetapi masih terbatas	Belum optimal
5	Sumber belajar	Buku, internet, jurnal dan media digunakan	Terpenuhi
6	Modul khusus	Belum tersedia modul khusus box panel 3 fasa	Belum terpenuhi
7	Sarana praktik	Alat praktik masih terbatas	Belum optimal
8	Pengembangan materi	Dibutuhkan modul bergambar, diagram dan langkah kerja	Belum terpenuhi

Berdasarkan hasil analisis pada tabel di atas, diketahui bahwa beberapa kebutuhan materi instalasi box panel listrik tiga fasa telah terpenuhi, terutama pada aspek pelaksanaan pembelajaran dan ketersediaan sumber belajar. Namun, masih terdapat beberapa kebutuhan yang belum terpenuhi secara optimal. Kebutuhan tersebut meliputi ketersediaan modul khusus, kelengkapan materi, pengalaman praktik, serta sarana pendukung pembelajaran. Guru dan siswa sama-sama menunjukkan bahwa materi instalasi box panel listrik penting untuk dikuasai, tetapi materi yang tersedia masih perlu dikembangkan agar lebih mudah dipahami dan dapat digunakan dalam kegiatan praktik.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara dengan dua guru dan 10 siswa kelas XII SMK Negeri 2 Sinabang, diketahui bahwa pembelajaran Instalasi Tenaga Listrik telah berjalan dengan cukup baik melalui kegiatan teori dan praktik. Materi dasar kelistrikan dan panel listrik telah diberikan, tetapi kebutuhan terhadap materi instalasi box panel listrik tiga fasa masih cukup besar. Guru dan siswa menyatakan bahwa materi tersebut penting karena berkaitan dengan kompetensi Ketenagalistrikan dan kebutuhan dunia kerja. Namun, masih ditemukan beberapa kendala, seperti belum tersedianya modul khusus, keterbatasan alat dan waktu praktik, serta kesulitan siswa dalam memahami rangkaian, wiring, fungsi komponen, dan proses instalasi. Oleh karena itu, materi yang dibutuhkan tidak hanya berupa teori, tetapi juga perlu dilengkapi gambar, diagram rangkaian, fungsi komponen, langkah kerja, keselamatan kerja, dan kegiatan praktik.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa siswa lebih mudah memahami materi melalui praktik langsung, gambar, dan media visual dibandingkan hanya melalui penjelasan teori. Temuan ini menunjukkan bahwa pengembangan materi instalasi box panel listrik tiga fasa perlu disesuaikan dengan karakteristik pembelajaran kejuruan yang menekankan keseimbangan antara pengetahuan dan keterampilan. Dengan demikian, hasil kajian ini menunjukkan adanya kebutuhan terhadap bahan ajar yang lengkap, sederhana, sistematis, berbasis praktik, dan sesuai dengan kebutuhan dunia kerja. Penelitian terdahulu pada pembelajaran instalasi listrik di SMK umumnya membahas efektivitas pembelajaran praktik, penggunaan media atau bahan ajar, serta kesesuaian kompetensi siswa dengan kebutuhan dunia industri. Penelitian ini memiliki kelebihan pada fokus kajiannya, yaitu secara khusus mengidentifikasi kebutuhan materi instalasi box panel listrik tiga fasa berdasarkan kondisi

nyata di SMK Negeri 2 Sinabang. Selain melihat pendapat guru, penelitian ini juga melibatkan siswa sehingga kebutuhan materi dapat dilihat dari dua sudut pandang.

Perbedaan lainnya terletak pada tujuan penelitian. Penelitian ini tidak langsung mengembangkan atau menguji suatu modul, tetapi terlebih dahulu mengkaji kebutuhan materi sebagai dasar untuk pengembangan bahan ajar berikutnya. Data diperoleh melalui wawancara guru dan siswa kemudian dianalisis secara kualitatif menggunakan model Miles dan Huberman. Dengan demikian, penelitian ini melengkapi penelitian terdahulu dengan memberikan gambaran awal mengenai materi apa yang dibutuhkan, bagian materi yang masih kurang, kendala pembelajaran, serta bentuk bahan ajar yang diharapkan untuk mendukung pembelajaran instalasi box panel listrik tiga fasa di SMK Negeri 2 Sinabang.[18] Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran Instalasi Tenaga Listrik di SMK Negeri 2 Sinabang telah memiliki dasar pembelajaran yang baik, tetapi masih terdapat kebutuhan untuk memperkuat materi instalasi box panel listrik tiga fasa. Kebutuhan tersebut terutama berkaitan dengan kelengkapan materi, panduan praktik, media visual, dan keterkaitan dengan kebutuhan dunia kerja. Temuan ini menjadi dasar bahwa pengembangan bahan ajar khusus instalasi box panel listrik tiga fasa diperlukan untuk membantu siswa memahami materi secara lebih mudah serta meningkatkan keterampilan praktik dan kesiapan mereka memasuki dunia kerja.[19]

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran Instalasi Tenaga Listrik di SMK Negeri 2 Sinabang telah berjalan cukup baik, namun kebutuhan terhadap materi instalasi box panel listrik tiga fasa masih belum terpenuhi secara optimal. Guru dan siswa menilai materi tersebut penting untuk dikuasai karena berkaitan dengan kompetensi Ketenagalistrikan dan kebutuhan dunia kerja. Hasil wawancara juga menunjukkan adanya kebutuhan terhadap materi yang lebih lengkap, sederhana, sistematis, dan berbasis praktik, terutama mengenai komponen, rangkaian, wiring, langkah kerja, dan keselamatan kerja. Selain itu, keterbatasan alat dan pengalaman praktik siswa masih menjadi kendala dalam pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan bahan ajar khusus instalasi box panel listrik tiga fasa yang sesuai dengan kebutuhan siswa, kondisi pembelajaran, serta tuntutan dunia kerja.

REFERENSI

- [1] Aka, K. A. (2017). Pengembangan dan validasi instrumen analisis kebutuhan pemanfaatan TIK di sekolah dasar. *EduTech*, 17(3).
- [2] Arikunto, S. (2016). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [3] Badan Standardisasi Nasional. (2011). *Persyaratan Umum Instalasi Listrik*. Jakarta:BSN.
- [4] Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2015). *The systematic design of instruction* (8th ed.). Boston: Pearson.
- [5] Direktorat Pembinaan SMK. (2018). *Kurikulum SMK bidang keahlian teknik ketenagalistrikan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- [6] Gusnusa, A. K., & Myori, D. E. (2022). Efektivitas media SLD Electrical Diagrams terhadap hasil belajar pada pembelajaran Instalasi Tenaga Listrik.
- [7] Suryanto, A. (2019). Efektivitas pembelajaran praktik instalasi listrik di SMK. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 8(2), 120–128.

- [8] Andre, M. A. N., Milana, M., Wagino, W., & Setiawan, D. (2023). Pengaruh pengetahuan K3 terhadap kedisiplinan siswa dalam melaksanakan praktikum di SMK Negeri 5 Padang. *JTPVI: Jurnal Teknologi dan Pendidikan Vokasi Indonesia*, 1(1), 37–44.
- [9] Sari, Y. I. H., Wienanda, W. K., & Nugraheni, N. E. (2020). Needs analysis to develop teaching materials at Vocational College UGM. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 10(2), 138–149. <https://doi.org/10.21831/jpv.v10i2.27934>.
- [10] Sudira, P. (2012). *Filosofi dan teori pendidikan vokasi dan kejuruan*. Yogyakarta: UNY Press.
- [11] Prosser, C. A., & Quigley, T. H. (1950). *Vocational education in a democracy*. Chicago: American Technical Society.
- [12] Triyono, M. B. (2016). Pengembangan isi kurikulum pendidikan teknik alat berat berbasis kebutuhan industri. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 6(3), 355–363. <https://doi.org/10.21831/jpv.v6i3.12159>.
- [13] Salammun, H., & Mukhaiyar, R. (2021). STAD type cooperative learning model to student learning outcomes in subjects electric motor installation. *Journal of Electrical Vocational Education*, 1(2). <https://doi.org/10.24036/jeve.v1i2.43>.
- [14] Ali, M., Mardapi, D., & Koehler, T. (2020). Identification key factor in link and match between technical and vocational education and training with industry needs in Indonesia. *Proceedings of the International Conference on Business and Technology*, 241–245. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200521.053>.
- [15] Hiim, H. (2017). Ensuring curriculum relevance in vocational education and training: Epistemological perspectives in a curriculum research project. *International Journal for Research in Vocational Education and Training*, 4(1), 1–19. <https://doi.org/10.13152/IJRVET.4.1.1>.
- [16] Rosina, H., Virgantina, V., Ayyash, Y., Dwiyaniti, V., & Boonsong, S. (2021). Vocational education curriculum: Between vocational education and industrial needs. *ASEAN Journal of Science and Engineering Education*.
- [17] El Khuluqo, I., & Istaryatiningtias. (2022). The relevance of the vocational education curriculum to the business world and education in vocational high schools. *EAI*. <https://doi.org/10.4108/eai.14-12-2021.2318540>.
- [18] Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- [19] Fadhillah, L., Susilana, R., & Dewi, L. (2025). Analysis of curriculum component integration in vocational high schools and its relevance to industry standards. *Jurnal Teknologi Pendidikan: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pembelajaran*, 10(3). <https://doi.org/10.33394/jtp.v10i3.16132>.
- [20] Lukitasari, F., Wrahatnolo, T., Suhartini, R., & Astuti, N. (2025). Responsive vocational education to the needs of the world of work: A literature review of critical factors. *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, 8(3). <https://doi.org/10.24036/jptk.v8i3.46323>.
- [21]. Hakim, L., Tasya, D. A., & Kurniawan, A. (2026). Aligning vocational curriculum with industry needs: A case study of electrical power installation engineering education. *Journal of Educational Management Research*, 5(5). <https://doi.org/10.61987/jemr.v5i5.2820>.