



Pipa Katalis Penghemat Bahan Bakar Sepeda Motor Dengan Memanfaatkan Pipa Tembaga Bekas Kondensor AC Pada Bengkel Motor Desa Kajeksan Kabupaten Kudus

Sena Mahendra¹⁾, Fahmy Fatra²⁾, Kasidi³⁾, Bayu Ariwibowo⁴⁾

^{1, 2, 3, 4} Universitas Ivet

*sena.mahendra1@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.31331/manggali.v3i1.2432>

Info Articles

Sejarah Artikel:

Disubmit : November 2022

Direvisi : Desember 2022

Disetujui : Januari 2023

Keywords:

HCS Catalyst Pipeline; Saver; e-Commerce; Kajeksan; Business Management

Abstrak

Hampir 50% dari total jumlah desa di Kabupaten Kudus ditemukan banyak kasus penyebaran virus corona (Covid-19). Sejak awal tahun 2020 sampai sekarang pandemi Covid-19 berdampak pada berbagai sektor industry dan usaha. Selain berdampak pada beberapa sektor khususnya di bidang otomotif, pandemi ikut mempengaruhi usaha bengkel. Untuk Desa Kajeksan rata-rata berprofesi petani, industri dan jasa bengkel kendaraan bermotor. Bengkel mobil Farid Motor dan bengkel motor Evergreen terletak di desa Kajeksan Kecamatan Kota Kudus. Kesamaan permasalahan bengkel tersebut adalah menjual jasa perbaikan dan menjual suku cadang. Penghasilan bengkel tidak menentu, tergantung banyaknya konsumen yang datang karena hanya menjual jasa perbaikan. Selain itu, alat-alat penunjang bengkel yang kurang lengkap. Hal ini berpengaruh terhadap hasil akhir perbaikan kendaraan, harga jasa jadi lebih murah serta operasional perbaikan juga menjadi lama. Tempat yang kurang strategis ditambah jarang promosi bengkel, serta minimnya ilmu manajemen pemasaran bengkel menjadikan usaha jasa kurang. Tujuan Program Kemitraan Masyarakat yaitu terwujudnya alat penghemat bahan bakar kendaraan bermotor menggunakan pipa katalis Hydrocarbon Crack System (HCS), terbangun website e-Commerce sebagai wadah promosi jasa bengkel dan menerapkan manajemen usaha serta pemasaran produk. Metode yang digunakan yaitu memberi pelatihan pembuatan alat penghemat bahan bakar dari pipa tembaga bekas AC untuk mesin sepeda motor dan mobil, pelatihan pembuatan website e-Commerce, Pelatihan Manajemen usaha, pemasaran produk, dan informasi mengakses bantuan modal usaha. Hasil dan pembahasan yaitu alat penghemat bahan bakar kendaraan bermotor dari pipa tembaga bekas AC, pemasangan alat penghemat bahan bakar pada mobil dan sepeda motor, pengujian alat penghemat bahan bakar, pembuatan website e-commerce, pelatihan manajemen usaha, strategi pemasaran, dan informasi mengakses modal usaha. Kesimpulan dengan pembuatan alat penghemat bahan bakar menambah pengetahuan dan pengalaman karyawan di bengkel mitra, alat penghemat bahan bakar dapat menghemat bahan bakar 50,2%, Pemasaran Jasa Service dan produk dengan website e-commerce memudahkan dalam mempromosikan jasa bengkel dan meningkatkan pendapatan 20% dari sebelumnya, Manajemen usaha dan strategi pemasaran produk atau jasa pada mitra membuat transparansi keuangan, mengetahui untung rugi, dan

menambah jumlah konsumen baru.

Abstract

Nearly 50% of the total number of villages in Kudus Regency found many cases of the spread of the corona virus (Covid-19). Since the beginning of 2020 until now the Covid-19 pandemic has had an impact on various industrial and business sectors. In addition to having an impact on several sectors, especially in the automotive sector, the pandemic also affects the workshop business. For Kajeksan Village the average occupation is farmers, industry and motor vehicle repair services. Farid Motor's car repair shop and Evergreen's motorcycle repair shop are located in Kajeksan village, Kudus City District. Where is the similarity of this workshop, it only sells repair services and does not provide spare parts. The amount of income for the workshop is uncertain, depending on the size of the consumers who come because they only sell repair services. In addition, vehicle repair tools to support the workshop business are incomplete. This affects the performance of vehicle repairs, cheaper service prices and old repair operations. In addition, less strategic places and rarely promotion of workshops make service businesses less well known. In addition, they do not have knowledge of workshop management and marketing which is one of the successes of the business. The objectives of the Community Partnership Program are the realization of a motor vehicle fuel-saving device using a Hydrocarbon Crack System (HCS) catalyst pipe, building an e-Commerce website for the promotion of workshop services and implementing business management and product marketing. The method used is to provide training on making motorcycle and car fuel-saving tools, training on e-commerce website creation, business management training, product marketing, and information on accessing business capital assistance. The results and discussion are the manufacture of motor vehicle fuel-saving devices, installation of fuel-saving devices on cars and motorcycles, testing of fuel-saving devices, the creation of an e-commerce website, business management training, marketing strategies, and information on accessing business capital. Conclusions by making fuel-saving tools increase the knowledge and experience of employees at partner workshops, fuel-saving devices can save 50,2% fuel, Marketing Services and products with e-commerce websites makes it easier to promote workshop services and increase revenue by 20% from before, Business management and marketing strategies for products or services to partners create financial transparency, find out profit and loss, and increase the number of new customers.

PENDAHULUAN

Menurut data statistic kabupaten Kudus tahun 2022 jumlah bengkel kendaraan bermotor sebanyak 308 bengkel. Untuk usaha bengkel di kecamatan Kota Kudus belum membentuk wadah usaha, baik koperasi maupun usaha kecil dan menengah (UKM), tetapi masih dalam bentuk usaha kecil-kecilan dengan modal awal Rp.150.000.000 (Hasil wawancara, 2022). Jumlah usaha bengkel sepeda motor yang di kecamatan Kota Kudus yang terdaftar sebanyak 61 buah, ini tidak sebanding dengan jumlah kendaraan roda empat di kecamatan Kota Kudus sebanyak 756 buah dan kendaraan roda dua 10.776 buah yang ditunjukkan pada Tabel 1 [2]. Dengan spesifikasi, untuk bengkel mobil sebanyak 21 bengkel dan bengkel sepeda motor sebanyak 40 bengkel dari 25 desa yang ada pada kecamatan Kota Kudus sehingga rata-rata tiap desa dikecamatan Kota Kudus memiliki bengkel sepeda motor sejumlah 1,48.

Mitra Bengkel Evergreen dan Bengkel Farid termasuk bagian kecil bengkel di kecamatan Kota Kudus tepatnya di desa Kajeksan. Dimana kesamaan bengkel ini, hanya menerima jasa perbaikan dan menjual ban dalam, oli, serta busi dikarenakan modal kecil. Trend ini hampir menyeluruh di semua bengkel di Kecamatan Kota Kudus dengan hasil income yang diperoleh rata-rata Rp. 45.000 - 600.000 (hasil wawancara, 2022). Jumlah konsumen rata-rata perhari untuk perbaikan sepeda motor 3-7 buah, dengan spesifikasi kerusakan ringan maupun berat. Bengkel Evergreen motor menarik biaya bervariasi, untuk perbaikan ringan antara Rp. 5.000 - 25.000, sedangkan perbaikan berat Rp. 30.000 - 50.000. ini berbeda dengan bengkel Farid motor untuk perbaikan sepeda motor. Variasi biaya antara Rp. 20.000 - 40.000 untuk perbaikan ringan, Rp. 30.000 - 50.000.

Jumlah penghasilan bengkel tidak menentu, tergantung dari besar kecilnya konsumen yang datang karena bengkel Evergreen Motor dan bengkel Farid Motor hanya menjual jasa perbaikan. Apabila ditunjang dengan penjualan suku cadang, pembuatan komponen tiruan, variasi lampu, CDI tiruan, atau alat penghemat bahan bakar kendaraan, otomatis penghasilan akan meningkat. Andaikata montir bengkel kreatif dan bisa memanfaatkan suatu komponen bekas untuk dibuat alat penghemat bahan bakar kendaraan yang murah dan aman, maka banyak konsumen yang akan mencarinya. Ini berkaitan dengan isu pembatasan bahan bakar bersubsidi untuk mobil berkapasitas 1500 cc yang dicanangkan Pemerintah pada tahun 2012 silam (Metro tv new.com, 2012). Disamping itu, alat-alat bengkel kendaraan kurang menunjang dan tidak lengkap. Ini

Manggali

Pipa Katalis Penghemat Bahan Bakar Sepeda Motor Dengan Memanfaatkan Pipa Tembaga Bekas Kondensor AC Pada Bengkel Motor Desa Kajeksan Kabupaten Kudus

berpengaruh terhadap kinerja perbaikan kendaraan, harga jasa lebih murah dan operaional perbaikan lama. Dari segi lokasi bengkel lumayan strategis baik Bengkel Evergreen Motor dan Bengkel Farid. Kondisi bengkel ditunjukkan pada Gambar 1.



Bengkel Mobil Farid Motor

Bengkel Motor Evergreen

Gambar 1. Gambaran Bengkel mobil dan sepeda motor di desa Kajeksan

Tempat strategis tetapi jarang promosi bengkel menjadikan usaha jasa kurang terkenal. Selama ini yang dilakukan hanya promosi dari orang ke orang, sehingga terbatas untuk kalangan tertentu yang tidak bisa mencakup masyarakat luas. Di samping itu informasi mengenai produk atau jasa yang ditawarkan kurang jelas, dan kurangnya efisiennya waktu dimana konsumen harus bertemu langsung dengan pemilik bengkel atau montir bengkel. Ini dipengaruhi oleh sumber daya manusia (SDM). Pemilik Bengkel Evergreen motor berijazah SMA dan Bengkel mobil Farid Motor Berijazah SMP sedangkan montir-montirnya berijazah STM. Mereka cukup tahu tentang ilmu perbengkelan yang mereka dapatkan dari pelajaran di sekolah maupun pengalaman, tetapi ilmu yang dipunyai tidak pernah di upgrade atau diperbaruhi sesuai perkembangan teknologi kendaraan. Minimnya tentang manajemen bengkel dan pemasaran produk menjadi permasalahan yang dihadapi oleh mitra. Minimnya pengetahuan tentang manajemen usaha dan pemasaran produk di dunia internet menjadi permasalahan yang terjadi pada mitra.

Permasalahan Mitra

Setelah kunjungan ke lapangan dan langsung bertemu ke mitra pelaku usaha bengkel kendaraan bermotor. Ada beberapa permasalahan prioritas yang dihadapi Bengkel Mobil Farid Motor dan Bengkel Evergreen Motor Kecamatan Kota Kudus, Kabupaten Kudus diantaranya:

Mangali

Pipa Katalis Penghemat Bahan Bakar Sepeda Motor Dengan Memanfaatkan Pipa Tembaga Bekas Kondensor AC Pada Bengkel Motor Desa Kajeksan Kabupaten Kudus

- a. Minimnya keahlian atau skill montir bengkel untuk membuat produk-produk tiruan atau komponen-komponen modifikasi untuk menambah pendapatan atau menjadikan peluang usaha.
- b. Promosi untuk menawarkan jasa bengkel keluar dari kecamatan Mlonggo sangat kurang.
- c. Kurangnya pengetahuan pada bidang manajemen usaha dan pemasaran produk di internet..
- d. Kurangnya informasi yang dapat diakses usaha bengkel tentang program-program Pemerintah tentang pinjaman modal usaha kecil dan minimnya pengetahuan cara pengurusan pinjaman modal.

Solusi

Permasalahan mitra tidak cukup diatasi dengan satu ilmu disiplin, akan tetapi multi disiplin ilmu. Hal tersebut guna mendapatkan hasil yang optimal. Banyak riset dilakukan di Fakultas Sain dan Teknologi serta Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Ivet Semarang, dengan harapan dapat mengatasi masalah yang dihadapi mitra. Berdasarkan identifikasi masalah yang dihadapi mitra pelaku usaha bengkel kendaraan bermotor di desa Kajeksan ditunjukkan pada Tabel 1. Sebagai berikut.

Tabel 1. Permasalahan dan Metode Pendekatan

Permasalahan Mitra	Solusi Yang Ditawarkan
Minimnya keahlian atau skill montir bengkel untuk membuat produk tiruan atau komponen modifikasi	Memberi job dan pelatihan membuat alat penghemat bahan bakar (tiap usaha bengkel mengirimkan wakilnya 2 orang)
Promosi untuk menawarkan jasa bengkel keluar dari kecamatan Mlonggo sangat kurang.	Memberi pelatihan membuat e-Commerce sebagai promosi jasa bengkel dan alat penghemat bahan bakar. Sosialisasi tentang kewirausahaan, memberikan pelatihan pembukuan, akuntansi dan pelatihan metode atau strategi dalam praktek pemasaran, serta memberikan penyuluhan perkembangan usaha dan cara mendapatkan tambahan modal usaha.
Kurangnya pengetahuan pada bidang manajemen usaha dan pemasaran produk di internet	Sosialisasi dan pendampingan akses bantuan dana dari pemerintah dan mendapatkan modal pinjaman usaha
Kurangnya informasi yang dapat diakses usaha bengkel tentang program-program Pemerintah tentang pinjaman modal usaha kecil dan minimnya pengetahuan cara pengurusan pinjaman modal.	

1. Target Luaran

Target dan luaran dari kegiatan Program Kemitraan Masyarakat Pengembangan Pelaku Usaha Bengkel Kendaraan Bermotor Pasca covid-19 adalah:

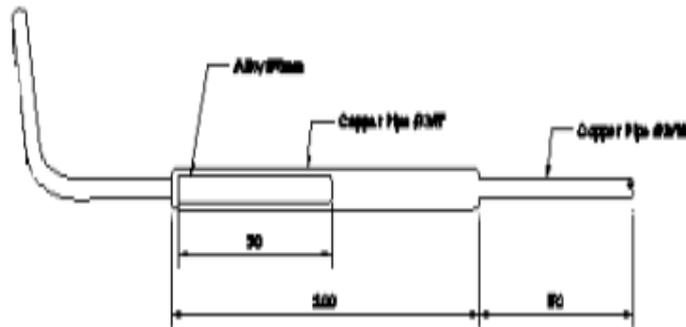
- a. Terciptanya penghemat bahan bakar untuk modil dan sepeda motor yang mempunyai nilai ekonomi tinggi.
- b. Mendapatkan metode baru alat penghemat bahan bakar dengan efisiensi tinggi dan harga murah.
- c. Meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan mitra untuk kemajuan bengkel.
- d. Terciptanya website penjualan produk penghemat bahan bakar dan jasa bengkel di e-commerce
- e. Menambah pengetahuan tentang manajemen dan pemasaran produk.
- f. Mendapatkan informasi cara mengkases bantuan usaha.
- g. Sertifikasi kegiatan PKM.
- h. Laporan pengabdian, publikasi di jurnal nasional dan seminar nasional.

METODE

Berisi lokasi kegiatan, sasaran kegiatan, waktu pelaksanaan, metode kegiatan, target dan luaran kegiatan. Bagian ini ditulis sebanyak 5-10% (1 lembar) dari keseluruhan teks. Langkah-langkah solusi atas persoalan pada kedua aspek yaitu:

1. **Persiapan.** Mempersiapkan semua peralatan yang dibutuhkan untuk melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat. Kegiatan penunjang mulai dari studi literatur, koordinasi dengan mitra terkait, instansi, camat, kepala desa serta tokoh masyarakat yang membantu kegiatan program PKM.
2. **Lokasi.** Lokasi pelatihan pembuatan alat penghemat bahan bakar, website e-commerce, dan pelatihan manajemen dan pemasaran dilaksanakan di gedung PKK di desa Kajeksan kecamatan Kota Kudus Kabupaten Kudus.
3. **Perancangan penghemat bahan bakar dengan memanfaatkan pipa tembaga bekas AC sebagai pipa katalis *Hydrocarbon Crack System (HCS)*.** Tahapan perancangan alat penghemat bahan bakar adalah sebagai berikut:
 - a. Mempersiapkan bahan pendukung untuk pemasangan alat penghemat bahan bakar HCS.

- b. Merancang alat penghemat bahan bakar dari pipa katalis HCS dengan panjang, lebar, tebal, dan diameter pipa yang bisa dilihat Gambar 2.
- c. Pemotongan dan pembengkokan pipa tembaga menggunakan alat *tubing cutter* dan *bending copper tubing*.
- d. Memotong batang aluminium diameter 7 mm dengan panjang 80 mm menggunakan gergaji besi.



Gambar 2. Bentuk Pipa Katalis HCS

- e. Membuat flaring ujung-ujung pipa untuk mempermudah saat pengelasan,
- f. Desain alat penghemat bahan bakar HCS menggunakan pipa tembaga bekas AC ukuran $\text{Ø } 5, 8$ dan 16 mm,
- g. Memasukkan batang aluminium kedalam pipa tembaga 8 mm,
- h. Penyambungan menggunakan las *brazing copper tubing* dengan elektroda las dari perak.
- i. Pemeriksaan kebocoran.

4. Pemasangan Pipa Katalis HCS

- a. Pemasangan pipa katalis diikat/diklem ke leher knalpot sepeda motor/mobil yang disalurkan selang plastic dari reservoir tank dan ke intake manipol (Gambar 2.).
- b. Kran plastic pengatur saluran udara diletakkan antara reservoir tank menuju intake manipol.
- c. Sambungan selang dirapikan menggunakan *twist tie cable* atau pengikat kabel.
- d. Hidupkan mesin hingga suhu kerja 80° C dan dilanjutkan pengujian waktu konsumsi bahan bakar, temperature mesin, kebisingan mesin, dan emisi gas buang.

Mangali

Pipa Katalis Penghemat Bahan Bakar Sepeda Motor Dengan Memanfaatkan Pipa Tembaga Bekas Kondensor AC Pada Bengkel Motor Desa Kajeksan Kabupaten Kudus



Gambar 3. Pemasangan Pipa Katalis HCS penghemat Bahan Bakar Pada:

a) Sepeda Motor, b) Mobil

5. Pembuatan Website *e-commerce*

Proses pembuatan website dilakukan dari tim pelaksana Fahmy Fatra dengan tim ahli. Jumlah peserta sebanyak 4 orang peserta. Setiap mitra mengirimkan 2 orang peserta untuk pelatihan. Spesifikasi website sebagai berikut:

- a. Website dengan multi bahasa dengan kapasitas penyimpanan 250-500 MB.
- b. Website didukung penjualan online dengan pembayaran Paymen Gateway seperti Paypal.Reg.Net.
- c. Website didukung versioning dan tracking
- d. Website juga didukung SEF (*Search Engine Friendly*)



Gambar 4. Pelatihan Website *E-commerce*

6. Manajemen Usaha dan Strategi Pemasaran.

Pelatihan manajemen usaha bengkel dan strategi pemasaran produk dilakukan oleh Kasidi dan tim pengabdian dari program studi ekonomi Universitas Ivet Semarang.

Mangali

Pipa Katalis Penghemat Bahan Bakar Sepeda Motor Dengan Memanfaatkan Pipa Tembaga Bekas Kondensor AC Pada Bengkel Motor Desa Kajeksan Kabupaten Kudus

Pelatihan diikuti oleh 4 (empat) peserta yaitu 2 peserta dari bengkel mobil Fraid motor dan 2 peserta dari Bengkel sepeda motor Evergreen. Pelatihan dilaksanakan di bengkel mitra Farid pelatihan manajemen usaha bengkel dan strategi pemasaran produk meliputi:

- a. Memberikan ceramah tentang kewirausahaan bengkel.
- b. Pelatihan cara pembukuan atau akuntansi UKM dan pembuatan cashflow.
- c. Kunjungan/studi banding ke bengkel yang sudah mapan dan sukses.
- d. Sosialisasi tentang perkembangan usaha bengkel dan cara mengakses modal usaha sebagai pengembangan.

Sebelum diberikan pelatihan, mitra masih menggunakan manajemen tradisional dan pembukuan yang belum ada. Setelah mengikuti pelatihan manajemen, mitra sudah bisa melakukan pembukuan serta menghitung untung dan rugi usaha bengkel. Pelatihan pembuatan laporan mingguan dapat dilihat pada Gambar 5. Laporan yang dipraktekkan mulai dari laporan keuangan harian, mingguan, bulanan dan tahunan.



Gambar 5. Praktek Pembuatan laporan

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Hasil yang dicapai pada kegiatan pengabdian masyarakat ini antara lain :

1. Alat Penghemat Bahan Bakar

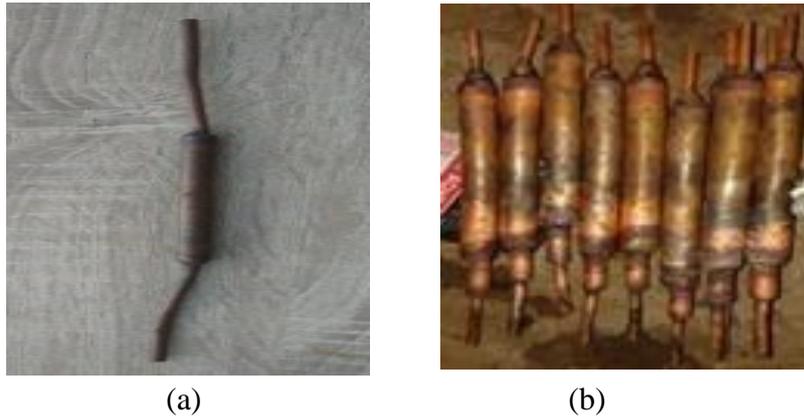
Spesifikasi dari alat penghemat bahan bakar pipa katalis HCS sebagai berikut:

- a. Pipa tembaga berdiameter 14 mm x panjang 150 mm x 0,5 mm
- b. Isi pipa katalis yaitu batang aluminium tipe 1000 dengan diameter 7 mm dan

Manggali

Pipa Katalis Penghemat Bahan Bakar Sepeda Motor Dengan Memanfaatkan Pipa Tembaga Bekas Kondensator AC Pada Bengkel Motor Desa Kajeksan Kabupaten Kudus

- panjang 80 mm.
- c. Daya tampung reservoir pertalite 1,5-2 liter.
- d. Diameter selang plastik 10 mm
- e. Putaran katup aliran udara dibuka 0,5-1 putaran.
- f. Kecepatan aliran udara 0,4-1 m^3 /menit didalam pipa katalis.
- g. Digunakan untuk mesin bensin 100-3000 cc



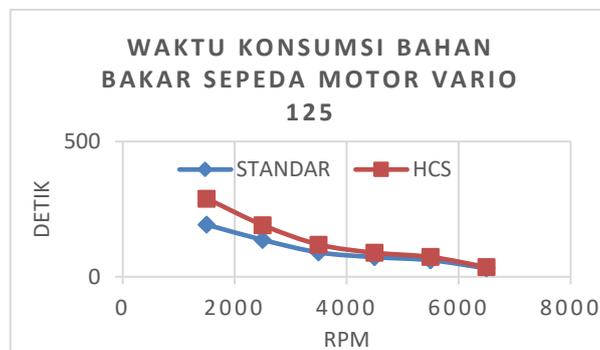
Gambar 6. Pipa Katalis HCS untuk a) Sepeda Motor dan b) Mobil

Pemasangan pipa katalis HCS dipasang pada sepeda motor vario 125 tahun 2017. Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui waktu penghematan bahan bakar, emisi gas buang, temperatur, kebisingan, dan putaran mesin.

PEMBAHASAN

1. Pengujian Waktu Konsumsi Bahan Bakar

Pengujian waktu penghematan bahan bakar pada sepeda motor Vario 125 dilakukan pada putaran 1500-6500 rpm menggunakan *stop watch* dengan menghabiskan bahan bakar pertalite 5 cc dalam gelas ukur. Hasil pengujian membandingkan sebelum dan sesudah pemasangan alat penghemat bahan bakar ditunjukkan pada Gambar 7.

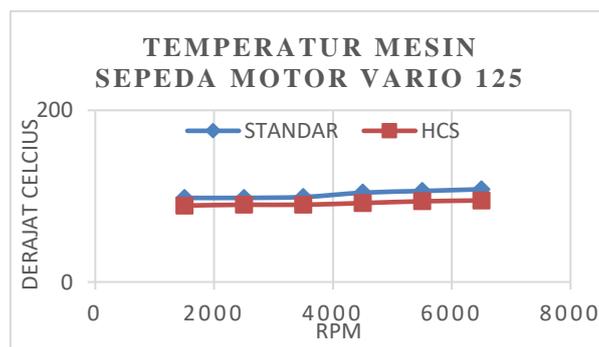


Gambar 7. Grafik Waktu Konsumsi Bahan Bakar VS RPM

Gambar 7. Menunjukkan waktu konsumsi bahan bakar pertalie pada sepeda motor vario 125. Hasil pengujian waktu konsumsi bahan bakar sepeda motor vario 125 menunjukkan perbedaan antara sebelum dan sesudah dipasang pipa katalis HCS meningkat 50,2% pada 1500 rpm, terjadi perbedaan selisih waktu yang signifikan antara sebelum menggunakan pipa katalis HCS 192,6 detik pada putaran 1500 rpm, dan setelah menggunakan pipa katalis HCS menjadi 289,2 detik pada putaran yang sama. Waktu konsumsi bahan bakar meningkat diakibatkan hidrokarbon dan karbon yang dihasilkan uap bahan bakar pertalit di dalam tangki melalui pipa katalis HCS yang dipasang di exhaust knalpot membantu meningkatkan jumlah bahan bakar dan nilai oktan yang terbakar didalam ruang bakar, sehingga daya mesin meningkat dan konsumsi bahan bakar rendah (Mahendra Sena, 2019). Nilai oktan dan rasio kompresi tinggi menghasilkan tenaga kendaraan besar dan konsumsi bahan bakar rendah (Suprpto, 2004).

2. Pengujian Temperatur Mesin

Hasil pengujian temperatur mesin sepeda motor vario 125 untuk putaran 1500-6500 rpm. Pengujian temperatur pada empat titik di kepala silinder menggunakan *thermocouple* 4 channel selama 10 menit. Kondisi mesin standar atau belum dipasang pipa katalis HCS memiliki temperatur tertinggi 98° C pada putaran 1500 rpm, setelah dipasang pipa katalis HCS temperatur mesin menjadi 89° C pada putaran yang sama yaitu 1500 rpm.



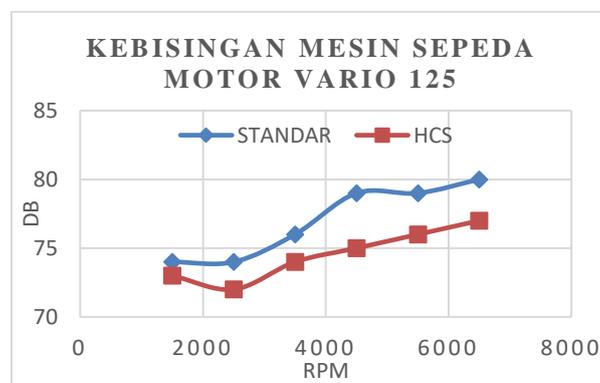
Gambar 8. Grafik Perbandingan Temperatur Mesin VS Putaran Mesin (RPM)

Gambar 8. Menunjukkan grafik perbandingan temperatur mesin sepeda motor 4 tak vario 125 pada putaran mesin 1500-6500 rpm. Terjadi penurunan temperatur sebesar 9,2%

pada putaran mesin 1500 rpm setelah menggunakan pipa katalis HCS. Naiknya temperatur mesin diakibatkan penggunaan bahan bakar yang tidak sesuai dengan perbandingan kompresi mesin. Sepeda motor vario 125 memiliki rasio kompresi 11:1 yang seharusnya menggunakan bahan bakar pertamax. Nilai RON bahan bakar dan rasio bahan bakar mempengaruhi pembakaran didalam ruang bakar, dimana terjadi pembakaran awal (*knocking*) yang mengakibatkan temperatur mesin tinggi. Knocking terjadi karena bahan bakar terbakar sebelum waktunya (tidak sesuai dengan timing pengapiannya) (Arismunandar Wiranto, 1988). Bertambahnya kandungan hidrogen dan karbon dari uap pada tangki bahan bakar pertalit menjadikan nilai oktan bertambah (Mahendra Sena, 2016). RON yang tinggi dan perbandingan kompresi yang tinggi akan menjadikan pembakaran mesin mendekati sempurna (Suprpto, 2004). Pembakaran yang mendekati sempurna dikarenakan bahan bakar dapat terbakar semua, secara tidak langsung temperatur mesin menjadi rendah (Mahendra Sena, 2016).

a. Pengujian Kebisingan Mesin

Kebisingan mesin menggunakan *sound level* meter dengan jarak 5 cm dari mesin. Hasil uji kebisingan mesin ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin VS RPM

Berdasarkan Gambar 9, hasil uji kebisingan tanpa menggunakan pipa katalis HCS memiliki tingkat kebisingan tertinggi yaitu 80 dB pada putaran 1500 rpm. Setelah dipasang pipa katalis HCS mengalami penurunan sebesar 3,75% yaitu 77 dB pada putaran mesin yang sama yaitu 1500 rpm. Hal ini disebabkan karena ketidak sesuaian antara pemakaian bahan bakar pertalit dengan rasio kompresi 11:1, sehingga menyebabkan pembakaran kurang sempurna dan knocking (Mahendra Sena, 2016).

Knocking menimbulkan suara pada mesin (Suprpto, 2004). Ditambahkannya hidrogen dan karbon dari uap bahan bakar dari tangki yang dilalui pipa katalis HCS pada exhaust akan menurunkan kebisingan dan meningkatkan nilai oktan (Arismunandar Wiranto, 1988).

b. Pengujian Emisi Gas Buang

Pengujian emisi gas buang menggunakan *Gas Analyzer* pada putaran idel 1500 rpm. Emisi gas buang yang diuji meliputi *Carbon Monooksida (CO)*, *Hidrocarbon (HC)*, *Karbondioksida (CO₂)*, dan *Oksigen (O₂)*. Hasil uji emisi gas buang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data hasil Pengukuran Emisi Gas Buang

Kandungan Emisi (1500 rpm)	Hasil	
	Standar	HCS
CO (%)	0.6	0.56
HC (ppm)	32	48
CO ₂ (%)	7	7.2
O ₂ (%)	13.6	12.39

Pada Tabel 2. Dapat dilihat konsentrasi karbon monooksida (CO) pada sepeda motor vario 125 sebelum dipasang HCS sebesar 0,6% dan setelah dipasang pipa katalis HCS terjadi penurunan sebesar 0,56%. Berdasarkan Peraturan Gubernur DKI Jakarta Nomor 31 Tahun 2008 tentang ambang batas emisi gas buang, sepeda motor 4 tak diatas tahun 2010 CO maksimal 4,5%. Sehingga hasil pengujian masih dibawah jauh nilai ambang batas yang ditentukan pemerintah. Emisi CO disebabkan campuran udara dan bahan bakar kaya atau nilai AFR kurang dari 1, sehingga oksigen mengubah semua karbon menjadi karbon monooksida (CO), CO dapat dikurangi dengan mengatur nilai AFR (Faiz, 1996).

Konsentrasi hidrokarbon (HC) pada Tabel 2. menunjukkan nilai 32 ppm sebelum menggunakan HCS, setelah dipasang HCS terjadi kenaikan HC sebesar 48 ppm. Hal ini disebabkan campuran udara dan bahan bakar masih kaya, sehingga sisa bahan bakar diruang bakar tidak terbakar. Nilai ambang batas konsentrasi HC yang diizinkan oleh pemerintah adalah maksimal 2000 ppm. Berdasarkan hasil pengujian emisi gas buang konsentrasi HC dibawah nilai ambang batas.

Manggali

Pipa Katalis Penghemat Bahan Bakar Sepeda Motor Dengan Memanfaatkan Pipa Tembaga Bekas Kondensor AC Pada Bengkel Motor Desa Kajeksan Kabupaten Kudus

berasal dari Kabupaten Kudus, Pati, Jepara. Bengkel mobil Farid Motor setelah pemasangan website e-commerce dalam seminggu ada 3 pesanan. Harga alat penghemat bahan bakar untuk mobil ini dijual 1 set seharga Rp. 200.000,00 dan plus pemasangan Rp. 250.000,00. Secara statistik penggunaan e-commerce dalam 1 minggu rata-rata peningkatan pendapatan bengkel sebesar 20% dari sebelumnya.

4. Pelatihan Manajemen Usaha dan Strategi Pemasaran Produk

Pelatihan manajemen usaha dan strategi pemasaran dilakukan oleh Kasidi dari program studi ekonomi di bengkel mobil Farid Motor desa kajeksan Kecamatan Kota Kudus Kabupaten Kudus. Pelatihan manajemen usaha dan strategi pemasaran produk melibatkan 4 (empat) peserta, yaitu 2 peserta dari bengkel Farid Motor dan 2 peserta lagi dari Evergreen Motor. Materi pelatihan terdiri dari teori dan praktek, antara lain:

- Manajemen produksi
- Ceramah tentang pelatihan strategi pemasaran.
- Ceramah tentang tambahan modal usaha untuk pengembangan usaha bengkel.
- Pelatihan pembukuan atau akuntansi UKM dan pembuatan *cashflow*.

Sebelum diberikan pelatihan, mitra masih menggunakan manajemen tradisional dan pembukuan yang belum ada. Setelah mengikuti pelatihan manajemen, mitra sudah bisa melakukan pembukuan serta menghitung untung dan rugi usaha bengkel. Pelatihan pembuatan laporan mingguan dapat dilihat pada Gambar 11. Laporan yang dipraktikkan mulai dari laporan keuangan harian, mingguan, bulanan dan tahunan.

No	Tanggal	Uraian	Debit	Kredit
1	20 Jun 2019	Penjualan		1.200.000
2	21 Jun 2019	Pembelian	1.200.000	
3	22 Jun 2019	Pembelian	1.200.000	
4	23 Jun 2019	Pembelian	1.200.000	
5	24 Jun 2019	Pembelian	1.200.000	
6	25 Jun 2019	Pembelian	1.200.000	
7	26 Jun 2019	Pembelian	1.200.000	
8	27 Jun 2019	Pembelian	1.200.000	
9	28 Jun 2019	Pembelian	1.200.000	
10	29 Jun 2019	Pembelian	1.200.000	
11	30 Jun 2019	Pembelian	1.200.000	
12	1 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
13	2 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
14	3 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
15	4 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
16	5 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
17	6 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
18	7 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
19	8 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
20	9 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
21	10 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
22	11 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
23	12 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
24	13 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
25	14 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
26	15 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
27	16 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
28	17 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
29	18 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
30	19 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
31	20 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
32	21 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
33	22 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
34	23 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
35	24 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
36	25 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
37	26 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
38	27 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
39	28 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
40	29 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
41	30 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
42	31 Jul 2019	Pembelian	1.200.000	
43	1 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
44	2 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
45	3 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
46	4 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
47	5 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
48	6 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
49	7 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
50	8 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
51	9 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
52	10 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
53	11 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
54	12 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
55	13 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
56	14 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
57	15 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
58	16 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
59	17 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
60	18 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
61	19 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
62	20 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
63	21 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
64	22 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
65	23 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
66	24 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
67	25 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
68	26 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
69	27 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
70	28 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
71	29 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
72	30 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
73	31 Aug 2019	Pembelian	1.200.000	
74	1 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
75	2 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
76	3 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
77	4 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
78	5 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
79	6 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
80	7 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
81	8 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
82	9 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
83	10 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
84	11 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
85	12 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
86	13 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
87	14 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
88	15 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
89	16 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
90	17 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
91	18 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
92	19 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
93	20 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
94	21 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
95	22 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
96	23 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
97	24 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
98	25 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
99	26 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
100	27 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
101	28 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
102	29 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
103	30 Sep 2019	Pembelian	1.200.000	
104	1 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
105	2 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
106	3 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
107	4 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
108	5 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
109	6 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
110	7 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
111	8 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
112	9 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
113	10 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
114	11 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
115	12 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
116	13 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
117	14 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
118	15 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
119	16 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
120	17 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
121	18 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
122	19 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
123	20 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
124	21 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
125	22 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
126	23 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
127	24 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
128	25 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
129	26 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
130	27 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
131	28 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
132	29 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
133	30 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
134	31 Okt 2019	Pembelian	1.200.000	
135	1 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
136	2 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
137	3 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
138	4 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
139	5 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
140	6 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
141	7 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
142	8 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
143	9 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
144	10 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
145	11 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
146	12 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
147	13 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
148	14 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
149	15 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
150	16 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
151	17 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
152	18 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
153	19 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
154	20 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
155	21 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
156	22 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
157	23 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
158	24 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
159	25 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
160	26 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
161	27 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
162	28 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
163	29 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
164	30 Nov 2019	Pembelian	1.200.000	
165	1 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
166	2 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
167	3 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
168	4 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
169	5 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
170	6 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
171	7 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
172	8 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
173	9 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
174	10 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
175	11 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
176	12 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
177	13 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
178	14 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
179	15 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
180	16 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
181	17 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
182	18 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
183	19 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
184	20 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
185	21 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
186	22 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
187	23 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
188	24 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
189	25 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
190	26 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
191	27 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
192	28 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
193	29 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
194	30 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
195	31 Des 2019	Pembelian	1.200.000	
196	1 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
197	2 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
198	3 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
199	4 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
200	5 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
201	6 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
202	7 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
203	8 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
204	9 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
205	10 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
206	11 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
207	12 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
208	13 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
209	14 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
210	15 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
211	16 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
212	17 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
213	18 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
214	19 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
215	20 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
216	21 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
217	22 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
218	23 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
219	24 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
220	25 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
221	26 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
222	27 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
223	28 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
224	29 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
225	30 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
226	31 Jan 2020	Pembelian	1.200.000	
227	1 Feb 2020	Pembelian	1.200.000	
228	2 Feb 2020	Pembelian	1.200.000	
229	3 Feb 2020	Pembelian	1.200.000	
230	4 Feb 2020	Pembelian	1.200.000	
231	5 Feb 2020	Pembelian	1.200.000	
232	6 Feb 2020	Pembelian	1.200.000	
233	7 Feb 2020	Pembelian	1.200.000	
234	8 Feb 2020	Pembelian	1.200.000	
235	9 Feb 2020	Pembelian	1.200.000	
236	10 Feb 2020	Pembelian	1.200.000	

SIMPULAN

1. Pembuatan alat penghemat bahan bakar pipa katalis HCS dari pipa tembaga bekas AC dapat menambah pengetahuan dan pengalaman mekanik di bengkel mitra Desa Kajeksan Kecamatan Kota Kudus Kabupaten Kudus.
2. Alat penghemat HCS dapat menghemat bahan bakar 50,2%.
3. Pemasaran dan penjualan dengan website e-commerce meningkatkan keuntungan 20%.
4. Manajemen usaha dan strategi pemasaran produk atau jasa pada mitra membuat aliran kas masuk dan keluar lebih baik dan rapi, serta menambah jumlah konsumen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset dan Teknologi Republik Indonesia yang telah memberikan dana untuk pengabdian masyarakat pada Program Kemitraan Masyarakat (PKM) tahun anggaran 2021-2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, Wiranto, 1988, *Penggerak Mula Motor Bakar*, Bandung, ITB
- BPS Kabupaten Kudus Provinsi Jawa Tengah, 2021, Kecamatan Kota Kudus Dalam angka 2021. Katalog BPS Kecamatan Kota Kudus.
- BPS Kabupaten Kudus, 2022, Banyaknya Kendaraan Bermotor, Mobil, Sepeda Motor dan Lainnya Menurut Kecamatan di Kabupaten Kudus, 2015 (unit)
- Faiz, A., Christopher S. W., dan Michael P.W. 1996. *Air Pollution from Motor Vehicles, Standards and Technologies for Controlling Emissions*. Washington, D.C.: The World Bank.
- Hasil wawancara dengan mitra, 2022
- Satudju, Dj, 1991, Studi Perencanaan udara Kendaraan Bermotor di DKI Jakarta, Jakarta.
- Suprptono, 2004, *Bahan Bakar dan Pelumas*, Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang
- Sena Mahendra, Radimin, Solechan, 2016, *Analisa Pengaruh Panjang Pipa Spiral Katalis Hydrocarbon Crack System Untuk Penghemat Bahan Bakar Sepeda Motor*

Mangali

Pipa Katalis Penghemat Bahan Bakar Sepeda Motor Dengan Memanfaatkan Pipa Tembaga Bekas Kondensor AC Pada Bengkel Motor Desa Kajeksan Kabupaten Kudus

4 Tak Honda Mega Pro Terhadap Waktu Performa Mesin, Temperatur Dan Kebisingan, Prosiding Snatif tahun 2016, UMK Kudus, ISBN: 978-602-1180-33-4.

Sena Mahendra, 2019, *Penghemat Bahan Bakar Dengan Menggunakan Pipa katalis Metode Hydrocarbon Crack System Ganda Pada Sepeda Motor 4 Tak 160 CC*, Gorontalo Journal Of Infrastructure and Science Engineering, Vol 2 No. 2, ktorbe 2019, P-ISSN: 2615-6962, E-ISSN: 2614-4638.