

PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PRAKTIK PENGUJIAN EMISI GAS BUANG SEPEDA MOTOR DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

Ali Nur Faizin, Edhy Susatya, Muhammad Kunta Biddinika

Magister Pendidikan Guru Vokasi. FKIP. Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

Email: 2307049024@webmail.uad.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian pemanfaatan Teknologi Informasi pengujian emisi gas buang sepeda motor EFI di sekolah menengah kejuruan yaitu menganalisis; level keterampilan guru TBSM dalam memanfaatkan TI pada praktik pengujian gas buang sepeda motor, strategi guru TBSM dalam memanfaatkan TI pada praktik pengujian gas buang sepeda motor, dan kendala guru TBSM dalam memanfaatkan TI pada praktik pengujian gas buang sepeda motor. Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data observasi, wawancara, dan studi dokumen. Analisis data menggunakan analisis data interaktif Miles and Huberman meliputi pengumpulan data, reduksi data, dan penarikan kesimpulan. Keabsahan data menggunakan triangulasi sumber, Informan sebanyak 10 guru program keahlian TBSM SMK Yasemi. Hasil penelitian ketrampilan guru dalam pemanfaatan TI level menengah 9 guru, satu guru level lanjut, dan 0 guru level dasar. 8 Guru menguasai TI dengan jenis scanner HIDS dan 2 guru menguasai semua jenis TI, strategi guru menggunakan pembelajaran *project based learning* 4 guru, menggunakan pembelajaran berbasis kompetensi 6 guru. dan Seluruh guru mengalami kendala literasi TI menyebabkan pemaknaan hasil *sensor* dan *actuator* kurang lengkap, guru kurang mampu menerjemahkan hasil emisi gas buang dengan lengkap, kurangnya implementasi variasi TI pada pengujian emisi gas buang secara konsisten. Solusi untuk mengatasi kendala, mengimplementasikan pembelajaran berbasis TI kedalam pembelajaran praktik dan memperbanyak literasi TI, membuat rancangan pembelajaran kolaborasi berbasis TI.

Kata kunci; TI, gas buang, SMK

A. PENDAHULUAN

Teknologi informasi (TI) adalah perangkat lunak (*software*) dan *hardware* terdiri dari komponen elektronika dijalankan melalui bahasa pemrograman. TI digunakan pada bidang perbankan, perdagangan, pendidikan, otomotif, dan bidang pekerjaan lain. Pada bidang otomotif pekerjaan *gas analyzer* menggunakan TI berfungsi membaca hasil gas buang, melalui *sensor* pada sepeda motor dan mobil. Hasil pembacaan gas buang diproses dengan perangkat TI, pengguna dapat membaca hasil gas buang sepeda motor. Program keahlian teknik sepeda motor sekolah menengah kejuruan (SMK) belum melaksanakan pengujian emisi gas buang dengan bantuan peralatan TI, berdampak peserta didik belum mempunyai keterampilan tersebut (Maulina & Yoenanto, 2022). Karim dkk. (2020) menyatakan bahwa TI adalah terapan atau perkembangan berbagai jenis benda digunakan manusia, berupa sistem untuk menyelesaikan persoalan atau masalah.

Kurangnya minat belajar dalam mengikuti pembelajaran praktik menyebabkan ketrampilan tidak maksimal. Rendahnya keterampilan menyebabkan kualitas tamatan SMK menurun susah mendapatkan pekerjaan. Kurangnya minat belajar peserta didik ditandai dengan terlambat datang kesekolah, tidak mengikuti pembelajaran dengan baik, malas praktik, nilai praktik rendah, bermain *smart phone*, dan tidak fokus belajar dengan data statistik sekitar 50%.

Kurangnya minat belajar peserta didik mempengaruhi pola belajar dan strategi pembelajaran, berakibat guru tidak optimal mengejar keterampilan. Pratama dan Dermawan (2020) menyatakan belajar sebagai pengukuran untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik mendalami dan menganalisis media pembelajaran disekolah dengan hasil nilai asesmen dan pengujian.

Peralatan SMK belum sesuai dengan standar dunia industri (DUDI), padahal SMK bertugas melaksanakan pembelajaran praktik sesuai dengan kebutuhan kompetensi DUDI atau dunia kerja dengan harapan tamatan SMK terserap pada DUDI. SMK mengalami hambatan yaitu; peralatan praktik belum sesuai dengan DUDI terutama peralatan berbasis TI, sumber daya pengajar belum sesuai dengan pendidikan vokasi atau kejuruan, ruangan kelas belum nyaman, pengetahuan ketrampilan dan media informasi teknologi kurang, peran orang tua, guru, dan masyarakat kurang terlibat dalam mensukseskan pendidikan kejuruan (Maulina & Yoenanto, 2022).

Kualifikasi tamatan akademik guru program keahlian teknik dan bisnis sepeda motor adalah S1, lama pendidikan empat (4) tahun. Pendidikan guru TBSM SMK Yasemi tamatan S1 di fakultas pendidikan dan teknik mesin dari universitas negeri dan swasta. Mayoritas guru SMK belum menggunakan TI dalam proses pembelajaran padahal TI memberikan kemudahan pada praktik dibidang otomotif (Purba, 2019). Kemampuan guru mengimplementasikan media pembelajaran berbasis TI masih kurang sehingga mempengaruhi kualitas tamatan SMK. Kurangnya kemampuan guru dalam memanfaatkan TI dipengaruhi belum sadarnya tentang perubahan zaman, hampir semua jenis pekerjaan menggunakan TI termasuk pekerjaan dibidang otomotif seperti, penggunaan *scanner* EFI HIDS, *Air Fuel Ratio (AFR)* meter, *ECM harness*, multi tester digital, alat uji emisi gas buang, CNC, *dynotest* (alat uji performa mesin) dan masih banyak lainnya.

Tamatan guru belum sesuai dengan karakteristik pendidikan vokasi, dimana tamatan sarjana pendidikan belum disiapkan pada bidang spesialisasi pendidikan vokasi melainkan masih dibidang umum, fenomena ini mempengaruhi pola dan strategi pembelajaran pada sekolah kejuruan (Nahdi, Rasyid, & Cahyaningsih, 2020).

SMK belum mampu memenuhi kebutuhan kompetensi DUDI karena disebabkan peralatan belum sesuai dengan DUDI. Penyebab utama adalah bantuan pemerintah maupun anggaran SMK belum mampu menyediakan peralatan selevel DUDI. Peralatan di industri sudah maju hampir seluruhnya menggunakan peralatan *computerizes* dan robotik, sehingga SMK kesulitan untuk memenuhi tuntutan dari DUDI. Penyebab lain adalah kompetensi guru belum sesuai dengan DUDI sehingga strategi pembelajaran masih bersifat umum tidak menjurus pada pendidikan kejuruan SMK (Nurcahyono, Retnowati, & Sutisna, 2020).

Kurangnya *softskill* dan *hardskill* menyebabkan tamatan SMK mengalami kesenjangan dengan DUDI, tamatan SMK belum mampu mengatasi permasalahan ketenaga kerjaan, padahal pangsa pasar sangat banyak sekali, sebagian besar tidak mampu beradaptasi terhadap lingkungan DUDI, tidak mampu mengembangkan diri dan tidak mampu menyesuaikan diri dengan perkembangan TI (Putri, Nuraina, & Styaningrum, 2019).

Kesempatan magang guru SMK pada DUDI sangat terbatas karena jumlah DUDI belum mampu menampung jumlah guru di Indonesia, tidak hanya itu hubungan SMK dengan DUDI tidak dekat sehingga mempengaruhi kurangnya komunikasi yang diperlukan, menyebabkan ketrampilan sesuai DUDI belum maksimal, kendala lain guru sudah terlalu sibuk dengan banyaknya administrasi, jam mengajar *over* terlalu banyak (Putri dkk. , 2019). Kegiatan sekolah padat membuat waktu guru untuk melaksanakan magang sangat terbatas, dari sibuknya guru di SMK menyebabkan tumbuh kembang kompetensi guru lambat bahkan tidak meningkat (Sudiyono, 2019).

Hasil penelitian Lestari dan Pardimin (2019) menjelaskan upaya untuk meningkatkan kualitas atau mutu tamatan pendidikan kejuruan adalah adanya penetapan kebijaksanaan *link and match*, pihak sekolah khususnya SMK bekerja sama dengan dunia usaha dan Dunia Industri (DUDI) untuk membina dan mengembangkan potensi peserta didik di lapangan (Lestari & Pardimin, 2019).

Kurangnya kemampuan guru memanfaatkan TI ketika praktik pengujian emisi gas buang sepeda motor menyebabkan peserta didik kurang berminat untuk praktik, pemanfaatan TI dalam praktik pengujian emisi gas buang pada sepeda motor belum banyak digunakan pada SMK di Indonesia padahal materi ini sangat penting karena berkaitan dengan performa mesin dan ramah lingkungan (Lestari & Pardimin, 2019).

Kurikulum SMK belum mampu memenuhi kebutuhan kompetensi DUDI utamanya pada peralatan penggunaan TI, seperti pengaplikasian peralatan konvensional dengan TI (Awwaliyah, 2019). Perkembangan otomotif di Indonesia sangatlah cepat semula teknologi sepeda motor menggunakan teknologi platina, CDI hingga berkembang pada sistem EFI (*Electrocnic Fuel Injection*). EFI diciptakan oleh pabrikan dengan kombinasi mesin konvensional dan teknologi *computer* bertujuan konsumsi bahan bakar semakin efisien irit sehingga perawatan servis menggunakan *computer* terhubung pada ECM (*Electronic Control Module*) (Fatra, Mahendra, & Setiawan, 2023).

Untuk meningkatkan kualitas SMK maka satuan pendidikan dituntut dapat melaksanakan pembelajaran menggunakan media informasi dan teknologi, seperti menciptakan pembelajaran berbasis *wibsite* dengan menggunakan media *google classroom*, *zoom*, *meet google*, *youtobe*, *E-Learning*, ujian berbasis *website*, *canva*, CBT, peralatan praktik otomotif berbasis teknologi informasi dan lain sebagainya. (Hakim, Aliyadi, & Triyanto, 2019).

B. METODOLOGI PENELITIAN

Tujuan penelitian pemanfaatan Teknologi Informasi pengujian emisi gas buang sepeda motor EFI di sekolah menengah kejuruan yaitu menganalisis; (1) level keterampilan guru TBSM dalam memanfaatkan TI pada praktik pengujian gas buang sepeda motor, (2) strategi guru TBSM dalam memanfaatkan TI pada praktik pengujian gas buang sepeda

motor, dan (3) kendala guru TBSM dalam memanfaatkan TI pada praktik pengujian gas buang sepeda motor. Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data observasi, wawancara, dan studi dokumen. Analisis data menggunakan analisis data interaktif Miles and Huberman meliputi pengumpulan data, reduksi data, dan penarikan kesimpulan. Keabsahan data menggunakan triangulasi sumber, Informan sebanyak 10 guru program keahlian TBSM SMK Yasemi.

Hasil penelitian; (1) ketrampilan guru dalam pemanfaatan TI level menengah 9 guru, satu guru level lanjut, dan 0 guru level dasar. 8 Guru menguasai TI dengan jenis scanner HIDS dan 2 guru menguasai semua jenis TI, (2) strategi guru menggunakan pembelajaran *project based learning* 4 guru, menggunakan pembelajaran berbasis kompetensi 6 guru. dan (3) Seluruh guru mengalami kendala literasi TI menyebabkan pemaknaan hasil *sensor* dan *actuator* kurang lengkap, guru kurang mampu menerjemahkan hasil emisi gas buang dengan lengkap, kurangnya implementasi variasi TI pada pengujian emisi gas buang secara konsisten. Solusi untuk mengatasi kendala, mengimplementasikan pembelajaran berbasis TI kedalam pembelajaran praktik dan memperbanyak literasi TI, membuat rancangan pembelajaran kolaborasi berbasis TI.

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Tingkat ketrampilan guru TBSM dalam pemanfaatan TI

Graham (2006: 10-12) mengungkapkan level ketrampilan TI dibagi menjadi tiga yaitu dasar, menengah dan lanjut. Level keterampilan guru TBSM dalam memanfaatkan TI diukur dari; Kualifikasi guru program keahlian menurut Undang-undang Republik Indonesia Nomor. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, pasal 2 menjelaskan guru adalah pekerjaan profesional dengan kualifikasi akademik tamatan S1. Kompetensi tamatan guru sesuai kebutuhan sekolah, maka dengan pendidikan S1 diperbolehkan mengajar. Hasil studi dokumen menjelaskan guru produktif TBSM SMK Yasemi tamatan S1 jumlah 10 dan nol (0) dibawah S1. Hasil analisis guru program keahlian TBSM SMK Yasemi Karangrayung memenuhi pasal 2 UU No. 14/2005. Hasil penelitian pada tabel 4.14 menjelaskan kemampuan mengoperasikan *scanner* berisikan *software* dan *hardware* yaitu; guru menghidupkan dan mematikan HIDS, membaca data pada layar TI HIDS, menggunakan tombol TI HIDS, menggabungkan TI dengan alat uji emisi gas buang, dan membaca hasil uji emisi gas buang.

Hasil penelitian menunjukkan guru TBSM SMK Yasemi kreatif, paham, dalam penggunaan TI pada pembelajaran praktik uji emisi gas buang, membuat pembelajaran semakin menarik, dinamis, fleksibel, upaya mengatasi kekurangan peralatan, alat bantu pembelajaran praktik. Level ketrampilan guru berperan sebagai *userware* mampu memanfaatkan perangkat *software* dan *hardware*. Pada lokasi desa Karangrayung tingkat ketrampilan TI dibutuhkan sebab belum banyak digunakan pada sekolah SMK. Tingkat penguasaan ketrampilan TI TBSM SMK Yasemi terbagi; guru penguasaan TI level menengah Sembilan (9) dan. guru level lanjut satu (1) , level dasar nol (0)

Simpulan penguasaan TI level menengah sembilan (9) guru, level lanjut satu (1) guru , level dasar nol (0) guru. Penguasaan TI dengan jenis *scanner* HIDS delapan (8) guru dan menguasai semua jenis TI dua (2) guru. Level ketrampilan guru berperan sebagai

useware mampu kolaborasi dengan perangkat *software* dan *hardware*, dengan level ketrampilan guru menengah dan lanjut membuat pembelajaran semakin menarik, dinamis, fleksibel, mengatasi kekurangan peralatan, alat bantu pembelajaran praktik, memperluas materi pelajaran, dan menyebabkan proses pembelajaran semakin mudah. Hasil penelitian dikuatkan dengan penelitian terdahulu dengan hasil pembelajaran berbasis TI android dan *augmented reality* (ar) berdampak positif terhadap capaian kompetensi peserta didik dengan bukti validasi 78,03% (Wijaya & Anshorulloh, 2024), dan pengembangan pembelajaran berbasis android sangat praktis dengan hasil 84,71% (Handayani, 2021). Level penguasaan TI dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1*Level penguasaan TI*

No.	Data Guru	Penguasaan TI			Mapel
		Dasar	Menengah	Lanjut	
1.	Level guru	0	9	1	PMSM
	Jumlah	0	9	1	PMSM

Sumber; SMK Yasemi (2024)

2. Strategi Guru dalam Memanfaatkan TI pada Praktik Pengujian Emisi Gas Buang Sepeda Motor

Strategi guru dalam mengajar menggunakan dua strategi pembelajaran yaitu; strategi *project based learning* dan strategi berbasis kompetensi. Menggunakan pembelajaran *project based learning* empat (4) guru, hasil penelitian adalah pembelajaran *project based learning* lebih interaktif, membuat peserta didik mandiri, pemahaman materi lebih mendalam. Menggunakan pembelajaran berbasis kompetensi enam (6) guru. Pembelajaran berbasis kompetensi upaya mengembangkan potensi peserta didik, mampu memecahkan masalah fokus pada peningkatan ketrampilan TI. Hasil menggunakan pembelajaran berbasis masalah nol (0) guru. Guru menjelaskan pelaksanaan langkah pembelajaran *project based learning* yaitu;

- Observasi mengamati menyiapkan peralatan yang di butuhkan.
- Guru menentukan materi uji emisi gas buang, menyiapkan peralatan peserta didik meminjam alat, guru menyiapkan materi dari modul, praktik di lakukan dibengkel TBSM.
- Melakukan ujian praktik dan teori untuk mengukur kemampuan peserta didik pada awal pertemuan.
- Guru membuat kelompok sesuai dengan jumlah peserta didik menjelaskan penggunaan TI.
- Peserta didik di berikan tugas praktik uji emisi gas buang dengan memanfaatkan TI.
- Penggabungan TI pada peralatan uji emisi gas buang.
- Project* berupa print hasil uji emisi gas buang.
- Pelaporan dan evaluasi

Tujuan pembelajaran *berbasis kompetensi* adalah pembelajaran dengan konsep kontekstual dihadapkan pada kondisi nyata peserta didik terdorong mengemukakan pengalamannya dengan mencapai ketrampilan penggunaan TI pada praktik uji emisi gas buang, Langkah-langkah pembelajaran berbasis kompetensi adalah;

- Menetapkan tujuan pembelajaran melaksanakan praktik
- pemanfaatan TI pada uji emisi gas buang.
- Mempresentasikan hasil praktik.
- Membuat kelompok pada 30 peserta didik.
- Memberikan tugas dan pengarahan. ‘
- Mengevaluasi hasil kerja peserta didik inividu maupun kelompok.

Simpulan strategi pemanfaatan TI pada praktik uji emisi gas buang sepeda motor ada dua yaitu; pembelajaran *project based learning* dan pembelajaran berbasis kompetensi. Pembelajaran *project based learning* bertujuan peserta didik mandiri, lebih interaktif memberikan pemahaman materi lebih mendalam, memberikan wawasan luas, dan mengembangkan ketrampilan. Hasil didukung dengan penelitian terdahulu yaitu; pembelajaran *project based learning* mampu memberikan pengaruh terhadap peningkatan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran (Anggraini & Wulandari, 2021).

Tujuan strategi *berbasis kompetensi* adalah pembelajaran konsep kontekstual dihadapkan pada kondisi nyata peserta didik terdorong mengemukakan pengalamannya mencapai ketrampilan penggunaan TI. Hasil didukung dengan penelitian terdahulu yaitu; pembelajaran berbasis kompetensi dengan memberikan *trobel shoting* berupa kasus yang ada pada pembelajaran praktik (Adisasongko, 2020). Strategi guru dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Strategi pemanfaatan TI pada praktik uji emisi gas buang

Responden Guru	Strategi pembelajaran yang digunakan		
	PJBL	PBL	PBK
Guru 1	✓	0	0
Guru 2	✓	0	0
Guru 3	0	0	✓
Guru 4	✓	0	0
Guru 5	0	0	✓
Guru 6	0	0	✓
Guru 7	✓	0	0
Guru 8	0	0	✓
Guru 9	0	0	✓
Guru 10	0	0	✓

Sumber; SMK Yasemi (2024)

3. Kendala guru TBSM dalam memanfaatkan TI pada praktik pengujian gas buang Sepeda Motor

Seluruh guru mengalami kendala literasi TI menyebabkan pemaknaan hasil *sensor* dan *actuaror* kurang lengkap, seluruh guru kurang mampu menerjemahkan hasil emisi gas buang, seluruh guru kurang mampu mengimplementasikan variasi TI pada pengujian emisi gas buang.

Simpulan hasil penelitian menunjukkan guru seluruh guru mengalami kendala kendala literasi TI menyebabkan pemaknaan hasil *sensor* dan *actuaror* kurang lengkap, seluruh guru kurang mampu menerjemahkan hasil emisi gas buang, seluruh guru kurang mampu mengimplementasikan variasi TI pada pengujian emisi gas buang. Hasil didukung dengan penelitian terdahulu yaitu; kurangnya literasi teknologi informasi berpengaruh pada implementasi pembelajaran guru dengan hasil 5,86% (R. F. Prasetyo, Apriyanto, & Fatra, 2020).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdussamad, H. Z., & Sik, M. S. (2021). *Metode penelitian kualitatif*: CV. Syakir Media Press
- Adisasongko, N. (2020). *Pemanfaatan Media Video Tutorial Sebagai Alternatif Pembelajaran di Masa Pandemi Pada Peserta Didik Kompetensi Keahlian TKRO SMK*. Paper presented at the Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana.
- Agustian, N., & Salsabila, U. H. (2021). Peran teknologi pendidikan dalam pembelajaran. *Islamika*, 3(1), 123-133.
- Andini, D. M., & Supardi, E. (2018). Kompetensi pedagogik guru terhadap efektivitas pembelajaran dengan variabel kontrol latar belakang pendidikan guru. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 3(1), 148.
- Anggraini, P. D., & Wulandari, S. S. (2021). Analisis penggunaan model pembelajaran project based learning dalam peningkatan keaktifan siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 292-299.
- Anwar, H., Munir, S., Fazis, M., Adripen, A., & David, D. (2024). Manajemen Program SMK Pusat Keunggulan di SMKN 1 Sungai Rumbai. *Jurnal Pendidikan dan Kewirausahaan*, 12(1), 131-154.
- Awwaliyah, R. (2019). Pendekatan pengelolaan kurikulum dalam menciptakan sekolah unggul. *INSANIA: Jurnal Pemikiran Alternatif Kependidikan*, 24(1), 35-52.
- Faizin, A. N., Mahendra, S., & Setiawan, T. (2021). Pengaruh penggunaan fuel adjuster terhadap performa mesin sepeda motor 4 tak 110 cc. *Journal of Vocational Education and Automotive Technology*, 3(2), 140-149.
- Fathoni, A., Rizal, Y., & Edi, S. (2023). Kajian emisi gas buang kendaraan roda 4 1300 cc di kabupaten Rokan Hulu. *Aptek*, 1-7.
- Fatra, F., Mahendra, S., & Setiawan, I. (2023). Analisis re-mapping ECU terhadap performa mesin sepeda motor injeksi 4 tak 150cc. *Jurnal Taman Vokasi*, 11(1), 41-49.

- Fricticarani, A., Hayati, A., Ramdani, R., Hoirunisa, I., & Rosdalina, G. M. (2023). Strategi pendidikan untuk sukses di era teknologi 5.0. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, 4(1), 56-68.
- Hakim, D. F., Aliyadi, A., & Triyanto, A. (2019). Perancangan aplikasi sistem ujian online berbasis android di tingkat universitas. *KOMPUTEK*, 3(2), 72-78.
- Handayani, C. L. (2021). Pengembangan media pembelajaran teknologi layanan jaringan materi komunikasi berbasis android menggunakan visual block programming pada mit app inventor. *Universitas PGRI Semarang* 3(1),1-1..
- Karim, A., Bangun, B., Purnama, I., Harahap, S. Z., Irmayani, D., Nasution, M., . . . Munthe, I. R. (2020). *Pengantar teknologi informasi*: Yayasan Labuhanbatu Berbagi Gemilang.
- Komalasari, R. (2020). Manfaat teknologi informasi dan komunikasi di masa pandemi covid 19. *Tematik*, 7(1), 38-50.
- Kurniawan, R. (2020). Pengembangan model pembelajaran guided project based learning untuk mahasiswa slowlearner. *Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 10(2), 144-153.
- Lestari, B., & Pardimin, P. (2019). Manajemen kemitraan sekolah dengan dunia usaha dan industri untuk meningkatkan kompetensi lulusan SMK. *Media Manajemen Pendidikan*, 2(1), 113-113.
- Lisgianto, A., & Suhendri, H. (2021). Pengembangan video edukatif volume bangun ruang berbasis etnomatematika makanan tradisional via youtube. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 8(2), 107-116.
- Maulina, M., & Yoenanto, N. H. (2022). Optimalisasi link and match sebagai upaya relevansi SMK dengan dunia usaha dan dunia industri (DUDI). *Jurnal Akuntabilitas Manajemen Pendidikan*, 10(1), 28-37.
- Mumin, U. A. (2019). The role of information technology in education world (peran teknologi informasi dalam bidang pendidikan; E-education). *Al-Afkar, Journal for Islamic Studies*, 104-119.
- Nahdi, D. S., Rasyid, A., & Cahyaningsih, U. (2020). Meningkatkan kompetensi profesional guru melalui pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi informasi. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 76-81.
- Novika, F. (2022). Pendampingan penyusunan rencana strategis, implementasi visi misi dan evaluasi kegiatan yang efektif efisien mencapai smk pusat keunggulan (smk pk). *Indonesian Journal of Engagement, Community Services, Empowerment and Development*, 2(1), 149-156.
- Nugroho, I. A., & Surjono, H. D. (2019). Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berbasis video materi sikap cinta tanah air dan peduli lingkungan. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 6(1), 29-41.
- Nurchayono, B., Retnowati, R., & Sutisna, E. (2020). Implementasi kurikulum berbasis industri di smk mitra industri mm2100 Cikarang-Bekasi. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 8(2), 81-88.

- Nuswantoro, R. (2021). Komunikasi organisasi dalam penerapan e-learning di Universitas atma jaya Yogyakarta & Universitas Negeri Yogyakarta. *J. Komun. dan Media*, 1, 93-104.
- Prasetyo, I. (2021). Pelatihan penggunaan alat uji emisi gas buang kendaraan bagi tenaga laboran SMK se-kota dan kabupaten Pekalongan. *Abdi Masya*, 1(2), 47-51.
- Prasetyo, R. F., Apriyanto, N., & Fatra, F. (2020). Pengaruh Kelengkapan Alat dan Bahan Praktik Bengkel Otomotif Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Transmisi. *Journal of Vocational Education and Automotive Technology*, 2(2), 134-141.
- Pratama, N. S., & Dermawan, D. A. (2020). Studi literatur model blended learning pada berbagai e-learning dalam meningkatkan hasil belajar pendidikan vokasi. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 5(01), 182-194.
- Purba, M. M. (2019). Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Bidang Industri Otomotif. *JSI (Jurnal Sistem Informasi) Universitas Suryadarma*, 6(1), 160-170.
- Putri, Y. E., Nuraina, E., & Styaningrum, F. (2019). Peningkatan kualitas hard skill dan soft skill melalui pengembangan program teaching factory (tefa) di SMK Model PGRI 1 Mejayan. *PROMOSI: Jurnal Program Studi Pendidikan Ekonomi*, 7(2).
- Ramdhani, M. R., & Adawiyah, R. (2023). Strategi Peningkatan Kompetensi Guru Sekolah Kejuruan (SMK) Islam Swasta pada Era 4.0. *Progressive of Cognitive and Ability*, 2(3), 180-191.
- Siregar, A. M., & Siregar, C. (2019). Rekayasa saluran gas buang sepeda motor guna mengurangi pencemaran udara. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(2), 171-179.
- Sudiyono, S. S. (2019). *Teaching factory* sebagai upaya peningkatan mutu lulusan di SMK. *Jurnal Penelitian Kebijakan Pendidikan*, 12(2), 159-181.
- Suhaedi, E., & Sodikin, S. (2024). Dasar hukum kewenangan pemerintah dalam penanggulangan pencemaran udara yang berasal dari kendaraan bermotor *Bina Hukum Lingkungan*, 8(2), 214-234.
- Susatya, E. (2020). Pengelolaan kelas industri di sekolah menengah kejuruan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, 3(2), 87-97.
- Tatawu, G., Sensus, L., Haris, O. K., Sinapoy, M. S., & Ihlas, M. (2024). Analisis hukum kewenangan pemerintah kota kendari dalam pengujian emisi gas buang kendaraan bermotor terkait perlindungan terhadap pencemaran udara. *Halu Oleo Legal Research*, 6(1), 217-228.
- Tethool, G. (2021). Penerapan model pembelajaran blended learning untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMK. *Eduetik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 1(3), 268-275.
- Vanaloan, S. V. F., Nugrahaningsih, N., & Juliansyah, V. (2022). Peran southeast asian ministers of education organization (seameo) dalam education 4.0 di indonesia tahun 2016-2019. *SOVEREIGN: Jurnal Hubungan Internasional*, 4(2).
- Wati, S. A., Elita, Y., & Herawati, A. (2020). Hubungan antara konformitas pertemanan dan status sosial ekonomi orangtua dengan perencanaan karier siswa Smk Negeri 03 Kota Bengkulu. *TRIADIK*, 19(1), 1-10.

- Werdiningsih, W. (2021). Manajemen Sumber Daya Manusia dalam Meningkatkan Kompetensi Guru Melaksanakan Pembelajaran Daring. *Southeast Asian Journal of Islamic Education Management*, 2(1), 113-124.
- Wijaya, M. B. R., & Anshorulloh, A. R. R. (2024). Keefektifan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dan Augmented Reality (AR) Terhadap Penguasaan Capaian Kompetensi Sistem Starter Untuk Siswa SMK. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(17), 481-493.