

PENGARUH HCS TERHADAP KONSUMSI, EMISI DAN PERFORMASI BAHAN BAKAR PERTALITE PADA KENDARAAN

Fajar Rahman¹, Dani Hari Tunggal Prasetyo², Djoko Wahyudi³

e-mail : fajarrahman819@gmail.com, djokowahyudi@gmail.com, dani.hari59@gmail.com

^{1,2}Teknik Mesin, Fakultas Teknik
Universitas Panca Marga Probolinggo

ABSTRAK

Perkembangan zaman yang semakin maju menyebabkan penggunaan dan tingkat konsumsi energi menjadi meningkat. HCS (*Hydrocarbon Cracking System*) merupakan sebuah alat untuk meningkatkan kinerja terhadap kendaraan bermotor, dengan menggunakan pipa katalis yang digunakan sebagai alat untuk mempercepat proses pembakaran bahan bakar didalam ruang bakar. Yaitu dengan memanfaatkan kandungan hidrokarbon dalam bahan bakar (pertalite). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penambahan HCS dapat memberikan pengaruh pada kendaraan. Pada konsumsi dengan penambahan *Hydrocarbon Cracking System* menghasilkan konsumsi bahan bakar tertinggi sebesar 16 ml ml/menit pada putaran mesin 7.000 rpm. Pada kadar emisi gas buang kendaraan bermotor dengan penambahan *Hydrocarbon Cracking System* berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan maka didapatkan hasil pengujian emisi gas buang CO 0,57%, HC 221 ppm, CO₂ 12,8% dan O₂ 7,15%. Pada performasi dengan penambahan *Hydrocarbon Cracking System* berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan maka didapatkan hasil pengujian HP horse power dengan tertinggi sebesar 14,08 pada putaran mesin 8.000 rpm dan untuk torsi terbaca 9.84 pada putaran mesin 7.500 rpm.

Kata kunci: Emisi, Konsumsi Bahan Bakar, Performa, HCS

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman yang semakin maju menyebabkan penggunaan dan tingkat konsumsi energi menjadi meningkat (Rahmandani and Dewi 2023). Indonesia menjadi negara dengan jumlah penduduk terbesar keempat di dunia. Hal ini menyebabkan konsumsi energi di Indonesia sangat besar. Konsumsi energi rata-rata digunakan sebagai sumber energi untuk kendaraan (Rahmawati 2019). Pemerintah mendorong perluasan sektor otomotif Indonesia secara bertahap melalui peningkatan investasi dan kemajuan teknis. Berkembangnya dalam bidang otomotif ini ditandai dengan semakin banyaknya jenis kendaraan bermotor (Sukimin and Indriastuty 2021). Kendaraan bermotor yang paling banyak digunakan masyarakat adalah jenis sepeda motor karena memiliki harga yang terjangkau sehingga masyarakat hampir setiap elemen masyarakat memiliki sepeda motor (Anwar and Mujito 2021).

Jumlah kendaraan khususnya sepeda motor yang terus meningkat menyebabkan berbagai problematika khususnya kebutuhan energi (Prasetyo et al. 2023). Hal ini ditandai dengan permintaan bahan bakar khususnya bahan bakar minyak yang semakin melonjak (Wahyudi and Prasetyo 2023). Selain itu, emisi gas buang yang dihasilkan juga menimbulkan efek pencemaran lingkungan (Kurnia and Sudarti 2021). Dari berbagai permasalahan yang ditimbulkan diperlukan solusi yang tepat dalam hal untuk menangani jumlah kendaraan yang terus meningkat. Salah

satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan modifikasi pada kendaraan.

Modifikasi merupakan suatu cara yang dilakukan untuk menambah atau meningkatkan kekurangan yang terdapat pada kendaraan (Pambayun et al. 2018). Modifikasi dapat dilakukan dengan penambahan sistem suplai bahan bakar pada kendaraan (Kusuma et al. 2021). Salah satu sistem suplai yang dapat ditambahkan pada kendaraan adalah sistem suplai *Hydrocarbon Crack System* (HCS) (Suryono, Adi Nagoro, and Wicaksana 2018). *Hydrocarbon Crack System* (HCS) merupakan sistem suplai bahan bakar yang di injectionkan menuju ruang bakar (Saputra 2016). *Hydrocarbon Crack System* dapat memecah atom hidrokarbon pada bahan bakar menjadi atom hidrogen (H₂) dan carbon (C) dengan cara menggunakan pipa katalisator yang dipanaskan (Harling 2018). Panas luar/*exothermic* dari mesin *internal combustion* (Pembakaran Dalam) tersebut berasal dari panas mesin maupun dari knalpot yang bisa mencapai temperatur hingga 400°C (Mahrus, Muttaqin, and Edoward 2018).

Beberapa penelitian juga pernah dilakukan oleh Prasetyo dan Wahyudi (2022) dengan menambahkan sistem suplai pada ruang bakar. Sistem suplai dengan memanfaatkan pipa inner yang dililitkan pada knalpot. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan pipa inner dapat meningkatkan performa pada mesin.

Pada penelitian sebelumnya dapat diambil kesimpulan bahwa penambahan pipa katalisator dapat meningkatkan performa pada mesin kendaraan.

Kemampuan motor bakar untuk menghasilkan tenaga dari proses konversi energi panas menjadi tenaga putar. Dari penelitian yang telah dilakukan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Hal ini dikarenakan temperatur pada pipa inner tidak konstan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan penelitian sistem suplai bahan bakar. Penelitian dilakukan dengan metode penambahan HCS.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh *Hydrocarbon Cracking System* (HCS) terhadap emisi, konsumsi bahan bakar dan performa mesin pada kendaraan. Penelitian dilakukan dengan menambahkan HCS. HCS di isi dengan bahan bakar pertalite yang terletak di tabung HCS. Tabung HCS yang berisi bahan bakar di *treatment* kalor dengan temperatur sebesar 70°C. Hasil *treatment* kalor akan menghasilkan uap bahan bakar. Uap bahan bakar di masukkan ke dalam intake manifold agar bercampur dengan udara menuju ruang bakar. Bahan bakar, udara dan uap bahan bakar dari tabung HCS akan bercampur menuju ruang bakar sehingga terjadi pembakaran di ruang bakar. Pembakaran akan menghasilkan tenaga pada mesin untuk dikonversi menjadi energi mekanik.

Pada penelitian ini menghasilkan data konsumsi bahan bakar, emisi gas buang dan performa mesin kendaraan. Bahan bakar pada HCS menggunakan bahan bakar pertalite. Proses pengujian dijelaskan pada subbab berikut.

- Uji konsumsi bahan bakar

Uji konsumsi bahan bakar dilakukan untuk mengetahui perbandingan konsumsi bahan bakar sebelum dan setelah menggunakan HCS. Pengujian menggunakan putaran mesin 1.000 hingga 7.000 rpm untuk mendapatkan nilai konsumsi bahan bakar. Proses pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan sesuai dengan putaran mesin yang telah ditentukan dengan waktu selama 60 detik. Hasil pengujian dilakukan dengan mengukur konsumsi bahan bakar yang digunakan selama 60 detik pada masing-masing putaran mesin yang digunakan. Persamaan yang digunakan untuk menghitung konsumsi bahan bakar dapat diamati pada persamaan 1.

$$X = Bb \text{ akhir} - Bb \text{ awal}$$

Keterangan :

X = Konsumsi bahan bakar (ml)

Bb akhir = Bahan bakar yang tersisa

Bb awal = Bahan bakar yang digunakan saat pengujian

- Pengujian emisi gas buang

Pengujian emisi gas buang dilakukan dengan memvariasikan putaran mesin sebesar 1.000 hingga 7.000 rpm. Selain putaran mesin juga ditambahkan sistem suplai yaitu HCS. Hasil pengujian emisi gas buang menghasilkan data kadar CO, CO₂, HC dan O₂. Alat uji emisi gas buang menggunakan *gas analyzer*. Kadar yang telah dihasilkan akan dianalisa untuk mengetahui komposisi yang optimal.

- Pengujian performa

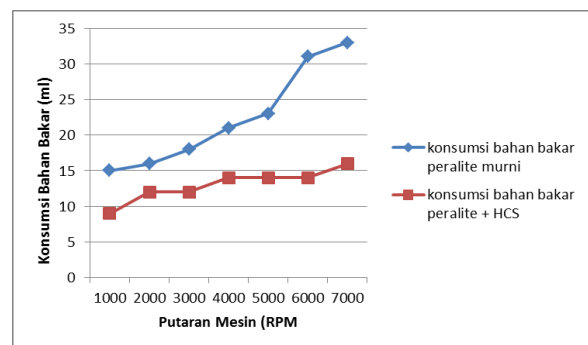
Pengujian performa menghasilkan nilai torsi dan daya efektif. Pengujian performa menggunakan alat yaitu *dynotest*. Saat pengujian menggunakan *dynotest* nilai torsi dan daya akan muncul pada layar monitor. Nilai daya dan torsi muncul pada putaran mesin 5.000 hingga 11.000 rpm. Nilai daya dan torsi dengan menggunakan HCS dan tanpa menggunakan HCS akan dianalisa untuk mengetahui performa mesin kendaraan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Konsumsi

Hasil pengujian pengaruh penggunaan HCS dengan menggunakan bahan bakar pertalite pada tabung HCS menghasilkan data konsumsi bahan bakar, emisi gas buang dan performa mesin. Pembahasan hasil pengujian dipaparkan pada subbab berikut:

- Konsumsi bahan bakar



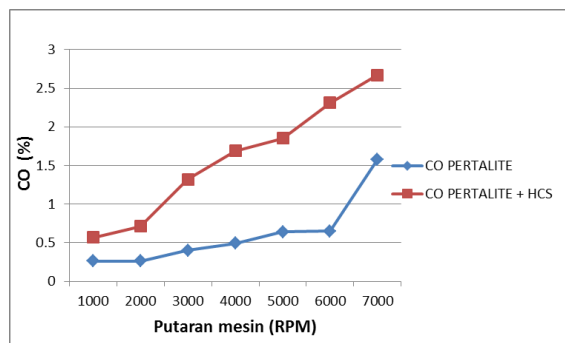
Gambar 3. Hubungan konsumsi bahan bakar

Konsumsi bahan bakar hasil pengujian dengan penambahan HCS pada kendaraan dapat diamati pada Gambar 3. Pada Gambar 3 dengan putaran mesin yang berbeda terjadi perbedaan nilai konsumsi bahan bakar. Semakin tinggi putaran mesin terjadi konsumsi bahan bakar yang semakin meningkat. Hal ini dapat diamati pada konsumsi bahan bakar antara penggunaan HCS dan tanpa HCS. Nilai konsumsi bahan bakar tertinggi sebesar 33 ml pada putaran mesin 7.000 rpm. Namun konsumsi bahan bakar terendah sebesar 9 ml pada putaran mesin 1.000 rpm. Hal ini menunjukkan bahwa putaran mesin mempengaruhi konsumsi bahan bakar. Semakin tinggi putaran mesin menyebabkan konsumsi bahan bakar meningkat dikarenakan reaksi pembakaran di dalam ruang bahan membutuhkan bahan bakar yang lebih banyak untuk menghasilkan tenaga yang tinggi (Prasetyo and Wahyudi 2022b).

Penggunaan HCS juga turut mempengaruhi konsumsi bahan bakar. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3. Penggunaan HCS terlihat menghasilkan nilai konsumsi bahan bakar lebih rendah jika dibandingkan dengan tanpa penggunaan HCS. Pada Gambar 3 dapat diamati hubungan putaran mesin dengan uji konsumsi yang dihasilkan. Nilai konsumsi bahan bakar dipengaruhi oleh penggunaan penambahan HCS. Nilai konsumsi terendah terletak pada putaran mesin 1.000 rpm dengan menggunakan HCS

sebesar 9 ml, sedangkan tanpa HCS pada putaran yang sama sebesar 15 ml. Selisih konsumsi bahan bakar sebesar 7 ml. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan HCS dapat menurunkan konsumsi bahan bakar. Hal ini dipengaruhi oleh penambahan suplai bahan bakar dari HCS sehingga volume bahan bakar telah mencapai maksimum.

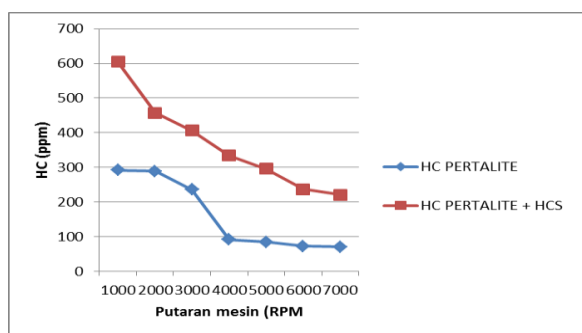
Hasil Pengujian Emisi



Gambar 4. Kadar CO hasil pengujian emisi gas buang

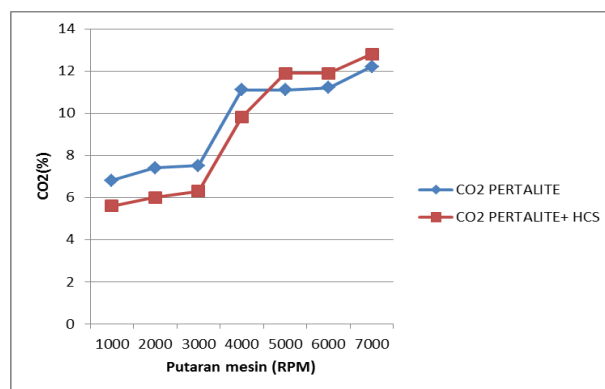
Hasil pengujian emisi gas buang menghasilkan kadar CO dapat diamati pada Gambar 4. Dari hasil pengujian tanpa menggunakan HCS dengan putaran mesin 1.000 rpm menghasilkan kadar emisi 0,57%. Namun, pengujian dengan menggunakan HCS dengan putaran mesin yang sama yaitu 1.000 rpm menghasilkan kadar CO sebesar 0,26%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan HCS dapat menurunkan kadar CO pada emisi gas buang.

Hubungan putaran mesin dengan kadar CO yang dihasilkan saat pengujian juga dapat diamati pada Gambar 4. Saat putaran mesin semakin tinggi kadar CO yang semakin meningkat. Kadar CO dapat diamati pada putaran mesin 1.000 hingga 7.000 rpm. Pada gambar 4 terlihat kadar CO terus meningkat hingga putaran mesin 7.000 rpm. Namun terlihat penggunaan HCS menghasilkan kadar CO lebih rendah jika dibandingkan tanpa menggunakan HCS.



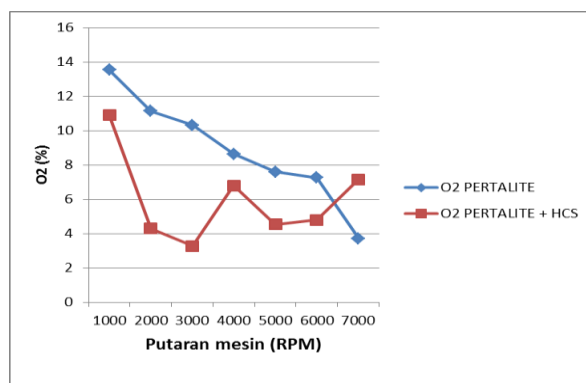
Gambar 5. Kadar HC hasil pengujian emisi gas buang

Dari Gambar 5 dapat diamati kadar HC hasil pengujian. Pengujian tanpa menggunakan HCS pada putaran mesin 1.000 rpm menghasilkan kadar HC sebesar 292 ppm. Sedangkan pengujian penggunaan HCS sebesar 605 ppm. Selain itu, semakin tinggi putaran mesin kadar HC yang dihasilkan semakin menurun. Terlihat pada putaran mesin 7.000 rpm tanpa HCS menghasilkan kadar HC 70 ppm. Jika menggunakan HCS kadar HC yang dihasilkan sebesar 221 ppm.



Gambar 6. Kadar CO₂ hasil pengujian emisi gas buang

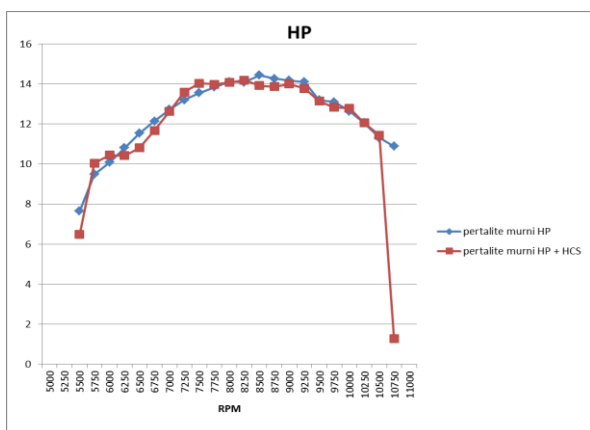
Pada Gambar 6 tampak perbedaan pengaruh kadar penggunaan HCS terhadap kadar CO₂. Pada putaran mesin 1.000 rpm tanpa menggunakan HCS menghasilkan kadar CO₂ sebesar 6,8%, sedangkan pengujian menggunakan HCS menghasilkan kadar CO₂ sebesar 5,6%. Selain itu, pada pengujian ini tampak putaran mesin mempengaruhi kadar CO₂. Semakin tinggi putaran mesin menghasilkan kadar CO₂ yang lebih tinggi. Terlihat pada putaran mesin 7.000 rpm menghasilkan kadar CO₂ sebesar 12,2 % tanpa penggunaan HCS, namun dengan menggunakan HCS menghasilkan kadar CO₂ sebesar 12,8%.



Gambar 6. Kadar O₂ hasil pengujian emisi gas buang

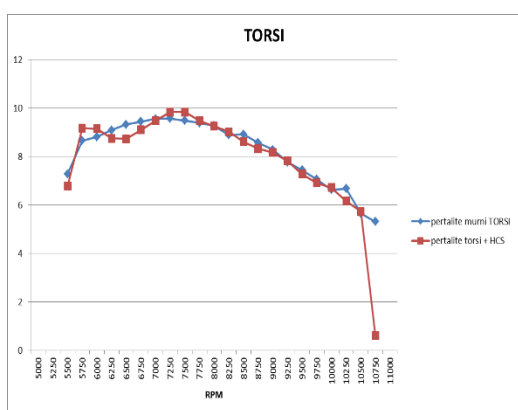
Gambar 6 menunjukkan terjadi perbedaan pada kadar O₂ dengan menggunakan HCS dengan tanpa HCS. Jika ditinjau pada putaran yang sama yaitu pada putaran 1.000 rpm kadar O₂ yang dihasilkan sebesar 13,53% tanpa menggunakan HCS. Namun, pengujian dengan menggunakan HCS menghasilkan kadar O₂ sebesar 10,89%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan HCS menghasilkan penurunan kadar O₂. Jika ditinjau dari putaran mesin maka semakin tinggi rpm kadar O₂ yang dihasilkan lebih rendah. Terlihat pada putaran mesin 7.000 rpm kadar O₂ yang dihasilkan tanpa HCS sebesar 3,71% sedangkan dengan penggunaan HCS menghasilkan kadar O₂ sebesar 7,15%.

Hasil Pengujian performa



Gambar 6. Daya efektif hasil pengujian

Pada Gambar 8 merupakan hasil pengujian dengan menghasilkan data pengujian daya efektif. Pengujian daya efektif tanpa menggunakan HCS menghasilkan nilai sebesar 7,64 HP pada putaran mesin 5.500 rpm. Putaran mesin terus meningkat diatas putaran mesin 5.500 hingga 8.500 dengan nilai daya efektif yang dihasilkan sebesar 14,44 HP pada putaran mesin 8.500 rpm. Namun pada putaran mesin 8.700 hingga 11.000 terjadi penurunan daya. Pengujian daya efektif dengan menggunakan HCS menghasilkan nilai daya efektif sebesar 6,48 HP pada putaran mesin 5.500, pada putaran diatas 5.750 hingga putaran mesin 8.000 rpm terjadi kenaikan daya dengan nilai awal 9,08 HP hingga mencapai *peak performance* memperoleh hasil 9,08 HP pada putaran 8.500, sedangkan pada putaran 8.750 sampai 11.000 terjadi penurunan daya.



Gambar 7. Torsi hasil pengujian

Pada grafik diatas menunjukkan pengujian torsi dengan bahan bakar petalite murni menghasilkan nilai awal 7,29 Nm pada putaran 5.500, pada putaran diatas 5.500 sampai putaran 8.500 terjadi kenaikan torsi dengan nilai awal 7,29 Nm hingga mencapai *peak performance* memperoleh hasil 8,92 Nm pada putaran 8.500, sedangkan pada putaran 8.750 sampai 11.000 terjadi penurunan torsi. Sedangkan Pada pengujian torsi dengan bahan bakar petalite dengan penambahan *Hydrogen Crack System* (HCS) menghasilkan nilai awal 6,79 Nm pada putaran 5.500, pada putaran diatas 6.000 sampai putaran 7.750 terjadi kenaikan

torsi dengan nilai awal 9,84 Nm hingga mencapai *peak performance* memperoleh hasil 9,84 Nm pada putaran 7.250, sedangkan pada putaran 7.500 sampai 11.000 terjadi penurunan torsi.

PENUTUP

Hasil pengujian pengaruh HCS (Hydrocarbon Cracking System) menggunakan bahan bakar pertalite untuk mengetahui konsumsi, emisi dan peforma menghasilkan nilai konsumsi, CO, HC, CO₂, O₂ dan torsi, daya. Hasil pengujian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Angka konsumsi bahan bakar semakin turun dengan adanya penambahan HCS pada putaran mesin 1.000 sampai 7.000. angka konsumsi turun pada putaran mesin tinggi 7.000 rpm. Nilai konsumsi terendah terbaca 16 ml dengan penambahan HCS, sedangkan tanpa menggunakan HCS terbaca 33 pada 7.000 rpm.
2. Angka kadar CO semakin naik dengan penambahan HCS pada putaran mesin 1.000 sampai 7.000 rpm. Kadar HC tertinggi terbaca 267 ppm menggunakan penambahan HCS, sedangkan dengan tanpa menggunakan HCS sebesar 158 ppm pada putaran mesin 7.000 rpm.
3. Angka kadar CO₂ semakin naik dengan penambahan HCS pada putaran mesin 1.000 sampai 7.000 rpm. Kadar CO₂ tertinggi terbaca 12,8% menggunakan penambahan HCS, sedangkan dengan tanpa menggunakan HCS sebesar 12,2% pada putaran mesin 7.000 rpm.
4. Angka kadar O₂ semakin naik dengan penambahan HCS pada putaran mesin 1.000 sampai 7.000 rpm. Kadar O₂ tertinggi terbaca 7,15% menggunakan tambahan HCS, sedangkan dengan tanpa menggunakan HCS sebesar 3,71% pada putaran mesin 7.000 rpm.
5. Nilai daya turun dengan menggunakan penambahan HCS pada putaran mesin 5.500 sampai 10.000 rpm. Daya tertinggi terbaca 14,15% menggunakan tambahan HCS, sedangkan tanpa menggunakan HCS sebesar 14,18% pada putaran mesin 9.000 rpm.
6. Nilai torsi semakin naik dengan penambahan HCS pada putaran mesin 5.500 sampai 10.000 rpm. Torsi tertinggi terbaca 9,84% menggunakan tambahan HCS, sedangkan tanpa menggunakan HCS sebesar 9,57% pada putaran mesin 7.250 rpm.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Syaiful, and Mujito Mujito. 2021. "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Pembelian Motor Merek Yamaha Di Kota Bogor."

- Jurnal Ilmiah Manajemen Kesatuan* 9(1):183–92. doi: 10.37641/jimkes.v9i1.558.
- Harling, Vina Natalia Van. 2018. "PENGARUH JUMLAH KATALISATOR PADA HYDROCARBON CRACK SYSTEM (HCS) DAN JENIS BUSI TERHADAP DAYA MESIN SEPEDA MOTOR HONDA SUPRA X 125." *Applied Microbiology and Biotechnology* 3(1):1–14.
- Kurnia, Alfi, and Sudarti. 2021. "Efek Rumah Kaca Oleh Kendaraan Bermotor." *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains* 4(2):1–9.
- Kusuma, George Endri, Sryang Tera Sarena, Mardi Santoso, Emie Santoso, Ekky Nur Budiyo, Himawan Candra Buana, Teknik Permesinan, Kapal Politeknik, Perkapalan Negeri, Teknik Kelistrikan, Kapal Politeknik, Perkapalan Negeri, and Jalan Teknik Kimia. 2021. "Peningkatan Performa 4 Stroke Si Engine Dengan Modifikasi Voltage Kelistrikan Untuk Kontrol Afr Pembakaran." 11(1):35–42.
- Mahrus, Ahmad, Aris Zainul Muttaqin, and M. R. Edward. 2018. "Pengaruh Diameter Annulus Konsentris Pada HCS (Hydrocarbon Crack System) Dengan Bahan Bakar Bioetanol Terhadap Unjuk Kerja Motor Honda Suprax 125." *Stator* 1(1):60–66.
- Pambayun, Nirmala Adhi Yoga, Sukoco Sukoco, Wardan Suyanto, and Sudarwanto Sudarwanto. 2018. "Konsep Modifikasi Untuk Meningkatkan Daya Mesin Sepeda Motor." *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif* 1(1):38–53. doi: 10.21831/jpvo.v1i1.21782.
- Prasetyo, Dani Hari Tunggal, Angga Prasmana, Fajar Rahman, Lailul Ilham, Wahid Hamdani, and Bagus Adi Prasetyo. 2023. "Uji Performa Dan Konsumsi Bahan Bakar RON 90 Dengan Penambahan Bioetanol Dari Tetes Tebu." *J-Proteksion* 4(13):1–6. doi: 10.32528/jp.v7i2.9009.
- Prasetyo, Dani Hari Tunggal, and Djoko Wahyudi. 2022a. "Analisis Pengaruh Pipa Inner Sebagai Katalis Metanol Dengan Memanfaatkan Energi Panas Yang Terbuang." 5:7–13.
- Prasetyo, Dani Hari Tunggal, and Djoko Wahyudi. 2022b. "UJI KONSUMSI BAHAN BAKAR PREMIXED PADA MESIN KENDARAAN." 5:36–40.
- Rahmandani, Nadira, and Eka Puspa Dewi. 2023. "Pengaruh Energi Terbarukan , Emisi Karbon , Dan Foreign Direct Investment Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Negara Anggota OKI." *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam* 9(01):405–17.
- Rahmawati, Aldila. 2019. "Pengaruh Jumlah Penduduk, Jumlah Kendaraan Bermotor, PDRB per Kapita Dan Kebijakan Fiskal Terhadap Konsumsi Energi Minyak Di Indonesia." *Jurnal Pembangunan Dan Pemerataan (JPP)* 10(1):1–28.
- Saputra, Dodi. 2016. "Pengaruh Penggunaan Hydrocarbon Crack System (Hcs) Terhadap Kandungan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Honda Supra X 125." 1–23.
- Sukimin, Sukimin, and Nina Indriastuty. 2021. "Pengaruh Kualitas Produk, Harga Dan Promosi Terhadap Keputusan Pembelian Mobil Merek Toyota Di Kota Balikpapan." *Jurnal GeoEkonomi* 12(2):194–204. doi: 10.36277/geoekonomi.v12i2.162.
- Suryono, Edy, Ignatius Henry Adi Nagoro, and Dimas Yoga Satria Wicaksana. 2018. "Analisis Temperatur Bahan Bakar Pada Reaktor Hydrocarbon Crack System Terhadap Hasil Emisi Engine 4a-Fe." *Automotive Experiences* 1(3):58–63. doi: 10.31603/ae.v1i03.2333.
- Wahyudi, D., and D. H. T. Prasetyo. 2023. "Pengaruh Modifikasi Venturi Pada Kendaraan Dengan Sistem Distribusi Bahan Bakar Menggunakan Karburator." ... *Mechanical Engineering Journal* 5:31–35.