

IbM Pengembangan Usaha Bengkel Di Desa Keling Dengan Membuat Pipa Katalis Penghemat Bahan Bakar Kendaraan

Solechan¹, Samsudi Raharjo², Achmad Solichan³, Andwiani Sinarasri⁴

Fakultas Teknik, Universitas Muhammmadiyah Semarang

email: Solechan1981@gmail.com

Fakultas Teknik, Universitas Muhammmadiyah Semarang

email: samraharjo2@gmail.com

Fakultas Teknik, Universitas Muhammmadiyah Semarang

email: solihan17@gmail.com

Fakultas Ekonomi, Universitas Muhammmadiyah Semarang

email: andwi_fe@yahoo.com

Abstrak

Tidak semua kecamatan di Kabupaten Jepara menjadi sentra kerajinan ukir dan mebel (furniture). Kecamatan Keling untuk jumlah perajin mebel sangat sedikit sama seperti bengkel sepeda motor maupun mobil. Bengkel Langgeng Motor dan Bengkel Sugito termasuk bagian kecil bengkel di desa Kelingkecamatan Keling. Bengkel ini, hanya menjual jasa perbaikan dan tidak menyediakan suku cadang. Untuk penghasilan bengkel tidak menentu, alat kurang menunjang, tempat kurang strategis dan jarang promosi bengkel. Sumber daya manusia cukup tahu tentang ilmu perbengkelan, tetapi ilmu manajemen dan pemasaran bengkel rendah. Penerepan Iptek khususnya dalam penerapan Program Iptek bagi Masyarakat (IbM) dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang dihadapi bengkel. Dengan menerapkan hasil riset yang sudah dilakukan Universitas Muhammadiyah Semarang untuk diaplikasikan ke mitra akan meringankan dan memecah permasalahan dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan, memaksimalkan jasa bengkel, menjual hasil produk dan memudahkan manajemen usaha bengkel. Iptek yang diterapkan pada mitra mulai dari perancangan alat penghemat bahan bakar, Pembuatan alat penghemat bahan bakar dan uji coba, Pembuatan website e-Commerce, pelatihan manajemen dan pemasaran bengkel, Simulasi Pemasaran dan manajemen bengkel. Implikasinya meningkatkan penghasilan bengkel kendaraan bermotor, bengkel menjadi lebih terkenal dan pesanan jasa perbaikan dan produk lebih banyak, dan mampu menerapkan manajemen usaha.

Keywords : keling, bengkel, penghemat, website, manajemen usaha.

1. Pendahuluan

Tidak semua kecamatan di kabupaten Jepara menjadi sentra kerajinan ukir dan mebel (furniture), salah satunya di kecamatan Keling untuk jumlah perajin mebel 59 buah^[1]. Rata-rata berprofesi tani, buruh tani, pedagang, industri, sopir, PNS, POLRI, TNI, Pensiunan, karyawan pabrik dan bengkel kendaraan bermotor. Tetapi untuk profesi bengkel kendaraan bermotor baik sepeda motor maupun mobil termasuk paling minoritas dibanding profesi lainnya. Usaha bengkel di kecamatan Keling belum membentuk wadah usaha, baik koperasi maupun usaha kecil dan menengah (UKM), tetapi masih dalam bentuk usaha kecil-kecilan dengan modal awal Rp.15.00.000^[2]. Jumlah usaha bengkel yang di kecamatan Keling yang terdaftar sebanyak 41 buah, ini tidak sebanding dengan jumlah kendaraan roda empat di kecamatan Keling sebanyak 447 buah

ITEKS

Intuisi Teknologi Dan Seni

=====

dan kendaraan roda dua 4.991 buah yang ditunjukkan pada **Tabel 1**. Dengan spesifikasi, untuk bengkel mobil sebanyak 15 buah dan bengkel sepeda motor sebanyak 26 buah dari 12 desa.

Bengkel Langgeng Motor dan Bengkel Sugito hanya menjual jasa perbaikan dan tidak menyediakan suku cadang (*spare part*), walaupun ada Stok suku cadang juga terbatas, hanya menjual ban dalam, oil dan busi disebabkan modal kecil. *Income* bengkel yang diperoleh rata-rata Rp. 25.000 - 300.000^[3]. Sedangkan Bengkel Langgeng Motor spesialis perbaikan sepeda motor dan Bengkel Sugito perbaikan mobil.

Tabel 1. Jumlah kendaraan bermotor di Kecamatan Keling ^[1]

Kelurahan	Kendaraan Bermotor		
	Mobil	Sepeda motor	Jumlah
Tempur	18	117	135
Damarwulan	31	557	588
Kunir	9	221	230
Watuaji	27	341	368
Klepu	29	359	388
Tunahan	24	484	508
Kaligarang	40	421	461
Keling	54	472	526
Gelang	31	324	355
Jlegong	33	376	409
Kelet	123	745	868
Bumiharjo	58	574	632
Jumlah	447	4.991	5468

Sumber: "Kab. Jepara dalam Angka

Jumlah penghasilan bengkel tergantung dari besar kecilnya konsumen yang datang. Apabila ditunjang dengan penjualan suku cadang, pembuatan komponen tiruan, variasi lampu, CDI tiruan, kiprok DC atau alat penghemat bahan bakar kendaraan, otomatis penghasilan akan meningkat. Seumpama sekarang ini, bengkel bisa membuat alat penghemat bahan bakar kendaraan yang murah dan aman, maka banyak konsumen yang akan mencarinya. Soalnya berkaitan isu pembatasan bahan bakar bersubsidi untuk mobil 1500 cc yang dicanangkan Pemerintah mulai 1 Mei mendatang^[4]. Disamping itu, alat-alat bengkel kendaraan untuk menunjang usaha bengkel yang kurang lengkap. Ini berpengaruh terhadap kinerja perbaikan kendaraan, harga jasa lebih murah dan operasional perbaikan lama^[5].

Dari segi lokasi bengkel yang mempunyai fungsi strategis karena menentukan tercapainya tujuan usaha bengkel dan tempat secara fisik. Untuk kedua bengkel baik Bengkel Langgeng Motor dan Bengkel Sugito jauh memenuhi persyaratan. Akses lokasi bengkel terletak di jalan perkampungan atau jalan kelas I bukan di tepi jalan raya. Untuk letak bengkel ditunjukkan pada **Gambar 1**. Dimana menuju ke bengkel hanya bisa dicapai kendaraan dengan berat kendaraan maksimal 10 ton.

ITEKS**Intuisi Teknologi Dan Seni**

=====



Gambar 1. a) Bengkel langgengng Motor, dan b) Bengkel Mobil Sugito

Tempat yang kurang strategis dan jarang promosi bengkel menjadikan usaha jasa kurang terkenal. Selama ini yang dilakukan hanya promosi dari mulut kemulut (*Word of Mouth Marketing*). Tentunya hanya terbatas untuk kalangan tertentu, disamping itu kurang jelasnya informasi yang didapat mengenai produk atau jasa yang ditawarkan, tidak efisiennya waktu dan konsumen harus bertemu langsung. Ini dipengaruhi oleh sumber daya manusia (SDM) rendah tentang pemasaran tapi cukup tahu tentang ilmu perbengkelan. Minimnya ilmu manajemen dan pemasaran bengkel yang menjadi salah satu tidak suksesnya usaha.

1.1. Permasalahan Mitra

Permasalahan mitra yang begitu kompleks dan tidak dapat diselesaikan dengan waktu yang instan. Banyak permasalahan yang menjadi prioritas utama mitra dan benar-benar harus ditangani sesuai persoalan prioritas yang disepakati untuk diselesaikan selama pelaksanaan program IbM.

- a. Pembuatan alat penghemat bahan bakar untuk sepeda motor maupun mobil dengan harga yang murah, aman, dan simpel dalam pemasangan.
- b. Kurangnya promosi keluar dari kecamatan Keling untuk menawarkan jasa bengkel dan produk.
- c. Minimnya ilmu pengetahuan di bidang manajemen dan pemasaran bengkel.

1.2. Solusi yang ditawarkan

Metode pendekatan yang ditawarkan untuk menyelesaikan persoalan mitra program IbM

- a. Pembuatan alat penghemat bahan bakar sepeda motor dan mobil menggunakan pipa katalis dari pipa tembaga kondensor AC bekas menggunakan metode Hydrocarbon Crack System (HCS) (Solechan, 2012).
- b. Promosi jasa usaha bengkel dan penjualan alat penghemat bahan bakar HCS menggunakan promosi dan penjualan produk melalui internet atau e-Commerce^[6].
- c. Meningkatkan SDM manusia melalui pelatihan manajemen dan pemasaran bengkel Budiman, 2006.

Untuk mengelompokkan rencana kegiatan dan memperlancar program pengabdian kepada masyarakat (PPM) untuk program IbM. Tujuan kegiatan Pengabdian Masyarakat Program Iptek bagi Masyarakat (IbM) untuk mengatasi permasalahan dan kendala yang terjadi di Usaha Bengkel Kendaraan Bermotor di desa Keling Kecamatan Keling Kabupaten Jepara.

- a. Terwujudnya alat penghemat bahan bakar kendaraan roda dua maupun roda empat

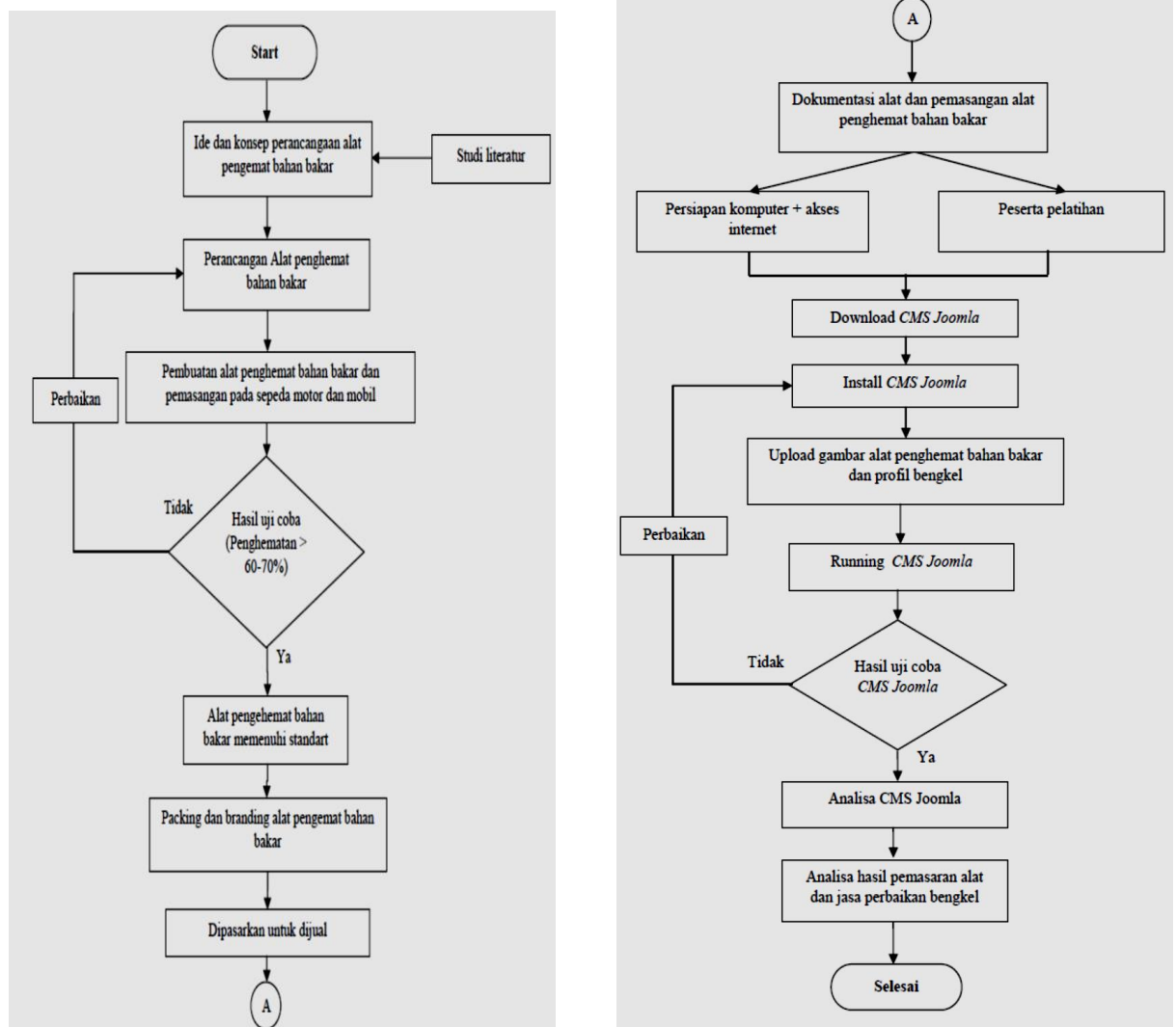
ITEKS

Intuisi Teknologi Dan Seni

- b. Menciptakan metode baru penghematan bahan bakar dengan efesiensi tinggi dan harga yang murah.
- c. Terbangun website *e-Commerce* untuk promosi jasa bengkel dan penjualan produk alat penghemat bahan bakar
- d. Memberikan pelatihan manajemen produksi
- e. Pelatihan SOP alat-alat yang dibuat serta pelatihan keselamatan kerja karyawan atau K3.

2. Metode Pelaksanaan

Metode Pelaksanaan yang akan dijalankan pada Pengabdian Masyarakat Program Iptek bagi Masyarakat (IbM) di Mitra Usaha Bengkel Kendaraan Bermotor di desa Keling Kecamatan Keling Kabupaten Jepara dijelaskan pada diagram alir pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan alat penghemat bahan bakar dan e-Commerce.

Rencana kegiatan yang akan dilakukan;

ITEKS

Intuisi Teknologi Dan Seni

=====

a. Alat penghemat bahan bakar Hydrocarbon Crack System (HCS)

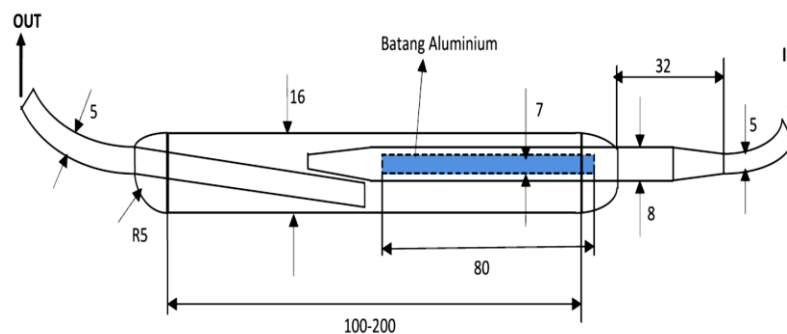
Tahapan yang dilakukan dalam perancangan alat secara berurutan adalah sebagai berikut:

- 1). Persiapan komponen pendukung untuk pemasangan pipa katalis HCS pada sepeda motor dan mobil yang ditunjukkan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Perlengkapan komponen pendukung pipa katalis HCS^[7]

- 2). Perancangan pembuatan pipa katalis HCS dengan panjang, lebar, tebal dan diameter pipa yang bisa dilihat **Gambar 4**.
- 3). Pemotongan pipa katalis dengan *tubing cutter* diukur sesuai dengan gambar rencana sedangkan pembekokannya menggunakan *bending copper tubin*.



Gambar 4. Desain pipa katalis HCS

- 4). Pencampuran aluminium oksida dengan air kemudian diaduk rata sampai membentuk menjadi pasta.
- 5). Pasta dari aluminium oksida dicorkan ke dalam spiral nikelin secara merata kemudian dikeringkan selama 3 hari sampai benar-benar kering.
- 6). Sesudah kering spiral nikelin dimasukkan kedalam pipa katalis, dilanjutkan pemasukan saringan *stainless steel* berbentuk rol ke rongga dalam spiral nikelin supaya aliran udara tidak langsung

ITEKS**Intuisi Teknologi Dan Seni**

=====

keluar. Apabila semua sudah masuk kedalam pipa katalis, untuk ujung-ujung pipa disambung dengan pipa tembaga dengan diameter 8 mm sekaligus disempitkan ujung-ujungnya untuk dilakukan pengelasan.

- 7).Pengelasan menggunakan *brazing copper tubing* dengan pengisi las dari perak.
- 8).Pemeriksaan pipa katalis untuk mengetahui kebocoran pipa dengan memberikan air sabun pada permukaan pipa selanjutnya diberi tekanan udara.
- 9).Perakitan pipa katalis HCS dan komponen pendukung untuk dipasang di sepeda motor atau mobil.

b. Pengujian pipa katalis HCS

Pengujian yang dilakukan setelah pemasangan peralatan HCS pada mobil sebagai berikut :

- 1) Pengujian waktu kinerja mesin
Pengujian dilakukan dengan mengetahui waktu kinerja mesin. Dengan mengisi tangki 1 liter dapat hidup berapa menit. Untuk alat yang dipakai yaitu *stopwatch*.
- 2) Pengujian temperatur mesin.
Temperatur mesin dapat diketahui menggunakan termokopel, dengan menempelkan sensor panas pada permukaan mesin langsung terdeteksi temperaturnya pada display termokopel.
- 3) Pengujian *revolutions per minute* (RPM) pada mesin.
Putaran mesin per menit diukur menggunakan *tachometer* dengan menempelkan ujung sensor pada putaran engkol. Hasil langsung bisa dilihat pada display *tachometer*.
- 4) Pengujian getaran mesin.
Ujung sensor *vibration meter* ditempelkan pada tiga titik pada mesin yaitu pada bagian *head silinder*, silinder dan bagian bawah silinder. Hasil dari getaran mesin ditampilkan pada display *vibration meter*.
- 5) Pengujian kebisingan mesin.
Bising atau *noise* pada mesin dapat diketahui dengan *sound level meter*. Cara kerjanya sama dengan *vibration meter* yaitu dengan menempelkan sensor pada mesin tetapi pada ruangan khusus. Untuk nilai kebisingan memakai satuan *decibel* (dB).
- 6) Pengujian emisi gas buang.
Emisi gas buang untuk mengetahui unsur Co yang sangat berbahaya kalau melebihi ambang batas. Untuk mengetahui unsur-unsur pada gas buang knalpot menggunakan *gas analyser* dengan cara memasukan stik sensor pada lubang knalpot. Hasil dari pengujian emisi gas buang dapat langsung di *printout*.

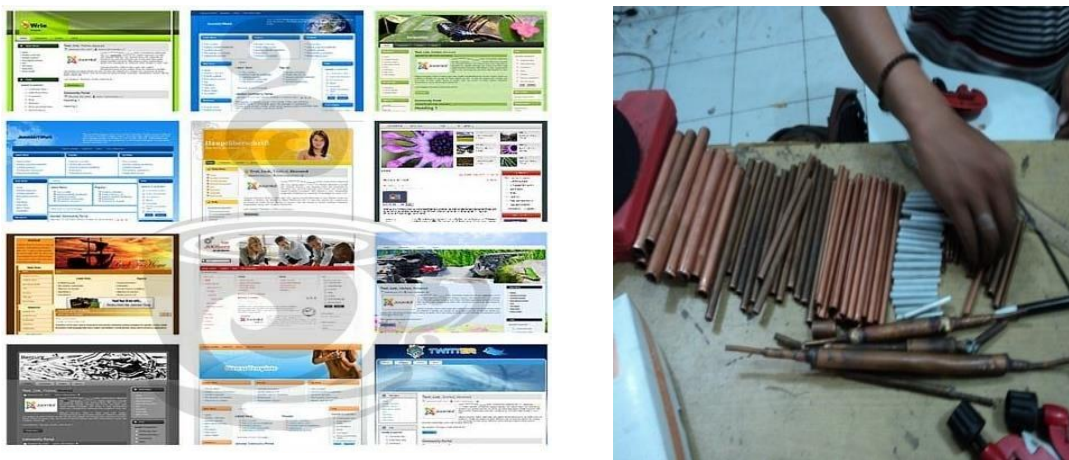
c. Pembuatan website e-Commerce menggunakan CMS Joomla

Langkah-langkah untuk pembuatan website *e-Commerce* menggunakan CMS Joomla yang digunakan untuk mempromosikan bengkel atau menjual produk alat penghemat bahan bakar sebagai berikut:

- 1) Mengumpulkan foto-foto dokumentasi untuk profil bengkel dan kata-kata yang menarik untuk pemasaran alat penghemat bahan bakar yang di *upload* didalam website *e-Commerce*.
- 2) Menyiapkan seperangkat komputer atau laptop disertai instalasi jaringan data yang digunakan untuk akses internet.
- 3) Meminta dari perwakilan mitra untuk melakukan persiapan pelatihan pembuatan website *e-Commerce*.
- 4) Karena *open source* bisa mendownload disitus resminya yaitu <http://www.joomla.org>.
- 5) Instal CMS Joomla dengan mengeklik setup dua kali.
- 6) Jalankan dibrowser untuk membuat direktori new.

ITEKS**Intuisi Teknologi Dan Seni**

- 7) Proses pemasangan tampilan gambar dengan menginsert gambar untuk tujuan mengenalkan profil dari bengkel yang disertai kata keterangan.
- 8) Mengupload semua dagangan yang akan dijual yaitu pipa katalis HCS untuk penghemat bahan bakar.
- 9) Gunakan *Virtuemart CMS Joomla* untuk transaksi pembelian dengan proses pembayaran pembelian produk yang dilakukan melalui transfer ke rekening.
- 10) Mempoles tampilan website secantik mungkin dengan keterangan yang selengkap-lengkapnyanya supaya pengunjung website tertarik dan ingin tahu tentang bengkel mitra. Berikut tampilan website *e-Commerce CMS Joomla* yang sudah jadi ditunjukkan pada **Gambar 5** dibawah ini.



Gambar 5. (a) Macam-macam tampilan website *e-Commerce CMS Joomla* (b) Variasi panjang dan diameter pipa katalis^[8]

d. Pelatihan Manajemen Usaha

Pelatihan manajemen usaha dikelompok budidaya jamur tiram meliputi;

1. Manajemen produksi
2. Pelatihan dan menghitung harga pokok, pembukuan atau akuntansi UKM dan pembuatan *cash flow*
3. Pelatihan metode atau strategi pemasaran.
4. Ceramah perkembangan usaha dan cara mengakses tambahan modal usaha untuk pengembangan.

3. Hasil Dan Pembahasan

Hasil yang dicapai meliputi: Pipa katalis Hydrocarbon crack system, website e-commerce, dan pelatihan manajemen produksi. Berikut ini tahapan kegiatan pengabdian masyarakat program Iptek Bagi masyarakat (IbM) pada Bengkel Langgeng Motor dan Bengkel sugito di desa Keling Kecamatan Keling Kabupaten Jepara.

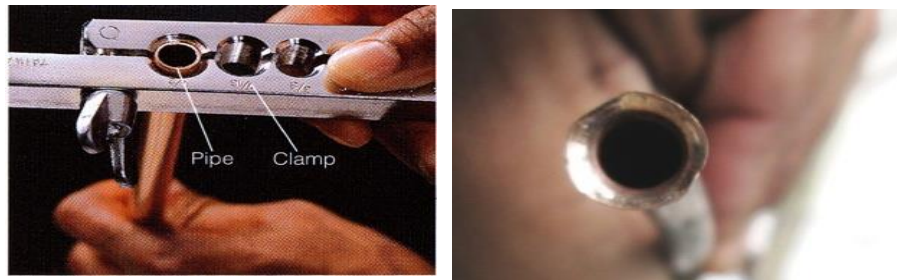
a. Pipa Katalis HCS

Langkah-langkah pembuatan pipa katalis HCS sebagai berikut :

- 1) Untuk pembuatan pipa katalis bervariasi untuk panjang dan diameter pipa yang bisa dilihat **Gambar 6** sebagai berikut.

ITEKS**Intuisi Teknologi Dan Seni**

- 2) Pemotongan pipa tembaga dengan *tubing cutter* diukur sesuai dengan tabel diatas untuk panjang dan diameter, sedangkan pembekokannya menggunakan *bending copper tubing*.
- 3) Pemotongan batang aluminium Ø 7 mm dengan panjang 80 mm dengan cutting copper tubing .
- 4) Setiap ujung pipa tembaga dibuat *flaring* atau agak tirus untuk mempermudah pengelasan antar sambungan pipa tembaga yang berdiameter besar dan kecil, bagaimana pada Gambar 6.

**Gambar 6.** Proses Flaring pipa tembaga dan hasilnya

- 5) Penyettingan pipa tembaga dan batang aluminium sebelum di las yang ditunjukkan pada **Gambar 7.**

**Gambar 7.** Penyettingan pipa tembaga sebelum dilas

- 6) Apabila batang aluminium sudah masuk kedalam pipa katalis 8 mm, untuk ujung-ujung pipa disambung dengan pipa tembaga dengan diameter 5 mm sekaligus diflaring ujung-ujungnya untuk dilakukan pengelasan.
- 7) Pengelasan menggunakan *brazing copper tubing* dengan pengisi las dari perak
- 8) Pemeriksaan pipa katalis untuk mengetahui kebocoran pipa. Hasil pipa katalis HCS ditunjukkan pada **Gambar 8**

**Gambar 8.** Hasil pipa katalis HCS

ITEKS**Intuisi Teknologi Dan Seni****b. Pemasangan Pipa Katalis HCS**

Langkah-langkah pemasangan peralatan HCS pada mobil Kijang super 1500 cc sebagai berikut :

- 1) Persiapan perlengkapan komponen HCS (**Gambar 9**) yang akan di pasang pada mobil kijang super 1500 cc.



Gambar 9. Perlengkapan pipa katalis HCS

- 2) Pemasangan reservoir yang diletakan dekat reservoir radiator untuk menampung pertamax ditunjukkan pada **Gambar 10**.



Gambar 10. Reservoir Pertamax

- 3) Untuk pipa katalis diikatkan pada exhaust manipol yang akan disalurkan selang plastik menuju reservoir pertamax dan intake manipol.
- 4) Kran plastik diletakan pada saluran udara yang masuk ke reservoir pertamax dan saluran yang menuju intake manipol untuk mengatur gas hidrokarbon yang masuk ke kalbulator.
- 5) Sambungan antara selang plastik dengan pipa katalis, kran plastik, reservoir pertamax dan yang menuju intake manipol perlu diikat dengan klem selang untuk menghindari kebocoran.
- 6) Pasang kran pengatur aliran uap bahan bakar yang menuju intake manifolds, bagaimana pada **Gambar 11**
- 7) Gunakan *twist tie cable* atau pengikat kabel untuk merapikan selang plastik supaya instalasi HCS lebih rapi dan aman.
- 8) Cek kondisi selang plastik, sambungan dan pipa katalis untuk mengetahui kebocoran, dimana dilihat pada **Gambar 11**
- 9) Hidupkan mesin dan dilanjutkan pengujian mesin.

ITEKS

Intuisi Teknologi Dan Seni

=====



Gambar 11. (a) pengecekan selang plastik, (b) sambungan dan pipa katalis, c) Kran pengatur aliran uap hidrokarbon

c. Pengujian performa alat penghemat bahan bakar

Gambar 14 menunjukkan macam-macam pengujian performa mesin setelah dipasang penghemat bahan bakar. Mulai dari pengujian performa mesin, temperatur, radial per menit (RPM), kebisingan (*noise*), dan emisi gas buang. Pengujian dimulai setelah mesin *running* atau bekerja selama 5 menit, ini dimungkinkan mesin sudah bekerja maksimal. Pengujian dilakukan pada putaran mesin idle (700 RPM) dan 2000 RPM.

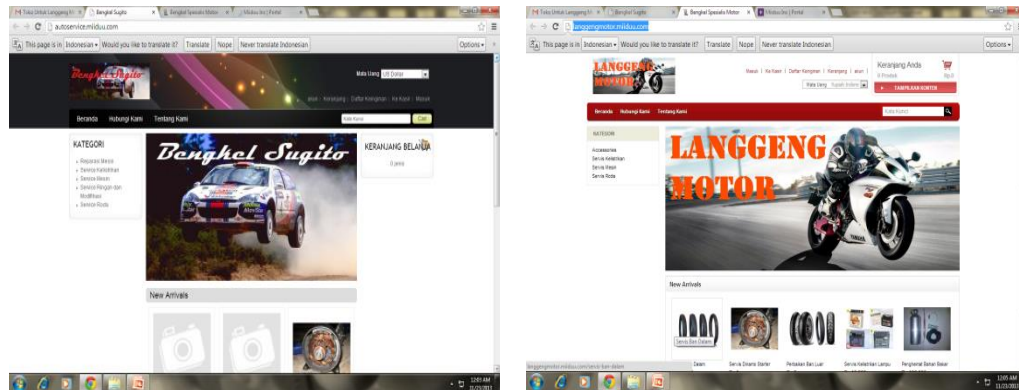


Gambar 12. Pengujian performa mesin setelah dipasang penghemat bahan bakar

Pengujian dicatat dalam buku uji untuk dianalisis bagaimana perbedaan setelah dipasang pipa katalis dan sebelum dipasang pipa katalis. Pengujian ini diharapkan dapat mempercayakan mitra dan pembeli untuk menggunakan pipa katalis penghemat bahan bakar kendaraan. Tampilan website secara menyeluruh ditampilkan pada **Gambar 13**. CMS joomla menyediakan form untuk pesanan atau order dari konsumen. Alat atau jasa perbaikan memungkinkan dilayani dalam layanan hari itu

ITEKS**Intuisi Teknologi Dan Seni**

juga. Alamat website untuk Bengkel Sugito “<http://autoservice.miiduu.com>’ sedangkan alamat Bengkel Langgeng Motor <http://langgengmotor.miiduu.com>.



website e-commerce Bengkel langgeng website e-commerce Bengkel Sugito Motor

Gambar 13. website e-commerce dari masing-masing mitra

Sejak website terbentuk dan terpasang online dalam 1 bulan ada 3 (tiga) konsumen pesen lewat order. Untuk harga alat penghemat sepeda motor dihargai Rp. 150.000.- dan untuk mobil dihargai Rp. 250.000.-. Dalam survei setiap seminggu sekali via telepon untuk penghasilan naik rata-rata 30% dari hasil jasa, sedangkan untuk pipa katalis penghemat bahan dan komponen lainnya naik rata-rata 25%.

d. Pelatihan Manajemen Usaha

Pelatihan manajemen dilakukan dari tim Fakultas Ekonomi Jurusan Akutansi. Pelatihan melibatkan 4 (empat) peserta yaitu 2 dari Bengkel Langgeng Motor dan 2 dari Bengkel Sugito. Untuk materi manajemen usaha bengkel terdiri dari teori dan praktek. Berikut ini materi yang diajarkan;

- a. Manjemen produksi
- b. Pelatihan dan menghitung harga pokok, pembukuan atau akutansi UKM dan pembuatan *cash flow*
- c. Ceramah dan pelatihan metode atau strategi pemasaran.
- d. Ceramah perkembangan usaha dan cara mengakses tambahan modal usaha untuk pengembangan.

4. Kesimpulan

Dari kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilakukan maka bisa diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Pembuatan alat penghemat bahan bakar dapat meningkatkan penghasilan bengkel kendaraan bermotor karena tidak hanya menjual jasa tetapi juga produk spesifik.
- b. Pemasangan dan pengujian performa mesin setelah dipasang penghemat bahan bakar menjadikan mitra menjadi lebih percaya dan dapat bercerita untuk menawarkan produknya
- c. Website e-commerce menjadikan bengkel menjadi lebih terkenal dan pesanan jasa perbaikan dan produk lebih banyak.
- d. Menerapkan manajemen usaha menjadikan usaha bengkel kendaraan lebih tertata, keuangan dapat diaudit, dan mengetahui untung-ruginya usaha

ITEKS

Intuisi Teknologi Dan Seni

5. Referensi

- [1]. BPS kabupaten Jepara Provinsi Jawa Tengah, 2011, Kecamatan Keling Dalam Angka 2011. Katalog BPS kecamatan Keling.
- [2]. Hasil wawancara dengan Mitra, 2012.
- [3]. Wahyu Arief Budiman, 2006, Manajemen Bengkel Membuka Bengkel Mobil Khusus, Fakultas Teknik UNY Yogyakarta
- [4]. www.metrotvnews.com.
- [5]. Basu Swasta dan Irawan, 2003, Manajemen Pemasaran Modern, Edisi Kedua.
- [6]. Acmad solichan, 2011, Rancang Bangun Portal E-Commerce CMS Joomla untuk Program Studi Elektro Unimus Semarang yang Berorientasi Obyek promosi, Traksi Vol. 02, Hal 12-15..
- [7]. Solechan dan Samsudi Raharjo, 2012, Studi pengembangan prototipe alat penghemat bahan bakar dari pipa tembaga kondensor AC bekas dengan metode *Hydrocarbon Crack System* (HCS), Vol. 02. Hal 303-305
- [8]. www.igjepara.com/ Indikasi Geografis Jepara, 2010