

PENINGKATAN AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR MATERI RANGKAIAN KELISTRIKAN MELALUI MEDIA SIMULATOR PADA SISWA KELAS XI TKRA SMK PGRI 3 MALANG

Muhamad Diaul Fikri, Dani Irawan, Mochammad Firmandiansyah

Pendidikan Profesi Guru, Universitas Negeri Malang, Malang

Email: muhamad.diaul.2431547@students.um.ac.id

ABSTRAK

Hasil belajar siswa pada kompetensi dasar rangkaian kelistrikan masih rendah karena kurangnya pemahaman konsep dan terbatasnya praktik langsung. Penelitian ini bertujuan meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa kelas XI TKRA SMK PGRI 3 Malang melalui penerapan media simulator rangkaian kelistrikan. Metode yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) model Kemmis dan McTaggart dalam dua siklus. Teknik pengumpulan data meliputi observasi aktivitas belajar dan tes hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan antara siklus I dan II. Aktivitas belajar meningkat dari 62,58% menjadi 83,29%, dan ketuntasan hasil belajar dari 66,43% menjadi 83,97%. Media simulator mempermudah siswa memahami konsep listrik secara visual dan interaktif dengan risiko rendah. Penerapan media ini mencerminkan kompetensi calon guru vokasi dalam menghadirkan pembelajaran yang peka terhadap kebutuhan belajar siswa dengan berbasis teknologi yang aman dan bermakna, serta menjadi kontribusi nyata dalam mewujudkan pendidikan vokasi yang unggul menuju Indonesia Emas 2045.

Kata Kunci : *Simulator, Hasil Belajar, Aktivitas Belajar, Pembelajaran Vokasi*

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan telah memberikan dampak signifikan terhadap metode pembelajaran, khususnya dalam bidang kejuruan. Penerapan teknologi berbasis digital, termasuk media simulasi, telah banyak diadopsi dalam berbagai disiplin ilmu guna meningkatkan efektivitas pembelajaran (Ardianto et al., 2021). Simulator pembelajaran telah terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep teknis dan mempercepat proses transfer pengetahuan, terutama dalam bidang teknik listrik dan otomotif (Fadhly & Hambali, 2020). Beberapa penelitian sebelumnya menyebutkan minat belajar serta hasil akademik siswa meningkat karena menggunakan media pembelajaran berbasis simulator, hal ini karena simulator dapat menyuguhkan pengalaman yang lebih nyata dan interaktif pada pembelajaran (Primartadi et al., 2020).

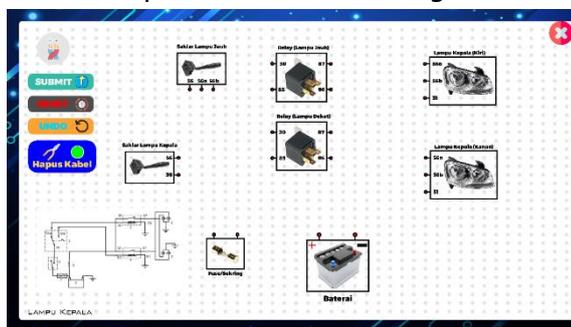
Media pembelajaran adalah berbagai alat atau sarana yang berguna bagi pendidik untuk mentransfer pesan pembelajaran kepada peserta didik, dengan harapan dapat meningkatkan aspek keterampilan, pengetahuan dan sikap dari dalam diri siswa dengan optimal (Sari & Purnamasari, 2021). Akbar et al. (2020) menyebutkan bahwa simulator merupakan media pembelajaran yang inovatif, karena menyajikan materi yang lengkap, menarik, interaktif, serta dapat mendukung perkembangan kognitif siswa. Media ini sangat beragam, ada media yang sederhana ada juga yang kompleks dan berteknologi tinggi. Beberapa media dapat dibuat secara mandiri oleh guru, sementara sebagian lainnya

merupakan produk pabrikan. Pemilihan media lebih baik dengan memperhatikan karakteristik dan kebutuhan siswa agar dapat menunjang proses pembelajaran secara optimal (Arsyad, 2017). Pemanfaatan media dalam pembelajaran memiliki beberapa tujuan penting, antara lain memudahkan guru dalam menyampaikan materi, membantu siswa memahami isi pelajaran, meningkatkan motivasi belajar, serta mencegah kesalahpahaman terhadap materi yang disampaikan. Proses belajar mengajar menjadi lebih aktif dan menyenangkan serta dapat meningkatkan pencapaian belajar siswa secara signifikan dapat dicapai dengan penerapan media yang sesuai (Sadiman et al., 2019). Berdasarkan observasi penulis, media pembelajaran yang akan digunakan yaitu aplikasi Electrical Wiring Simulator dapat ditunjukkan pada gambar 1.

Gambar 1

Tampilan Aplikasi Simulator

Sumber: Aplikasi Electrical Wiring Simulator



Di SMK PGRI 3 Malang, khususnya di kelas XI TKRA, pembelajaran rangkaian kelistrikan masih menghadapi tantangan besar. Salah satu permasalahan utama adalah kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep dasar listrik akibat metode pengajaran yang konvensional, yang lebih banyak berbasis ceramah dan buku teks. Hal ini menyebabkan rendahnya aktivitas belajar belajar siswa serta pencapaian belajar yang tidak mencapai standar kompetensi yang diharapkan. Selain itu, keterbatasan alat praktik konvensional menjadi kendala lain dalam penyampaian materi yang bersifat teknis (Suyitno, 2016). Dengan begitu, perlu pendekatan yang inovatif seperti penerapan simulator guna meningkatkan kualitas pembelajaran rangkaian kelistrikan.

Berdasarkan pengamatan awal di SMK PGRI 3 Malang, ditemukan bahwa ada aktivitas belajar siswa di kelas XI TKRA pada materi rangkaian kelistrikan masih rendah. Hal tersebut disebabkan oleh materi disampaikan dengan cara konvensional dan monoton. Situasi tersebut menyebabkan rendahnya aktivitas siswa dalam belajar serta menciptakan suasana belajar yang kurang kondusif (Sagala, 2010). Penemuan ini sejalan dengan hasil studi terdahulu yang mengindikasikan bahwa minimnya penerapan media pembelajaran interaktif dapat menghambat pemahaman siswa dalam mata pelajaran yang bersifat teknis (Lestari, 2021). Sebagai perbandingan, penelitian yang menggunakan simulator

dalam pembelajaran teknik pemesinan menunjukkan peningkatan pencapaian belajar dari 65% menjadi 88% setelah diterapkannya media simulator (Ardianto et al., 2021).

Urgensi dari penelitian ini didasari oleh pentingnya upaya untuk meningkatkan aktivitas aktif dan pencapaian belajar siswa dalam materi rangkaian kelistrikan. Dengan pesatnya perkembangan industri berbasis teknologi, lulusan SMK diharapkan memiliki kompetensi yang lebih baik di bidang kelistrikan (Kemendikbud, 2018). Penerapan simulator dalam pembelajaran tidak hanya meningkatkan interaksi siswa dengan materi ajar, tetapi juga memberikan pengalaman praktis yang lebih aman dan terstruktur dibandingkan dengan praktik langsung yang memerlukan peralatan fisik yang lebih kompleks dan mahal (Suyitno et al., 2022). Dengan melihat urgensi tersebut, penulis berharap bahwa dengan adanya penelitian ini, proses pembelajaran dan metode pembelajaran lebih efektif dan sesuai kebutuhan di lingkungan SMK.

Penelitian memiliki tujuan mengevaluasi efektivitas penerapan media simulator dalam menambah aktivitas belajar belajar siswa kelas XI TKRA SMK PGRI 3 Malang pada mata pelajaran electrical kendaraan ringan. Selain itu, penelitian ini juga mengevaluasi dampak penerapan simulator terhadap pencapaian belajar siswa. Tujuan lainnya adalah menyusun rekomendasi bagi pendidik dalam mengintegrasikan media simulator ke dalam strategi pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pendidikan kejuruan. Penelitian ini diharapkan mampu menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan kualitas pendidikan teknik otomotif khususnya teknik kendaraan ringan di tingkat SMK, serta mempermudah siswa dalam memahami konsep kelistrikan secara lebih jelas, aplikatif dan menyenangkan.

B. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang tujuan mengevaluasi sejauh mana penerapan media simulator bisa menambah aktivitas belajar atau aktivitas belajar serta pencapaian belajar siswa kelas XI TKRA SMK PGRI 3 Malang pada mata pelajaran electrical kendaraan ringan. Siklus yang terdiri dari perencanaan, pelaksanaan tindakan, pengamatan, dan refleksi merupakan serangkaian pelaksanaan PTK (Arikunto, 2013). Pendekatan ini memberikan kesempatan untuk menilai dan menyempurnakan metode pembelajaran yang digunakan secara terus-menerus.

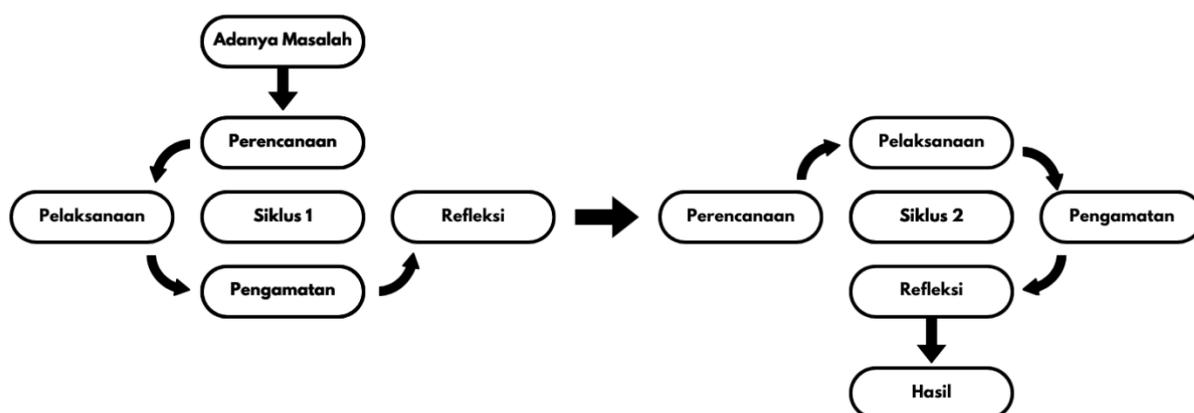
Menurut Arikunto (2013:130), proses yang dilaksanakan dengan langkah-langkah yang terstruktur dan terencana dengan baik, yang mencakup berbagai tahapan yang berkesinambungan merupakan makna dari Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Proses ini juga melibatkan tiga komponen utama yang sangat penting yaitu kegiatan penelitian, pelaksanaan tindakan, dan konteks kelas sebagai tempat berlangsungnya proses tersebut. Penelitian dimaknai sebagai proses pengamatan terhadap suatu objek dengan mengikuti metode tertentu guna memperoleh data yang akurat untuk meningkatkan kualitas objek tersebut. Tindakan mengacu pada langkah-langkah yang dilaksanakan untuk mencapai tujuan tertentu dengan sadar dan terencana, yang dalam hal penelitian PTK diwujudkan melalui serangkaian siklus kegiatan yang ditujukan bagi siswa. Sementara itu, kelas

diartikan sebagai suatu ruang belajar tempat sekelompok siswa menerima pembelajaran dari guru dalam waktu yang bersamaan. Dengan demikian, desain PTK mencakup proses yang berlangsung terus-menerus, yang terdiri dari tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, pengamatan, dan refleksi. Gambaran skema tahapan penelitian PTK disajikan dalam gambar berikut:

Gambar 2

Proses Penelitian Tindakan Kelas

Sumber: Arikunto (2013:137)



Penelitian ini memiliki dua siklus utama yang setiap siklusnya mencakup empat tahapan utama. Berikut ini tahapan penelitian yang akan dilaksanakan.

1. Tahap Pra Siklus

Tahap Pra Siklus bertujuan memperoleh gambaran awal mengenai kondisi siswa sebelum diberi perlakuan atau intervensi pembelajaran. Informasi awal ini sangat penting sebagai dasar dalam menyusun langkah-langkah pembelajaran selanjutnya.

2. Siklus I

Siklus I memiliki empat tahapan utama. Tahap pertama adalah perencanaan, yang dilaksanakan secara partisipatif untuk mengidentifikasi kondisi siswa melalui tes tertulis dan angket. Tahap kedua adalah pelaksanaan, yaitu menerapkan rencana yang telah disusun. Tahap ketiga berupa pengamatan, di mana peneliti mengamati penerapan media pembelajaran berbasis simulator guna melihat dampaknya terhadap minat dan pencapaian belajar siswa. Tahap terakhir adalah refleksi, yaitu menganalisis hasil dari kegiatan dan pengamatan yang terlaksana. Penelitian oleh Suyanto (2019) mengungkapkan bahwa siklus pembelajaran yang terstruktur, dengan adanya proses refleksi setelah setiap tindakan, mampu meningkatkan pencapaian belajar siswa. Refleksi tidak hanya berfungsi untuk menilai efektivitas metode yang digunakan, tetapi juga memberikan kesempatan untuk memperbaiki kekurangan yang ada sebelum melanjutkan ke siklus berikutnya. Refleksi

digunakan untuk menilai efektivitas proses pembelajaran dan mengidentifikasi masalah yang timbul, yang selanjutnya menjadi dasar untuk perbaikan dalam siklus selanjutnya.

3. Siklus II

Pelaksanaan siklus kedua mengikuti alur yang sama dengan siklus I. Yang membedakan adalah, peneliti telah menganalisis permasalahan yang timbul pada siklus I dan mengimplementasikan solusi yang relevan. Fokus dan langkah-langkah tetap konsisten, tetapi tindakan disesuaikan berdasarkan hasil refleksi sebelumnya. Data yang dianalisis dari siklus ini digunakan untuk menilai sejauh mana tujuan pembelajaran tercapai. Jika minat dan pencapaian belajar belum menunjukkan peningkatan, siklus akan dilanjutkan. Namun, jika indikator keberhasilan sudah tercapai, peneliti dan guru akan sepakat untuk menghentikan tindakan tersebut.

Untuk menilai sejauh mana media simulator dapat memberikan dampak positif dalam proses pembelajaran, diperlukan kriteria yang jelas dan terukur. Kriteria efektivitas ini menjadi acuan dalam mengevaluasi kualitas media pembelajaran, baik dari segi isi, tampilan, maupun dampaknya terhadap peningkatan aktivitas belajar dan pencapaian belajar siswa. Menurut Sadiman et al. (2019), media pembelajaran dikatakan efektif apabila mampu menarik perhatian, memudahkan pemahaman konsep, serta sesuai dengan karakteristik siswa. Pengukuran pencapaian hasil belajar dilakukan menggunakan soal pilihan ganda tipe HOTS, dengan rubrik penskoran yang disusun berdasarkan acuan dari Greenstein (2012). Kriteria keberhasilan yang diterapkan dalam penelitian ini disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 1

Kriteria keberhasilan pembelajaran

Sumber: Laurens et al. (2023)

No	Aspek Penilaian	Indikator	Kategori Keberhasilan
1	Aktivitas Siswa	Aktivitas dalam diskusi, interaksi dengan simulator	Rendah (<50%), Sedang (50-75%), Tinggi (>75%)
2	Hasil Belajar	Nilai ujian sebelum dan sesudah tindakan	Tidak Tuntas (<75), Tuntas (\geq 75)

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penerapan media berbasis simulator terbukti meningkatkan pencapaian belajar siswa secara signifikan (Fadhly & Hambali, 2020). Melalui penerapan siklus Penelitian Tindakan Kelas (PTK), diharapkan penggunaan media simulator dapat lebih mengoptimalkan pemahaman dan partisipasi siswa dalam pembelajaran materi rangkaian kelistrikan.

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dimulai dengan tahap pra-siklus yang melibatkan pengamatan langsung terhadap situasi pembelajaran di kelas XI TKRA SMK PGRI 3 Malang. Peneliti mencermati proses pembelajaran pada mata pelajaran Electrical Kendaraan Ringan, khususnya materi rangkaian kelistrikan. Hasil pengamatan mengindikasikan bahwa tingkat aktivitas belajar atau aktivitas belajar siswa masih cukup rendah. Hal tersebut dapat diamati dari terbatasnya aktivitas dalam diskusi kelas, sedikitnya interaksi antara siswa dan guru, serta rendahnya aktivitas siswa dalam kegiatan praktik. Salah satu penyebab yang mengarah pada siswa kurang aktif selama pembelajaran adalah kurangnya minat terhadap materi yang disampaikan secara konvensional. Kondisi tersebut berdampak langsung pada pencapaian belajar siswa, di mana sebagian besar nilai yang diperoleh belum memenuhi KKTP (Kriteria Ketuntasan Kompetensi Pembelajaran). Untuk mendapatkan gambaran yang lebih lengkap, peneliti juga mengumpulkan data awal berupa daftar nama dan jumlah siswa, serta rekapitulasi nilai akhir sebelum tindakan dilakukan. Selain itu, dilakukan pula studi dokumentasi untuk memetakan kondisi akademik siswa sebagai dasar perencanaan tindakan pembelajaran. Tahap pra-siklus ini menjadi acuan penting dalam merancang langkah-langkah yang akan diterapkan pada siklus berikutnya guna meningkatkan aktivitas belajar dan pencapaian belajar dengan penerapan media pembelajaran berbasis simulator.

Data hasil penelitian untuk perbandingan keaktifan siswa pada kedua siklus, dapat diamati pada tabel berikut ini:

Tabel 2

Data Hasil Penelitian Keaktifan Belajar

No	Siklus	Total Nilai	N	Rata-Rata	Persentase
1	Siklus 1	1408	30	47	62.58 %
2	Siklus 2	1874	30	62	83.29 %

Data hasil penelitian keaktifan belajar diatas, juga dapat diamati pada grafik berikut:

Grafik 1

Perbandingan Keaktifan Siswa



Berdasarkan informasi yang tertera pada Tabel 1, terlihat adanya peningkatan yang signifikan dalam aktivitas belajar siswa yang dilakukan selama dua siklus. Pada siklus I, total skor yang tercatat adalah 1408 dari 30 siswa, yang menghasilkan nilai rata-rata 47 dengan persentase aktivitas sebesar 62,58%. Sementara pada siklus II, total skor meningkat menjadi 1874, dengan nilai rata-rata 62 dan persentase aktivitas mencapai 83,29%. Hal ini mengindikasikan bahwa persentase aktivitas belajar meningkat sebesar 20,71% antara siklus I dan siklus II. Data tersebut mengindikasikan bahwa penerapan tindakan dalam proses pembelajaran pada kelas XI TKRA melalui dua siklus penelitian ini berhasil mendorong peningkatan aktivitas belajar siswa. Selain itu, hasil ini juga telah melampaui indikator ketuntasan yang telah ditetapkan sebelumnya.

Data perbandingan hasil belajar pada kedua siklus dipaparkan pada tabel berikut:

Tabel 3

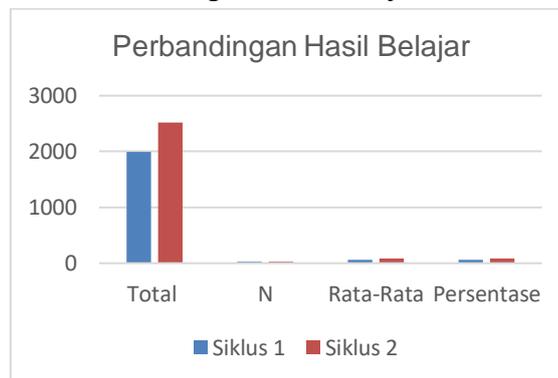
Data Hasil Penelitian Hasil Belajar

No	Siklus	Total Nilai	N	Rata-Rata	Persentase
1	Siklus 1	1993	30	66,43	66,43 %
2	Siklus 2	2519	30	83,97	83,97 %

Data hasil penelitian keaktifan belajar diatas, dapat diamati pada grafik dibawah ini:

Grafik 2

Perbandingan Hasil Belajar Siswa



Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 2, pencapaian belajar siswa antara siklus I dan siklus II mengalami peningkatan yang besar. Pada siklus I, total nilai yang tercatat sebesar 1993 dengan 30 siswa, menghasilkan rata-rata 66,43 dan persentase pencapaian belajar sebesar 66,43%. Pada siklus II, total yang tercatat naik ke 2519 dengan rata-rata 83,97 dan persentase pencapaian sebesar 83,97%. Peningkatan sebesar 17,54% ini mengindikasikan bahwa tindakan yang diterapkan dalam pembelajaran di kelas XI TKRA terbukti dapat memenuhi indikator keberhasilan yang ditetapkan sebelumnya dan dapat meningkatkan pencapaian belajar siswa.

Penerapan media simulator dalam pembelajaran rangkaian kelistrikan berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan aktivitas belajar dan pencapaian belajar siswa kelas

XI TKRA di SMK PGRI 3 Malang ini telah terbukti. Sebelum tindakan dilakukan, aktivitas belajar siswa masih cukup rendah, hal ini dapat diamati dengan minimnya aktivitas dan keterlibatan dalam proses pembelajaran yang masih didominasi metode konvensional berupa ceramah. Situasi tersebut menyebabkan suasana kelas menjadi kurang aktif dan tidak mendukung, sehingga pemahaman siswa terhadap konsep rangkaian kelistrikan yang bersifat teknis dan aplikatif tidak maksimal. Dengan demikian, diperlukan upaya intervensi melalui penerapan media pembelajaran yang inovatif dan selaras dengan karakteristik siswa SMK, yakni media berbasis teknologi seperti simulator.

Penelitian ini menggunakan media simulator yang terbukti dapat meningkatkan aktivitas siswa pada pembelajaran secara efektif. Berdasarkan data pada siklus I, aktivitas siswa meningkat daripada kondisi pra-siklus. Total nilai aktivitas mencapai 1408 dari 30 siswa, dengan rata-rata 47 dan persentase 62,58%. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa lebih dari separuh siswa mulai menunjukkan keterlibatan aktif, baik dalam kegiatan praktik maupun diskusi kelompok. Namun, kendala seperti kurang meratanya pemahaman dalam mengoperasikan simulator serta minimnya pengalaman siswa dalam belajar dengan media digital menjadi catatan penting dalam refleksi siklus I. Sebagai bentuk tindak lanjut, pada siklus II dilakukan peningkatan bimbingan teknis oleh guru, serta penyesuaian strategi pembelajaran berbasis kelompok agar tercipta suasana kolaboratif. Pada siklus II, aktivitas belajar siswa naik secara drastis. Jumlah total skor aktivitas mencapai 1874, dengan rata-rata nilai 62 dan persentase aktivitas sebesar 83,29%. Peningkatan sebesar 20,71% ini menunjukkan bahwa intervensi yang dilakukan berjalan efektif. Siswa mulai terbiasa dan terampil menggunakan simulator, serta menunjukkan minat lebih tinggi terhadap materi pelajaran. Lingkungan belajar pun menjadi lebih dinamis dan kondusif.

Sejalan dengan peningkatan aktivitas belajar, pencapaian belajar siswa juga mengalami pertumbuhan yang besar. Pada siklus I, nilai rata-rata pencapaian belajar siswa mencapai 66,43 atau sebesar 66,43% dari tingkat ketuntasan. Setelah dilakukan perbaikan, rata-rata nilai pada siklus II meningkat menjadi 83,97 atau sebesar 83,97% dari tingkat ketuntasan. Peningkatan sebesar 17,54% ini mencerminkan bahwa penerapan media simulator efektif dalam menarik perhatian siswa, disamping itu media simulator juga mampu memperdalam pemahaman mereka terhadap konsep kelistrikan yang diajarkan. Hal ini didukung oleh penelitian Ardianto et al. (2021) yang menyebutkan bahwa media simulator bisa menciptakan pengalaman belajar yang kontekstual dan bermakna. Dari sisi teoritis, peningkatan pencapaian belajar melalui penerapan media simulator dapat dijelaskan dengan pendekatan konstruktivistik, di mana siswa mengembangkan pemahamannya melalui keterlibatan langsung dengan media pembelajaran. Elsayed dan Nasef (2020) menyatakan bahwa menggunakan media belajar elektronik seperti simulator juga dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan menghasilkan ide-ide baru dan inovatif, yang merupakan salah satu aspek dari keterampilan berpikir kreatif. Dalam hal ini, simulator menyediakan lingkungan virtual yang memungkinkan siswa untuk

bereksperimen, mengamati dampak dari tindakan mereka, dan merefleksikan hasilnya secara mandiri atau berkelompok. Penelitian tentang penerapan simulator ini mendukung pendapat Sadiman et al. (2019) yaitu penerapan media pembelajaran interaktif dapat mendorong peningkatan critical thinking serta keterampilan problem solving siswa.

Disisi lain, keberhasilan implementasi media simulator tidak lepas dari faktor pendukung seperti kesiapan guru dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran. Guru yang memahami fungsi dan potensi simulator mampu menyusun Modul dan kegiatan belajar yang relevan dan kontekstual. Dukungan sarana dan prasarana seperti ketersediaan perangkat keras, ruang praktik yang memadai, serta jaringan listrik yang stabil juga menjadi kunci utama keberhasilan. Keberadaan infrastruktur ini memungkinkan proses pembelajaran berbasis simulator berjalan lancar dan optimal. Karakteristik siswa juga turut berpengaruh terhadap efektivitas media. Siswa SMK umumnya memiliki kecenderungan untuk belajar secara praktik, sehingga pembelajaran berbasis simulator sangat cocok diterapkan. Siswa yang memiliki minat terhadap teknologi menunjukkan antusiasme lebih tinggi dan adaptasi lebih cepat dalam pembelajaran ini. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran harus disesuaikan dengan minat dan gaya belajar siswa untuk mencapai hasil yang maksimal.

Penelitian ini mendukung studi Fadhly dan Hambali (2020) yang menemukan bahwa penerapan media simulator terbukti mampu meningkatkan motivasi belajar serta pencapaian akademik siswa dalam pembelajaran kelistrikan. Selain itu, temuan ini juga menguatkan hasil penelitian bahwa aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran serta memahami materi secara lebih dalam meningkat dengan penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi karena sifatnya yang interaktif dan aplikatif (Primartadi et al, 2020). Berdasarkan seluruh rangkaian tindakan yang terlaksana, peneliti menyimpulkan bahwa penerapan media simulator berperan signifikan dalam meningkatkan mutu pembelajaran di bidang teknik otomotif. Aktivitas dan pencapaian belajar siswa yang meningkat menunjukkan bahwa pembelajaran tidak harus selalu dilakukan dengan cara konvensional, tetapi dapat dikembangkan dengan sentuhan teknologi yang relevan. Guru sebagai fasilitator perlu terus melakukan inovasi dalam menentukan media pembelajaran yang dapat mengakomodasi karakteristik serta kebutuhan siswa.

Namun, penerapan media simulator juga memiliki tantangan, seperti perlunya pelatihan awal bagi guru dan siswa dalam penerapan alat tersebut, serta kebutuhan akan perangkat yang memadai. Dengan melihat masalah tersebut, untuk penerapan secara luas, dibutuhkan dukungan dari sekolah dalam menyediakan sarana dan pelatihan yang diperlukan. Di masa mendatang, model pembelajaran menggunakan simulator dapat terus dikembangkan dengan kecanggihan teknologi lain seperti augmented reality (AR) atau virtual reality (VR), sehingga mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih imersif dan menarik. Secara keseluruhan, media simulator terbukti menjadi solusi efektif dalam

menjawab tantangan pembelajaran teknik di era digital saat ini. Penerapan metode ini memperkuat kemampuan kognitif serta mampu meningkatkan keterampilan praktis dan sosial siswa melalui kegiatan kolaboratif dan eksplorasi. Dengan demikian, penulis berharap bahwa hasil dari penelitian yang telah dilakukan dapat menuai manfaat dan menjadi rujukan bagi guru serta pihak-pihak yang lain dalam menyusun strategi pembelajaran pada pendidikan kejuruan yang kreatif dan inovatif sesuai dengan tuntutan industri masa kini.

Keberhasilan penggunaan media simulator dalam meningkatkan aktivitas dan hasil belajar peserta didik pada materi kelistrikan dasar menunjukkan bahwa calon guru vokasi tidak hanya dituntut mampu menguasai konten, tetapi juga harus mampu memimpin inovasi pembelajaran berbasis teknologi. Dengan memanfaatkan media interaktif yang aman dan aplikatif, calon guru menunjukkan kemampuannya sebagai perancang strategi pembelajaran yang kontekstual, efisien, dan sesuai dengan tantangan dunia industri (Widya et al., 2022; , Wulan et al., 2019; Yafie, et.al., 2020). Pendekatan ini memperlihatkan kesiapan calon guru untuk menjalankan peran sebagai agen transformasi dalam pendidikan kejuruan abad ke-21 (Marta et al., 2024; , Mulyono & Ampo, 2021). Media simulator menjadi cerminan kepemimpinan pembelajaran yang visioner, adaptif terhadap teknologi, dan berpihak pada peserta didik, yang secara strategis mendukung arah kebijakan pendidikan vokasi nasional dalam menyongsong Indonesia Emas 2045.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil Penelitian Tindakan Kelas (PTK) tentang penerapan media pembelajaran simulator pada materi rangkaian kelistrikan untuk meningkatkan aktivitas belajar serta pencapaian belajar siswa kelas XI TKRA yang telah dilaksanakan di SMK PGRI 3 Malang, dapat dirangkum kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan media pembelajaran simulator dalam materi rangkaian kelistrikan dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu: Pertama, guru menyampaikan teori dasar tentang rangkaian kelistrikan yang didukung dengan penerapan media simulator. Kedua, siswa diberi kesempatan untuk mengoperasikan simulator guna memahami cara kerja rangkaian kelistrikan secara interaktif. Ketiga, pada akhir pembelajaran diberikan evaluasi formatif untuk mengukur tingkat pemahaman siswa. Penggabungan pendekatan diskusi kelompok dan praktik langsung berbasis simulator dipilih sebagai metode pembelajaran yang dianggap sesuai.
2. Penerapan media pembelajaran berbasis simulator pada materi rangkaian kelistrikan dalam dua siklus terbukti efektif meningkatkan aktivitas dan pencapaian belajar siswa. Rata-rata aktivitas belajar meningkat dari 62,58% pada siklus I menjadi 83,29% pada siklus II, sedangkan rata-rata pencapaian belajar naik dari 66,43 menjadi 83,97. Hasil ini menunjukkan bahwa media simulator mampu menciptakan pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan aplikatif, dengan lebih dari 80% siswa mencapai ketuntasan. Dengan demikian, media pembelajaran berbasis simulator efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran kelistrikan.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, disarankan agar penggunaan media simulator terus dioptimalkan dalam proses pembelajaran teknik kelistrikan di SMK,

khususnya pada mata pelajaran yang bersifat praktis. Guru perlu diberikan pelatihan intensif agar mampu mengintegrasikan media teknologi ini secara efektif dalam pembelajaran. Selain itu, sekolah perlu mendukung dengan penyediaan fasilitas pendukung, seperti perangkat keras dan perangkat lunak simulator yang memadai. Disarankan pula untuk mengembangkan variasi model pembelajaran berbasis simulator yang lebih menarik dan menantang agar siswa semakin aktif dan kreatif. Untuk penelitian selanjutnya, dapat dilakukan pengembangan dengan mengintegrasikan teknologi augmented reality (AR) atau virtual reality (VR) untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih imersif dan aplikatif. Diharapkan dengan berbagai inovasi tersebut, kualitas pembelajaran di bidang teknik otomotif dapat semakin meningkat dan selaras dengan kebutuhan industri masa kini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, H., & Purwanto, W. (2020). Pengembangan media pembelajaran simulator sistem elektronika otomotif (ototronik) berbasis pengukuran kinerja output manifold absolute pressure (MAP) sensor. *Automotive Engineering Education Journals*, 00(00), 1–10.
- Ardianto, D., Yufrizal, A., Helmi, N., & Indrawan, E. (2021). Efektivitas penggunaan CNC simulator untuk meningkatkan hasil belajar pada pembelajaran teknik pemesinan NC/CNC dan CAM kelas XII SMK Negeri 1 Bukittinggi. *Jurnal Vokasi Mekanika (VoMek)*, 3(4), 62-67.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2017). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Elsayed, S. A., & Nasef, H. M. (2020). The Effectiveness of a Mathematics Learning Program Based on the Mind Habits in Developing Academic Achievement Motivation and Creative Thinking among Prince Sattam Bin Abdulaziz University Students. *International Journal of Higher Education*, 10(1), 55–75. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v10n1p55>
- Fadhly, M. Z., & Hambali, H. (2020). Penerapan Media Electronic Workbench Simulator pada Mata Pelajaran Dasar Listrik Elektronika di SMK N 5 Padang. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, 6(2), 352-360.
- Greenstein, L. (2012). *Assessing 21st Century Skills: A Guide to Evaluating Mastery and Authentic Learning*. California: Corwin A Sage.
- Hertiwi, T., Razak, A., Helendra, H., & Yogica, R. (2021). Development of e-Modules for Scientific Writing Courses at the Department of Biology, Padang State University. *Ruang-Ruang Kelas: Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(1), 45–51. <http://rrkjurnal.pjj.unp.ac.id/index.php/RRKJURNAL/article/view/31>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2018). *Kompetensi Keahlian Teknik Tenaga Listrik*. Repositori Kemdikbud.
- Laurens, J., Rampo, Y., Tamba, P., & Sumarawu, H. (2023). Pengaruh media pembelajaran trainer simulator kelistrikan terhadap hasil belajar pemeliharaan listrik siswa TSM di SMK Kristen Getsemani Manado. *GEARBOX: Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 2(1), 39–48. <https://doi.org/10.53682/gj.v2i1.1174>

- Lestari, S. (2021). Efektivitas penggunaan media Takalintar (Tabel Perkalian Pintar) terhadap hasil belajar matematika siswa kelas III SD Negeri 173 Kertoraharjo. Doctoral dissertation, Universitas Bosowa.
- Marta, R., Ambiyar, A., Ermita, E., & Hikmah, R. (2024). Analisis evaluasi dalam pendidikan vokasi serta dampaknya pada program pendidikan ditinjau berdasarkan persepsi publikasi ilmiah berbasis meta-analysis. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 12(2), 254. <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v12i2.128802>
- Mulyono, M. and Ampo, I. (2021). Pemanfaatan media dan sumber belajar abad 21. *Paedagogia Jurnal Pendidikan*, 9(2), 93-112. <https://doi.org/10.24239/pdg.vol9.iss2.72>
- Primartadi, A., Jatmoko, D., Nurtanto, M., & Ratnawati, D. (2020). The influence of audio visual media on student interest: automotive clutch power train system. *Journal of Physics: Conference Series*, 1700(1), 012049.
- Sadiman, A. S., Rahardjo, R., Haryono, A., & Rahardjito. (2019). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Sagala, S. (2010). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Sari, R. N., & Purnamasari, D. (2021). Penggunaan media pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 10(2), 123-130.
- Suyanto, A. (2019). Pengaruh Refleksi Pembelajaran terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 13(2), 119-130. <https://doi.org/10.1234/jpp.2019.01302>
- Suyitno, S. (2016). Pengembangan multimedia interaktif pengukuran teknik untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 23(1), 101-109.
- Suyitno, S., Kamin, Y., Jatmoko, D., Nurtanto, M., & Sunjayanto, E. (2022). Industrial apprenticeship model based on work-based learning for pre-service teachers in automotive engineering. *Frontiers in Education*, 7, 865064
- Widya, W., Yusmanila, Y., Zaturrahmi, Z., & Ikhwan, K. (2022). Praktikalitas e-module berbasis model creative problem solving (cps) untuk materi fluida dinamis terintegrasi keterampilan abad 21. *Edukatif Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(4), 5700-5707. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i4.3313>
- Wulan, A., Isnaeni, A., & Solihat, R. (2019). Penggunaan asesmen elektronik berbasis edmodo sebagai assessment for learning keterampilan abad 21. *Indonesian Journal of Educational Assesment*, 1(2), 1. <https://doi.org/10.26499/ijea.v1i2.7>
- Yafie, E., Nirmala, B., Kurniawaty, L., Bakri, T. S. M., Hani, A. B., & Setyaningsih, D. (2020). Supporting cognitive development through multimedia learning and scientific approach: An experimental study in preschool. *Universal Journal of Educational Research*, 8(11), 113-123.