

# Pelatihan Pemanfaatan Simulator Sistem Injeksi Sepeda Motor Untuk Meningkatkan Kompetensi Motor Bakar Siswa SMK Bina Nusa Slawi

Firman Lukman Sanjaya\*<sup>1</sup>, Faqih Fatkrurrozak<sup>2</sup>, Syarifudin<sup>3</sup>, Hasti Sulistia<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Harapan Bersama

\*e-mail: sanjaya.firman51@gmail.com, faqihyani14@gmail.com<sup>2</sup>, masudinsyarif88@gmail.com<sup>3</sup>, hastisulistia0@gmail.com<sup>4</sup>

## Abstract

SMK is a school that produces graduates who are competent and ready to work. However, the Covid-19 outbreak forced students to study at home so the competency of SMK graduates was less than optimal. Student competency improvement training is the solution to this problem. Training activities on the use of injection simulators at Bina Nusa Slawi Vocational School are one of the activities to increase student competency. This training was attended by 20 class XII students majoring in TBSM. This training was carried out through several stages, namely the preparation, implementation, and evaluation stages. The implementation stage starts with the pre-test session, material presentation, demonstration, and practicum. The final stage is training evaluation. The results of the evaluation of learning outcomes show that students' understanding of internal combustion engines and injection systems has increased compared to before attending the training. Evaluation of satisfaction shows that students are satisfied with the instructor's delivery method, the usefulness of the training, and the development and improvement of training in the future. This is proven by the average student assessment on the questionnaire, which is above 3.

**Keywords:** Training, Injection System Simulator, Competence, Combustion Engine

## Abstrak

SMK merupakan sekolah yang mencetak lulusan berkompeten dan siap kerja. Namun, wabah Covid-19 menghancurkan siswa belajar di rumah sehingga kompetensi lulusan SMK kurang optimal. Pelatihan peningkatan kompetensi siswa adalah solusi untuk masalah tersebut. Kegiatan pelatihan pemanfaatan simulator injeksi di SMK Bina Nusa Slawi menjadi salah satu kegiatan untuk meningkatkan kompetensi siswa. Pelatihan ini diikuti oleh 20 siswa kelas XII jurusan TBSM. Pelatihan ini dilaksanakan melalui beberapa tahap yaitu tahap persiapan, pelaksanaan dan evaluasi. Pada tahap pelaksanaan dimulai dari sesi pre test, pemaparan materi, demonstrasi dan praktikum. Tahap terakhir adalah evaluasi pelatihan. Hasil evaluasi capaian pembelajaran menunjukkan bahwa pemahaman siswa tentang motor bakar dan sistem injeksi meningkat dibanding sebelum mengikuti pelatihan. Evaluasi kepuasan menunjukkan siswa merasa puas pada metode penyampaian instruktur, kebermanfaatannya pelatihan, pengembangan dan peningkatan pelatihan dikemudian hari. Hal ini terbukti dengan penilaian rata-rata siswa pada kuisioner yaitu diatas 3.

**Kata kunci:** pelatihan, simulator sistem injeksi, kompetensi, motor bakar

## 1. PENDAHULUAN

Dunia industri otomotif merangkak naik seiring dengan peningkatan kebutuhan masyarakat terhadap alat transportasi sehingga kebutuhan tenaga kerja juga meningkat. Penyumbang tenaga kerja tertinggi di dunia industri adalah lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) (Sanjaya dkk., 2022) (Syarifudin & Syaiful, 2019). Namun, lulusan SMK yang seharusnya sebagai tenaga kerja justru menjadi penyumbang terbesar pengangguran. Hal ini karena kompetensi lulusan SMK kurang matang sehingga industri lebih memilih tenaga kerja dari lulusan SMK yang ternama. Lulusan SMK dari daerah jarang dilirik karena dianggap kompetensinya belum siap untuk dunia industri. Oleh karena itu, penting bagi SMK untuk memperhatikan kompetensi siswa-siswinya agar setelah lulus siap kerja dan mampu bersaing di dunia industri (Syarifudin dkk., 2021).

SMK Bina Nusa Slawi merupakan salah satu SMK swasta favorit di kabupaten tegal. Hal ini karena, *Trust* masyarakat terhadap kompetensi siswa yang dihasilkan dapat menjadi modal dan bekal untuk mencari kerja nantinya khususnya jurusan otomotif yaitu Teknik dan Bisnis Sepeda Motor (TBSM). Jurusan TBSM ini adalah jurusan yang belajar teknik perawatan atau pemeliharaan

dan perbaikan sepeda motor. Jurusan ini menjadi pilihan utama di SMK Bina Nusa Slawi karena dianggap menjadi jurusan yang lulusannya siap kerja dan lebih banyak peluang didunia kerja (Budi dkk., 2022). Namun, wabah Covid-19 membuat kompetensi siswa SMK Bina Nusa Slawi mengalami penurunan karena sistem pembelajarannya menjadi jarak jauh atau daring (*online*). Sistem pembelajaran jarak jauh mengakibatkan berkurangnya praktikum dalam proses pembelajaran sehingga kompetensi siswa berkurang terutama dikompetensi dasar atau *basic* (Nurcahyo, 2020) (Amir dkk., 2022). Kompetensi dasar untuk siswa jurusan TBSM adalah motor bakar dan sistem injeksi. Kompetensi dasar ini merupakan kemampuan yang harus dimiliki siswa jurusan TBSM agar dapat memahami konsep kerja sepeda motor dan menjadi bekal utama ditingkatkan mata pelajaran selanjutnya seperti perawatan dan perbaikannya. Hal ini karena kompetensi dasar merupakan pengetahuan wajib untuk dapat merawat dan memprediksi kerusakan sepeda motor (Sanjaya dkk., 2022) (Girik Allo, 2022).

Motor bakar merupakan sebuah mekanisme mesin yang memanfaatkan energi panas dan diubah menjadi energi mekanik yang menggerakkan sepeda motor. Dengan memahami konsep dasar motor bakar ini meningkatkan pengetahuan siswa terhadap cara kerja dan sistem yang bekerja dalam menggerakkan sepeda motor sehingga siswa dapat menganalisis kejanggalaan yang terjadi pada sepeda motor. Hal ini dapat meningkatkan penanganan yang tepat dan baik dalam merawat sepeda motor (Aminur, 2021) (Mara dkk., 2018). Sedangkan sistem injeksi pada sepeda motor merupakan sistem yang menyalurkan dan mengkabutkan bahan bakar terukur kedalam ruang bakar sehingga menghasilkan campuran udara dan bahan bakar yang ideal. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan tenaga yang maksimal. Sistem injeksi merupakan sistem bahan bakar yang digunakan disetiap sepeda motor saat ini. Hal ini menjadi kompetensi wajib bagi siswa jurusan TBSM untuk dapat memahami cara kerja sistem injeksi sehingga perawatan dan perbaikan sepeda motor dapat dilakukan dengan baik (Sanjaya, 2020) (Sharudin dkk., 2017).

Oleh karena itu, penting bagi siswa SMK Bina Nusa Slawi jurusan TBSM untuk meningkatkan kompetensi dasar motor bakar dan sistem injeksi sepeda motor sehingga menjadi lulusan yang berkompentensi dan siap kerja (Dyah Apriliani dkk., 2022). Permasalahan tersebut menjadi dasar pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat untuk memberikan pelatihan peningkatan kompetensi motor bakar siswa SMK Bina Nusa Slawi jurusan TBSM. Dengan pelatihan ini diharapkan siswa menjadi lulusan yang dapat memenuhi kebutuhan tenaga kerja industri otomotif dan mengurai angka pengangguran di Indonesia khususnya kabupaten tegal.

## 2. METODE

Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilaksanakan dengan skema pelatihan untuk peningkatan kompetensi motor bakar dan sistem injeksi dengan memanfaatkan simulator sistem injeksi. Pelatihan ini dilaksanakan pada jurusan Teknik dan Bisnis Sepeda Motor (TBSM) SMK Bina Nusa Slawi Kabupaten Tegal selama 2 hari. Peserta pelatihan adalah siswa kelas XII dengan jumlah 20 siswa. Tahapan pelatihan ini dibagi menjadi 3 tahap yaitu persiapan, pelaksanaan dan evaluasi hasil pelatihan. Tahap persiapan merupakan tahap mempersiapkan kebutuhan baik alat, bahan maupun tempat. Tahap pelaksanaan dibagi menjadi 4 sesi yaitu sesi pre test, pemaparan materi, demonstrasi dan praktikum. Tahap selanjutnya adalah evaluasi yang bertujuan untuk mengukur ketercapaian pembelajaran yang telah diterima oleh siswa. Evaluasi dilakukan dengan cara memberikan soal terkait dengan materi yang telah diberikan kepada siswa. Hasil kerja siswa direkap dan dianalisis capaian pembelajarannya. Kepuasan siswa dan mitra juga menjadi bahan evaluasi kegiatan tersebut. Penilaian kepuasan dilaksanakan dengan memberikan kuisioner kepada siswa dengan skala nilai 1-4.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Persiapan Pelatihan

Kegiatan persiapan dilaksanakan sebelum memulai kegiatan pelatihan. Kegiatan ini bertujuan untuk mempersiapkan segala hal untuk mendukung dan memfasilitasi pelatihan. Persiapan diawali dengan proses perijinan kegiatan PKM ini dengan mitra dalam hal ini SMK Bina Nusa Slawi. Selain itu, tujuan utama persiapan ini adalah untuk menentukan sasaran dan identifikasi masalah yang dihadapi SMK. Permasalahannya adalah kurangnya kompetensi siswa akibat pembelajaran jarak jauh sehingga kurangnya praktikum disekolah yang dilakukan oleh siswa. Hal ini karena wabah Covid-19 yang mengharuskan siswa belajar dari rumah. Solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan mengadakan pelatihan dari pihak eksternal untuk meningkatkan kompetensi siswa (Dyah Apriliani dkk., 2022). Pihak eksternal yang dimaksud adalah Program Studi D3 Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama. Untuk melancarkan pelatihan ini dibutuhkan alat, bahan dan fasilitas tempat sehingga proses pelatihan berjalan dengan baik. Alat dan bahan disediakan oleh Program Studi D3 Teknik Mesin seperti *Trainer Engine Cutting* dan simulator sistem injeksi sebagai media pembelajaran, materi, proyektor dan ATK lainnya. Fasilitas tempat dan siswa disediakan oleh mitra yaitu SMK Bina Nusa Slawi.

#### 3.2 Pelaksanaan Pelatihan

Pelaksanaan pelatihan peningkatan kompetensi motor bakar dengan memanfaatkan simulator sistem injeksi dilaksanakan selama 2 hari berturut-turut. Hari pertama dilaksanakan beberapa sesi pelatihan yaitu *pre-test* dan presentasi materi motor bakar dan sistem injeksi. *Pre-test* dilaksanakan melalui *google form* yang dikerjakan oleh siswa sebelum materi diberikan (Girik Allo, 2022). Hal ini bertujuan untuk mengukur kemampuan awal siswa sebelum mendapatkan materi. Kegiatan selanjutnya adalah memberikan materi tentang prinsip kerja motor bakar 4 langkah yaitu langkah hisap, langkah kompresi, langkah usaha dan langkah buang. Setiap komponen yang ada dalam mekanisme motor bakar 4 langkah pun dijelaskan beserta fungsinya. Selanjutnya adalah memaparkan materi sistem injeksi sepeda motor. Materi yang dipaparkan adalah prinsip kerja sistem bahan bakar injeksi. Selain itu, siswa juga diberikan materi tentang komponen-komponen yang mendukung berjalannya sistem injeksi pada sepeda motor seperti sensor-sensor dan *Engine Control Unit* (ECU). Video simulasi prinsip kerja motor bakar 4 langkah dan sistem injeksi diberikan pada siswa. Hal ini menjadi media yang penting untuk merangsang pemahaman siswa terhadap materi yang telah diberikan (Amir dkk., 2022).



Gambar 1. Pemaparan Materi Motor Bakar 4 Langkah





Gambar 2. Pemaparan materi sistem injeksi sepeda motor

Hari kedua dilaksanakan sesi lanjutan yaitu sesi demonstrasi dan praktikum menggunakan alat peraga simulator sistem injeksi. Kegiatan ini diawali dengan mereview dan mengulang materi sebelumnya. Selanjutnya instruktur menjelaskan prinsip kerja sistem injeksi pada simulator sistem injeksi. Prinsip kerja simulator sistem injeksi diawali dari tegangan listrik yang menghidupkan pompa bahan bakar yang mengalirkan bahan bakar melalui selang melewati *Pressure gauge* menuju injektor. *Pressure gauge* berfungsi untuk mengukur tekanan bahan bakar mengalir menuju injektor. Injektor menyemprotkan bahan bakar secara berkala. Hal ini terjadi karena arus yang masuk pada injektor diatur dan diputus secara berkala oleh *Flasher*. Simulator ini juga ditambahkan *fuse* yang berguna untuk memutuskan arus apabila arus meningkat melebihi ketentuan. Selain itu, simulator ini juga diberikan komponen tester injektor yang berguna untuk mengatur kecepatan intensitas semprotan injektor. Hal ini juga untuk mensimulasikan cara kerja injektor menyemprotkan bahan bakar pada ruang bakar saat kondisi sepeda motor melaju dengan kecepatan tinggi (Verma dkk., 2019) (Fatkhurrozak dkk., 2020). Kegiatan selanjutnya adalah siswa mempraktikkan dan mendemonstrasikan prinsip kerja sistem injeksi. Hal ini bertujuan untuk memberikan pengalaman dan merangsang pemahaman siswa lebih dalam tentang prinsip kerja sistem injeksi.



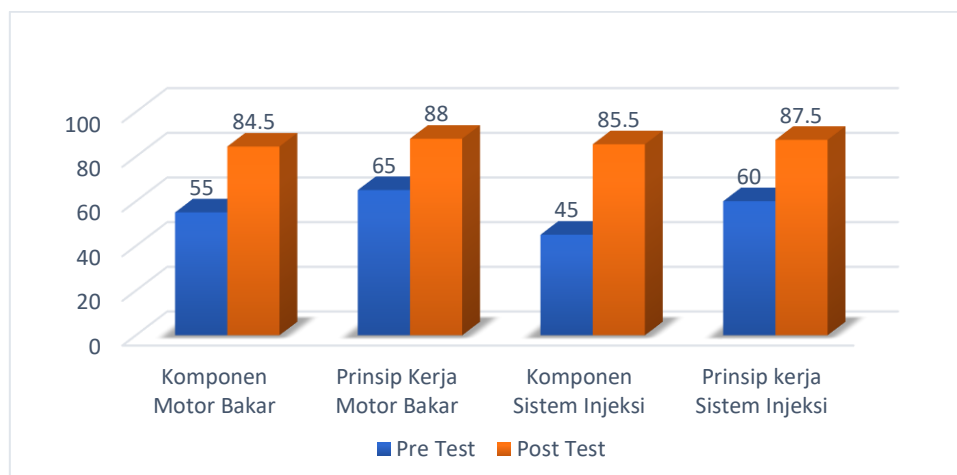
Gambar 3. Demonstrasi prinsip kerja sistem injeksi



Gambar 4. Praktikum demonstrasi prinsip kerja sistem injeksi

### 3.3 Evaluasi Pelatihan

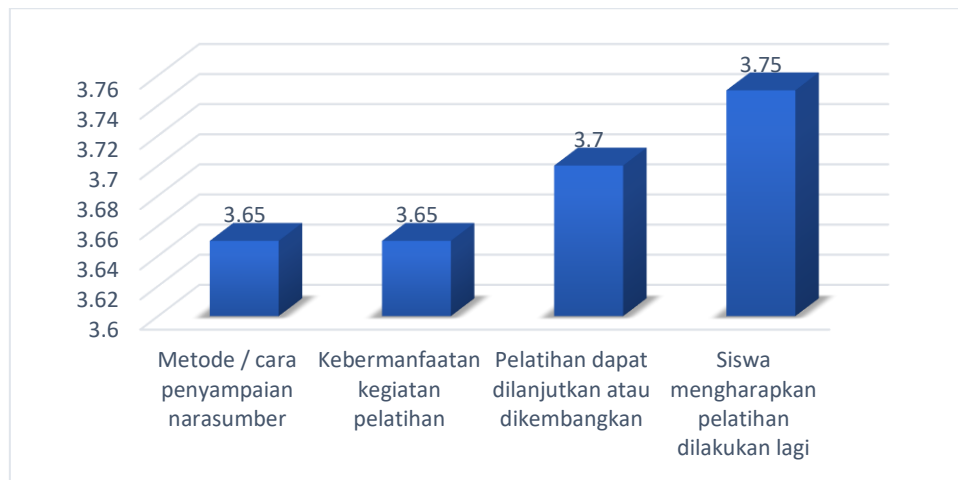
Kegiatan evaluasi pelatihan ini dilaksanakan pada hari kedua setelah sesi praktikum. Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur kemampuan siswa tentang pemahaman materi yang telah diberikan melalui *post test* sehingga dapat diukur dan dibandingkan dengan kemampuan siswa sebelum mendapatkan pelatihan pada saat *pre test*. Hasil evaluasi ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 5. Hasil Evaluasi Capaian Pembelajaran Nilai rata-rata Pre Test dan Post test

Dari hasil evaluasi tersebut dipaparkan bahwa pengetahuan dan pemahaman siswa mengalami peningkatan setelah mengikuti kegiatan pelatihan. Indikator penilaian dibagi menjadi 4 poin yaitu pemahaman siswa tentang komponen motor bakar, prinsip kerja motor bakar, komponen sistem injeksi dan prinsip kerja sistem injeksi. Dari indikator penilaian tersebut menunjukkan bahwa pemahaman siswa tentang komponen dan prinsip kerja motor bakar meningkat sebesar 35% dan 26% dibanding sebelum mengikuti pelatihan. Selain itu, pemahaman siswa tentang komponen dan prinsip kerja sistem injeksi juga meningkat sebesar 47% dan 31% dibanding sebelum mengikuti pelatihan.

Evaluasi juga dilakukan pada kepuasan siswa terkait kegiatan pelatihan ini. Skala penilaian kepuasan siswa adalah poin 1 berarti mitra tidak puas/bermanfaat sampai dengan poin 4 yang berarti sangat puas/bermanfaat. Adapun hasil evaluasi kepuasan siswa adalah sebagai berikut:



Gambar 6. Hasil Evaluasi Kepuasan

Hasil evaluasi kepuasan melalui kuisisioner pada 20 siswa yang mengikuti pelatihan peningkatan kompetensi motor bakar secara keseluruhan merasa puas. Dari grafik diatas menjelaskan bahwa siswa merasa puas pada metode atau cara penyampaian instruktur terbukti rata-rata nilai evaluasi adalah 3,65. Siswa juga merasa pelatihan ini memiliki manfaat yang baik bagi siswa. Hal ini terbukti dari nilai yang diperoleh pada poin kebermanfaatan sebesar 3,65. Siswa juga merasa pelatihan ini dapat dikembangkan dan dilakukan kembali sehingga siswa mendapatkan pengetahuan yang lebih baik lagi. Hal ini dibuktikan dengan penilain rata-rata siswa pada kuisisioner yaitu 3,7 dan 3,75.

#### 4. KESIMPULAN

Kegiatan pelatihan pemanfaatan simulator injeksi untuk meningkatkan kompetensi motor bakar siswa SMK Bina Nusa Slawi diikuti oleh 20 siswa kelas XII jurusan TBSM. Pelatihan ini dilaksanakan melalui beberapa tahap dari tahap persiapan, pelaksanaan dan evaluasi. Tahap persiapan berjalan tanpa adanya kendala yang berarti. Pada tahap pelaksanaan dibagi menjadi beberapa sesi yaitu sesi pre test, pemaparan materi, demonstrasi dan praktikum. Tahap terakhir adalah tahap evaluasi pelatihan. Tahap evaluasi ini terbagi menjadi 2 evaluasi yaitu evaluasi capaian pembelajaran dan kepuasan siswa. Hasil evaluasi capaian pembelajaran dianalisis dari membandingkan hasil pre test dan post test yang dilakukan siswa. *Pre test* dilakukan sebelum pelatihan sedangkan post test dilakukan setelah siswa mengikuti kegiatan pelatihan. Hasil evaluasi capaian pembelajaran menunjukkan bahwa pemahaman siswa tentang komponen dan prinsip kerja motor bakar meningkat sebesar 35% dan 26% dibanding sebelum mengikuti pelatihan. Selain itu, pemahaman siswa tentang komponen dan prinsip kerja sistem injeksi juga meningkat sebesar 47% dan 31% dibanding sebelum mengikuti pelatihan. Evaluasi kepuasan siswa menunjukkan bahwa siswa merasa puas pada metode atau cara penyampaian instruktur, kebermanfaatan pelatihan, pelatihan dapat dikembangkan dan dilakukan lagi dikemudian hari. Hal ini terbukti dengan penilain rata-rata siswa pada kuisisioner yaitu diatas 3.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Dukungan finansial dan fasilitas telah diberikan oleh Politeknik Harapan Bersama sehingga kegiatan ini dapat terlaksana. Atas dukungannya, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus. SMK Bina Nusa Slawi juga telah memberikan ijin dan memfasilitasi tempat maupun siswanya untuk mengikuti pelatihan ini sehingga kegiatan pelatihan berjalan dengan sukses. Oleh karena itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak SMK.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aminur, A. (2021). Bimbingan Teknis Pembuatan Kampas Rem Cakram Berbahan Komposit Polimer Untuk Sepeda Motor. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(4), 1002–1008. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v5i4.5892>
- Amir, F., Prayama, D., Fadilillah, F., & Riyanto, R. (2022). Sains Pelatihan Pembuatan Video Pembelajaran Berbasis IT Guru SMP PGRI Kabupaten Pelalawan. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(5), 1225–1231. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v6i5.11139>
- Budi, S. S., Syarifudin, S., & ... (2022). Pemanfaatan Motor Bakar Melalui Pelatihan Perawatan Sistem Bahan Bakar Bagi Peserta Didik Kelas XII SMK Bina Nusa Slawi Kabupaten Tegal. *Jurnal Abdimas PHB ...*, 5(1), 171–176. <http://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/abdimas/article/view/2735>
- Dyah Apriliani, Ginanjar Wiro Sasmito, & Hepatika Zidny Ilmadina. (2022). Pemanfaatan Teknologi Informasi untuk Optimalisasi Dakwah Bagi Kader Nasyyatul Aisyiyah Bulakamba-Brebes. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(5), 1255–1261. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v6i5.7972>
- Fatkhurrozak, F., Sanjaya, F. L., Syarifudin, S., & Syaiful, S. (2020). Pengaruh Diethyl Ether Terhadap Torsi dan Daya Mesin Diesel Injeksi Langsung Berbahan Bakar Solar Campuran Jatropa. *Infotekmesin*, 11(2), 137–140. <https://doi.org/10.35970/infotekmesin.v11i2.258>
- Girik Allo, M. D. (2022). Pelatihan Penggunaan Reference Manager Mendeley bagi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris UKI Toraja. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(4), 1033–1042. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v6i4.10432>
- Mara, I. M., Sayoga, I. M. A., Yudhyadi, I. G. N. K., & Nuarsa, I. M. (2018). Analisis emisi gas buang dan daya sepeda motor pada volume silinder diperkecil. *Dinamika Teknik Mesin*, 8(1), 8. <https://doi.org/10.29303/dtm.v8i1.154>
- Nurchahyo, H. (2020). Pemberdayaan Potensi Guru SMK Kota Tegal dalam Pembuatan Hand Sanitizer untuk Pandemi Covid-19. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 443–449. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v5i2.4267>
- Sanjaya, F. L. (2020). Pengaruh Penambahan Butanol sebagai Campuran Bahan Bakar Premium terhadap Torsi dan Daya Mesin Bensin dengan Sistem EGR. 1(1), 7–10. <https://doi.org/10.35970/accurate.v1i1.175>
- Sanjaya, F. L., Fatkrurrozak, F., Syarifudin, S., & Wakhyudi, D. (2022). Pelatihan Perancangan Mesin Pada SMK Diponegoro Lebaksiu Kabupaten Tegal Jurusan TKRO Dengan Menggunakan Aplikasi Autodesk Inventor. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(2), 484–490. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v6i2.9279>
- Sharudin, H., Abdullah, N. R., Najafi, G., Mamat, R., & Masjuki, H. H. (2017). Investigation of the effects of iso-butanol additives on spark ignition engine fuelled with methanol-gasoline blends. *Applied Thermal Engineering*, 114, 593–600. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2016.12.017>
- Syarifudin, S., Supriyadi, A., & ... (2021). Workshop Peningkatan Kompetensi Motor Bakar Bagi Peserta Didik Kelas XII Jurusan Teknik Bisnis Sepeda Motor SMK Muhammadiyah Kramat Kabupaten Tegal. *Jurnal Abdimas ...*, 4(1), 103–108. <http://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/abdimas/article/view/2246%0Ahttp://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/abdimas/article/download/2246/1323>
- Syarifudin, S., & Syaiful, S. (2019). Pengaruh Penggunaan Energi Terbarukan Butanol Terhadap Penurunan Emisi Jelaga Mesin Diesel Injeksi Langsung Berbahan Bakar Biodiesel Campuran Solar Dan Jatropa. *Infotekmesin*, 10(1), 18–22. <https://doi.org/10.35970/infotekmesin.v10i1.20>
- Verma, S., Das, L. M., Kaushik, S. C., & Bhatti, S. S. (2019). The effects of compression ratio and EGR on the performance and emission characteristics of diesel-biogas dual fuel engine. In *Applied Thermal Engineering* (Vol. 150). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2019.01.080>