

Peningkatan Hasil Belajar Diagnosis Sistem Kelistrikan Kendaraan dengan Menggunakan *Trainer Kit* Kelistrikan Otomotif Berbasis *Internet Of Things* pada Siswa Kelas XII TKRO 4 SMKN 1 Blitar TA 2022/2023

Dodik Wayan

SMK Negeri 1 Blitar, Indonesia
Email: dodikwayan@smkn1blitar.sch.id

Abstrak: Pembelajaran yang bertujuan untuk mencapai level kompetensi mendiagnosis dan memperbaiki harus didukung alat praktikum yang mampu menyajikan permasalahan konkrit dan kompleks, menggiring peserta didik bekerja sesuai SOP, namun diperlukan waktu pengoperasian alat yang relatif singkat. Salah satu solusinya adalah memaksimalkan alat praktikum kelistrikan atau unit mobil praktik dengan menambahkan fungsi simulasi kerusakan menggunakan alat tambahan. Melihat kebutuhan tersebut, peneliti membuat *trainer kit* berbasis *Internet of Things*. Alat ini

dirancang menggunakan *hardware* dan *software* dari teknologi *open source* sehingga diperoleh harga komponen murah, aplikasi pendukung gratis, serta mudah didapat dan dikembangkan. *Trainer kit* ini mampu menyediakan hingga 10 titik kerusakan kompleks untuk satu sistem kelistrikan, yang dapat diberikan guru untuk dipecahkan oleh peserta didik. Cara kerja alat ini mampu menggiring peserta didik bekerja sesuai SOP, berliterasi, berpikir kritis, kreatif, berkolaborasi, berkomunikasi, serta memerlukan waktu pengoperasian yang singkat. Adapun rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah : (1) Bagaimana penggunaan alat praktikum *trainer kit* berbasis *internet of things* untuk meningkatkan hasil belajar diagnosis sistem kelistrikan kendaraan pada siswa kelas XII TKRO 4 SMKN 1 Blitar TA 2022/2023?, (2) Bagaimana peningkatan hasil belajar diagnosis sistem kelistrikan kendaraan pada siswa kelas XII TKRO 4 SMKN 1 Blitar TA 2022/2023?. Pelaksanaan pembelajaran menggunakan *trainer kit* berbasis *internet of things* berjalan baik sesuai dengan yang diharapkan. Nilai pelaksanaan pembelajaran pada siklus I adalah 77,78 (predikat cukup), jadi belum mencapai indikator kinerja. Pada siklus II memperoleh nilai 88,89 (predikat baik), sudah mencapai indikator kinerja..

Tersedia online di

<https://ojs.unublitar.ac.id/index.php/jtpdm>

Sejarah artikel

Diterima pada : 09 Juli 2023

Disetujui pada : 20 Agustus 2023

Dipublikasikan pada : 17 September 2023

Kata kunci: *internet of things*; *trainer kit*; *hasil belajar*

DOI:

<https://doi.org/10.28926/jtpdm.v2i44.1050>

PENDAHULUAN

Sistem kelistrikan kendaraan adalah salah satu mata pelajaran kompetensi keahlian (C3) Teknik Kendaraan Ringan Otomotif yang sangat penting. Hal ini dapat dilihat dari komposisi kendaraan saat ini yang sebagian besar bekerja menggunakan sistem kelistrikan. Pada kondisi riil di lapangan, sistem kelistrikan kendaraan kerap ditemui mengalami kerusakan, sehingga kendaraan tidak dapat beroperasi dengan normal. Bagian paling penting dalam pekerjaan perbaikan sistem kelistrikan adalah melakukan diagnosis titik penyebab kerusakan dengan tepat dan benar. Kurikulum 2013 berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Nomor: 330/D.D5/KEP/KR/2017 merumuskan Kompetensi Dasar Teknik Kendaraan Ringan Otomotif mencapai level mendiagnosis dan memperbaiki kerusakan. Level kompetensi ini termasuk kategori kemampuan berpikir tingkat tinggi, atau disebut *High Order of Thinking Skill* (HOTS), dimana dalam pelaksanaan pembelajarannya memerlukan model pembelajaran tertentu yang mengandung unsur STEAM (*Sains, Technology, Engineering, Art, Mathematic*), dan tuntutan kompetensi 4C (*Communication, Critical Thinking and Problem Solving, Collaboration, Creativity and Innovation*) revolusi industri 4.0. Sebagai guru otomotif, peneliti berharap hasil belajar siswa mendiagnosis sistem kelistrikan kendaraan memiliki tingkat keberhasilan tinggi, agar siswa mampu melakukan perbaikan dan kendaraan dapat kembali beroperasi dengan normal.

Melihat dari pengalaman peneliti, dijumpai rendahnya hasil belajar siswa mendiagnosis sistem kelistrikan kendaraan. Data hasil tes tahun terakhir (2017 – 2018) di Departemen Otomotif SMKN 1 Blitar menunjukkan, hanya sekitar 30% peserta didik yang mencapai level kompetensi mendiagnosis dan memperbaiki kerusakan sistem kelistrikan kendaraan, sebagian besar masih terbatas pada kemampuan menghafal dan merangkai sistem. Penyebabnya adalah penggunaan alat praktikum yang kurang mampu mengakomodir level kompetensi yang harus dicapai, yaitu mendiagnosis dan memperbaiki. Alasan ini diperkuat dengan jenis alat praktikum kelistrikan kendaraan yang umum digunakan hanya sebatas level kompetensi merangkai sistem kelistrikan saja. Dari permasalahan diatas, peneliti membatasi pembahasan masalah hanya pada alat praktikum.

Pembelajaran yang bertujuan untuk mencapai level kompetensi mendiagnosis dan memperbaiki harus didukung alat praktikum yang mampu menyajikan permasalahan konkrit dan kompleks, menggiring peserta didik bekerja sesuai SOP, namun diperlukan waktu pengoperasian alat yang relatif singkat. Salah satu solusinya adalah memaksimalkan alat praktikum kelistrikan atau unit mobil praktik dengan menambahkan fungsi simulasi kerusakan menggunakan alat tambahan. Melihat kebutuhan tersebut, peneliti membuat *trainer kit* berbasis *Internet of Things*. Alat ini dirancang menggunakan *hardware* dan *software* dari teknologi *open source* sehingga diperoleh harga komponen murah, aplikasi pendukung gratis, serta mudah didapat dan dikembangkan. *Trainer kit* ini mampu menyediakan hingga 10 titik kerusakan kompleks untuk satu sistem kelistrikan, yang dapat diberikan guru untuk dipecahkan oleh peserta didik. Cara kerja alat ini mampu menggiring peserta didik bekerja sesuai SOP, berliterasi, berpikir kritis, kreatif, berkolaborasi, berkomunikasi, serta memerlukan waktu pengoperasian yang singkat.

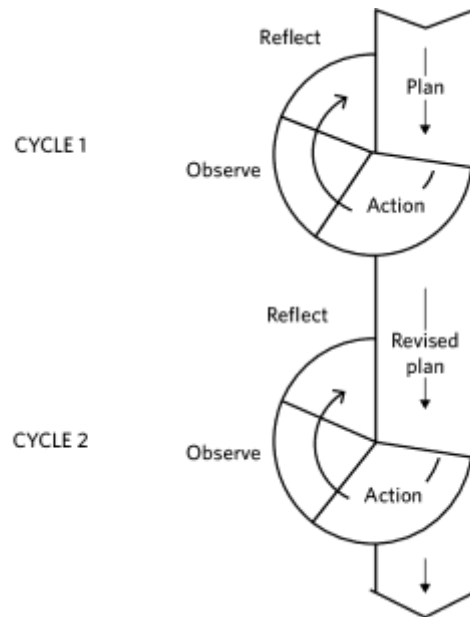
Adapun rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut. (1) Bagaimana penggunaan alat praktikum *trainer kit* berbasis *internet of things* untuk meningkatkan hasil belajar diagnosis sistem kelistrikan kendaraan pada siswa kelas XII TKRO 4 SMKN 1 Blitar TA 2022/2023?; (2) Bagaimana peningkatan hasil belajar diagnosis sistem kelistrikan kendaraan pada siswa kelas XII TKRO 4 SMKN 1 Blitar TA 2022/2023?. Sesuai dengan tujuan sebagai berikut. (1) Mengetahui penggunaan alat praktikum *trainer kit* berbasis *internet of things* untuk meningkatkan hasil belajar diagnosis sistem kelistrikan kendaraan pada siswa kelas XII TKRO 4 SMKN 1 Blitar TA 2022/2023; (2) Mengetahui peningkatan hasil belajar diagnosis sistem kelistrikan kendaraan menggunakan *trainer kit* berbasis *internet of things* pada siswa kelas XII TKRO 4 SMKN 1 Blitar TA 2022/2023.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Departemen Otomotif SMK Negeri 1 Blitar. Waktu pelaksanaan pada Agustus – September 2022. Subyek penelitian adalah siswa kelas XII TKRO 4 Tahun Pelajaran 2022/2023 yang berjumlah 36 siswa.

Desain Penelitian

Penelitian yang akan dilaksanakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Adapun model yang akan dipakai adalah model Kemmis & McTaggart. Penelitian tindakan kelas model Kemmis & McTaggart setiap siklusnya terdiri dari 4 langkah, yaitu: perencanaan (*plan*), tindakan (*action*), pengamatan (*observe*), dan refleksi (*reflect*). Penelitian tindakan kelas model Kemmis & McTaggart dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 01. Penelitian Tindakan Kelas Model model Kemmis & McTaggart

Penelitian ini dilaksanakan paling sedikit 2 siklus. Setiap siklus terdiri dari 4 langkah, yaitu: perencanaan, tindakan, pengamatan, dan refleksi. Satu siklus terdiri dari 2 pertemuan tatap muka, dengan tahapan sebagai berikut.

1) Perencanaan

Pada tahap ini peneliti menyiapkan silabus, membuat RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), membuat *trainer kit* berbasis *internet of things*, dan menyusun instrumen penelitian.

2) Tindakan

Pada tahap ini peneliti melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan *trainer kit*. Langkah-langkah pembelajaran meliputi: pembukaan, kegiatan inti, dan penutup, sesuai dengan RPP yang telah dibuat.

3) Pengamatan

Pengamatan dilakukan oleh pengamat/observer dari teman guru sejawat. Pengamatan dilakukan dengan berpedoman lembar pengamatan yang telah dibuat. Obyek pengamatan ada 2 hal, yaitu guru dan siswa. Observer mengamati Langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan oleh guru, selain itu juga mengamati aktivitas siswa dalam pembelajaran.

4) Refleksi

Pada tahap ini guru bersama observer melakukan diskusi dari tindakan yang telah dilakukan, menginventarisir kekurangan untuk diperbaiki pada siklus berikutnya.

Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Data dikumpulkan dengan teknik pengumpulan data sebagai berikut.

1) Pengamatan

Pengamatan dilakukan oleh guru mitra untuk mengamati Langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan oleh guru. Instrumen berupa lembar pengamatan. Pengamatan oleh guru mitra dilakukan di setiap pertemuan. Setiap siklus minimal 2 kali pertemuan tatap muka, sehingga ada minimal 4 kali pertemuan tatap muka.

2) Tes

Tes dilaksanakan setelah akhir siklus. Tes ini dilakukan untuk mengetahui hasil belajar kompetensi mendiagnosis sistem penerangan dan panel instrumen. Dengan demikian instrumen yang digunakan dalam bentuk tes tulis dan praktik. Tes dilakukan tiap akhir siklus, jadi ada 2 kali tes.

Analisis data pengelolaan pembelajaran diamati dengan lembar pengamatan. Dalam lembar pengamatan berisi aspek-aspek penilaian. Setiap aspek penilaian

mendapatkan skor 0 dan 1. Mendapat skor 0 apabila suatu langkah pembelajaran tidak dilaksanakan. Bila dilaksanakan maka mendapat skor 1.

Nilai pelaksanaan pembelajaran, dihitung dengan rumus berikut:

$$N = \frac{S}{S \text{ Maks}} \times 100$$

Keterangan:

N = nilai pelaksanaan pembelajaran

S = skor pelaksanaan pembelajaran

S Maks = skor maksimum pelaksanaan pembelajaran

Predikat nilai pelaksanaan pembelajaran, antara lain:

$N \leq 69$ = Kurang

70 – 80 = Cukup

81 – 90 = Baik

91 – 100 = Sangat Baik

3) Analisis data hasil belajar siswa

Hasil belajar siswa diperoleh dari tes akhir yang dikerjakan siswa.

Indikator kinerja penelitian ini adalah sebagai berikut:

Batas keberhasilan pelaksanaan pembelajaran adalah 80 (predikat baik). Batas keberhasilan hasil belajar mencapai SKM, yaitu 75 (predikat cukup)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Siklus 1

1) Perencanaan

Pada tahapan ini peneliti mempersiapkan *trainer kit* berbasis *internet of things* yang telah dicek kesiapannya untuk diuji coba kepada siswa, pada tahapan ini peneliti mengecek semua fungsi tombol apakah sudah sesuai dengan fungsi kerjanya. Pada mata pelajaran kelistrikan dipersiapkan RPP yang didalamnya sudah ada muatan tentang penjabaran penggunaan *trainer kit*. Mengkondisikan siswa adalah tahapan selanjutnya agar mereka bisa mengikuti instruksi kerja yang sudah dipersiapkan. Pada tahapan terakhir adalah evaluasi dimana nanti dari keseluruhan proses pelaksanaan pembelajaran akan dikategorikan apakah hasil pembelajaran sudah memenuhi indikator kinerja.

2) Menyusun RPP

Pada tahapan ini peneliti mempersiapkan RPP yang sudah ada muatan materi diagnosis kelistrikan dimana didalamnya terdapat tahapan penggunaan *trainer kit* berbasis *internet of things*.

3) Menyiapkan instruksi kerja siswa

Lembar instruksi kerja siswa adalah tahapan yang tidak boleh dilewati dimana pengajar harus menuliskan semua tahapan pengoperasian *trainer kit* beserta langkah diagnosa kerusakan.

4) Menyiapkan lembar penilaian guru

Pada lembar penilaian guru terdapat beberapa poin yang harus ada, salah satu diantaranya yaitu skor pelaksanaan kegiatan praktikum menggunakan *trainer kit* berbasis *internet of things* untuk masing-masing siswa.

5) Menyiapkan lembar kerja siswa

Pada lembar kerja siswa terdapat tahapan penggunaan *trainer kit* termasuk di dalamnya untuk diagnosis kerusakan kelistrikan sehingga perlu kecermatan dari siswa untuk memahami langkah prosedurnya.

6) Mempersiapkan *trainer kit* berbasis *internet of things*

Trainer kit berbasis *internet of things* yang telah dibuat harus sudah diuji coba sebelumnya hal ini dilakukan untuk mengecek apakah *trainer kit* ini sudah layak operasi dan bisa dipergunakan dalam langkah diagnosis kerusakan kelistrikan.

7) Melaksanakan assesmen diagnostik kognitif

Assesmen ini adalah langkah terakhir dimana guru yang berperan sebagai peneliti mengisi lembar assesmen sesuai dengan kondisi riilnya.

8) Pelaksanaan pembelajaran

Memahami *wiring* diagram, menggunakan multimeter, melakukan diagnosis kerusakan adalah tahapan teknis yang harus dilakukan siswa dalam diagnosis kerusakan kelistrikan. Perlu pemahaman konsep dalam membaca *wiring* diagram dan kecakapan dalam penggunaan alat diagnosis kerusakan kelistrikan. Dari hasil asesmen untuk penggunaan *trainer kit* didapatkan hasil bahwa sebanyak 28 siswa dari total 36 siswa atau sebesar 77,78% siswa telah menguasai penggunaan alat, dengan kata lain hanya sekitar 22,22% siswa yang belum menguasai penggunaan alat.

9) Hasil belajar siswa

Dari hasil evaluasi lembar assesmen didapatkan hasil bahwa sebanyak 28 siswa dari total 36 siswa atau sebesar 77,78 % siswa telah memahami dan menggunakan *wiring* diagram dengan baik, siswa menggunakan multimeter saat melakukan diagnosis kerusakan dengan baik serta siswa dapat menemukan titik kerusakan pada *wiring* diagram. Dalam hal ini belum memenuhi indikator kinerja sesuai dengan tingkat kategorinya.

Siklus 2

1) Perencanaan

Pada tahap ini peneliti menyusun langkah yang harus dilakukan mulai dari uji coba *trainer kit* berbasis *internet of things*, menyusun RPP yang sudah ada muatan tentang diagnosis kerusakan kelistrikan sampai dengan lembar asesmen yang didalamnya terdapat beberapa poin yaitu penggunaan alat dan dampak hasil belajar untuk siswa.

2) Menyusun RPP 2

Menyusun rencana pembelajaran adalah hal inti yang wajib dilakukan oleh setiap pengajar, dari siklus sebelumnya maka guru yang berperan sebagai peneliti melakukan verifikasi ulang terhadap seluruh rangkaian kegiatan pembelajaran dan materi yang telah dituliskan pada RPP.

3) Menyiapkan instruksi kerja siswa

Lembar instruksi kerja siswa yang telah disusun di verifikasi ulang oleh guru sebagai peneliti untuk melihat dan melengkapi tahapan yang mungkin perlu lebih dijabarkan guna mempermudah kerja siswa

4) Menyiapkan lembar penilaian guru

Lembar penilaian ini isinya relatif sama dengan siklus sebelumnya karena beberapa indikator yang akan dicari nilainya, penjabarannya adalah sama. Perlu ketelitian dalam tahapan analisis lanjut.

5) Menyiapkan lembar kerja siswa

Pada lembar kerja siswa terdapat tahapan penggunaan *trainer kit* termasuk di dalamnya untuk diagnosis kerusakan kelistrikan sehingga perlu kecermatan dari siswa untuk memahami langkah prosedurnya. Perlu pengecekan ulang didalamnya supaya lembar kerja siswa yang diberikan benar-benar informatif dan mudah dipahami.

6) Mempersiapkan *trainer kit* berbasis *internet of things*

Trainer kit berbasis *internet of things* yang telah dibuat harus sudah diuji coba sebelumnya hal ini dilakukan untuk mengecek apakah *trainer kit* ini sudah layak operasi dan bisa dipergunakan dalam langkah diagnosis kerusakan kelistrikan.

7) Melaksanakan assesmen diagnostik kognitif

Assesmen ini adalah langkah terakhir dimana guru yang berperan sebagai peneliti mengisi lembar assesmen sesuai dengan kondisi riilnya. Didalam lembar asesmen ini terdapat indikator yang akan dicari pencapaiannya.

8) Pelaksanaan pembelajaran

Pada tahap memahami *wiring* diagram, menggunakan multimeter dan melakukan diagnosis kerusakan didapatkan hasil bahwa 32 siswa dari total 36 siswa atau sebesar 88,89 % telah dapat mempergunakan alat dengan baik. Dalam artian hanya sebesar 11,11 % siswa yang belum dapat mempergunakan alat dengan baik. Hal ini tentu saja menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara siklus 1 dan siklus 2. Terdapat peningkatan kemampuan siswa dalam menggunakan trainer kit berbasis internet of things untuk diagnosis kerusakan kelistrikan.

9) Hasil belajar siswa

Siswa memahami dan menggunakan *wiring* diagram, siswa menggunakan multimeter saat melakukan diagnosis kerusakan dan siswa dapat menemukan titik kerusakan pada *wiring* diagram adalah tujuan dan tahapan untuk diagnosis kerusakan kelistrikan. Pada tahap ini siswa dituntut untuk mempunyai pemahaman yang menyeluruh tentang konsep kelistrikan dan kecakapan teknis dalam pengoperasian *trainer kit* berbasis *internet of things*. Pada siklus 2 didapatkan hasil bahwa sebanyak 32 siswa dari total 36 siswa atau sebesar 88,89 % telah mempunyai pemahaman yang baik tentang diagnosis kerusakan kelistrikan. Dalam artian terdapat peningkatan kemampuan kognitif siswa sebesar 11,11% antara siklus 1 dan siklus 2. Pada siklus 2 sudah mencapai indikator kinerja.

KESIMPULAN

Pelaksanaan pembelajaran menggunakan trainer kit berbasis internet of things berjalan baik sesuai dengan yang diharapkan. Pada siklus I masih ada beberapa kelemahan yang diperbaiki pada siklus II. Indikator kinerja untuk pelaksanaan pembelajaran adalah 80. Nilai pelaksanaan pembelajaran pada siklus I adalah 77,78 (predikat cukup), jadi belum mencapai indikator kinerja. Pada siklus II memperoleh nilai 88,89 (predikat baik), sudah mencapai indikator kinerja.

DAFTAR RUJUKAN

- Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Nomor: 330/D.D5/KEP/KR/2017 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Muatan Nasional (A), Muatan Kewilayahan (B), Dasar Bidang Keahlian (C1), Dasar Program Keahlian (C2), dan Kompetensi Keahlian (C3).*
- Empat Perbaikan Kurikulum 2013. Media Komunikasi dan Inspirasi JENDELA Pendidikan dan Kebudayaan. Juni 2016. Hlm. 06.*
- _____. 2017. *Workshop Manual: Wiring Diagram Xpander 2018 MY*. Indonesia: PT. Mitsubishi Motors Krama Yudha Sales Indonesia.
- Body Electrical Diagnosis-Course L652: Electrical Diagnostic Tools*. USA: LEXUS Technical Training.
- Body Electrical Diagnosis-Course L652: Using The Electrical Wiring Diagram*. USA: LEXUS Technical Training.
- Electrical Circuits*. USA: Toyota Motor Sales, Inc All Rights Reserved.
- Barrett, Terry. 2017. *A New Model of Problem-Based Learning: Inspiring Concepts, Practice Strategies and Case Studies from Higher Education*. Maynooth: AISHE.
- Higgs, & Barnett, & Billett, & Hutchings, & Trede. 2012. *Practice-Based Education: Perspectives and Strategies*. Netherlands: Sense Publishers.
- Kadir, Abdul. 2018. *Wireless Programming untuk Arduino*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Gridling, Gunther & Weiss, Bettina. 2007. *Introduction to Microcontrollers*. Vienna University of Technology.
- Kadir, Abdul. 2018. *Langkah Mudah Pemrograman Android Menggunakan App Inventor 2 Ultimate*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- DiMarzio, J.F. 2008. *Android: A Programmer's Guide*. USA: The McGraw-Hill Companies.

Branch, Robert M. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. USA: Springer.