

IMPLEMENTASI UNIT PENGENDALIAN ELEKTRONIK (ECU) YAMAHA DAN HONDA SEPEDA MOTOR DI KABUPATEN ANABANUA MANIANGPAJO, KABUPATEN WAJO

IMPLEMENTATION OF ELECTRONIC CONTROL UNIT (ECU) OF Yamaha and Honda MOTORCYCLE AT ANABANUA MANIANGPAJO SUBDISTRICT, WAJO REGENCY

Ahmad Thamrin Dahri¹, Asmeati*²

^{1,2}Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Fajar

*Email: asmeatisabir@yahoo.com

ABSTRACT

Electronic Control Unit is the center of the Machine Control system and made with Electronic technology. This unit has digital control by a micro computer that allows the formation of information processes quickly and very accurately. Electronic Control Unit (ECU) calculates the injection volume (length of injection) according to the signals from the ECU. These sensors detect the volume of air entering, turning engine, engine load, air temperature and engine cooling, acceleration / deselarasi and send these signals to the ECU. Problems faced by partners are often market demand is not fulfilled by the motorbike repair business because of the lack of mechanical knowledge about the type of injection motorbike. Most motor mechanics who attend the workshops only know how to work manually so that many difficulties are faced. Motors to use the Electronic Control Application to facilitate the injection motor work. Partners in this PKM activity are first partners business group is "Belawa Motorbike Repair Shop" and second partners is Business Group "Thanksgiving Motorbike Repair Shop" which is located in Alausalo Village, Maniangpajo District, Wajo Regency. The purpose of this activity is to help partners in anticipating the increase in consumers who use injection motors. Processes to overcome the problem of injection motors by using a computer in which the Electronic Control Unit application is used to make it easier to understand the problems in the motorbike to get better results. The plan for this activity will be carried out every year as technology grows rapidly. The method of implementation carried out in the PKM activities is the method of education, training methods, use of tools and assistance. Target output of this PKM program is produced: (1) Performance; (2) efficient use of fuel; (3) environmental impact management; and (4) Comfort and Security

Keywords: Motorcycle, Injection and Electronic Control Unit

ABSTRAK

Electronic Control Unit adalah pusat dari sistem Kontrol Mesin dan dibuat dengan teknologi elektronik. Unit ini memiliki kontrol digital oleh komputer mikro yang memungkinkan pembentukan proses informasi dengan cepat dan sangat akurat. Electronic Control Unit (ECU) menghitung volume injeksi (panjang injeksi) sesuai dengan sinyal dari ECU. Sensor-sensor ini mendeteksi volume udara yang masuk, putaran mesin, beban mesin, suhu udara dan pendinginan mesin, akselerasi / deselarasi dan mengirim sinyal-sinyal ini ke ECU. Masalah yang dihadapi oleh mitra sering permintaan pasar tidak terpenuhi oleh bisnis perbaikan sepeda motor karena kurangnya pengetahuan mekanik tentang jenis sepeda motor injeksi. Sebagian besar mekanik motor yang menghadiri bengkel hanya tahu cara bekerja secara manual sehingga banyak kesulitan yang dihadapi. Motor menggunakan Aplikasi Kontrol Elektronik untuk memfasilitasi kerja motor injeksi. Mitra dalam kegiatan PKM ini adalah kelompok bisnis mitra pertama adalah "Toko Perbaikan Sepeda Motor Belawa" dan mitra kedua adalah Kelompok Bisnis "Toko Perbaikan Sepeda Motor Thanksgiving" yang terletak di Desa Alausalo, Distrik Maniangpajo, Kabupaten Wajo. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk membantu mitra dalam mengantisipasi peningkatan konsumen yang menggunakan motor injeksi. Proses untuk mengatasi masalah motor injeksi dengan menggunakan komputer di mana aplikasi Unit Kontrol Elektronik digunakan untuk membuatnya lebih mudah untuk memahami masalah pada sepeda motor untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Rencana kegiatan ini akan dilakukan setiap tahun seiring teknologi berkembang pesat. Metode implementasi yang dilakukan dalam kegiatan PKM adalah metode pendidikan, metode pelatihan, penggunaan alat dan bantuan. Output target dari program PKM ini dihasilkan: (1) Kinerja; (2) penggunaan bahan bakar yang efisien; (3) manajemen dampak lingkungan; dan (4) Kenyamanan dan Keamanan

Kata kunci: Sepeda Motor, Injeksi dan Unit Kontrol Elektronik

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi komputer dan otomotif, dimungkinkan menggabungkan kedua teknologi ini pada suatu rancangan. Misalnya, teknologi komputer digunakan untuk sistem kontrol pada *engine* kendaraan terutama mobil. Teknologi ini dikenalkan pada sekitar tahun 2005, yang disebut juga dengan sistem injeksi atau sistem modern. Sebagai contoh mulai dari teknologi ECU (*Electronic Fuel Injection*), VVTI (*Variable valve Timing with Intelligence*) dari Toyota, VTEC (*Variable Valve Timing and Lift Electronic Control*) dari Honda. Untuk mengatur kerja mesin, pada umumnya mobil-mobil ini sudah menggunakan perangkat elektronik yang disebut dengan teknologi ECU (*Engine Control Unit*). ECU merupakan bagian utama dari sistem injeksi atau sistem modern. Pada sistem ECU ini sangat banyak sensor yang digunakan. Salah satunya adalah sensor untuk mendeteksi emisi gas buang pada saluran gas buang kendaraan bermotor. Sensor ini mendeteksi kadar gas Oksigen (O₂) dan Karbondioksida (CO₂) untuk mengetahui tingkat pembakaran bahan bakar. Gas CO₂ dan O₂ menunjukkan hasil pembakaran di dalam mesin. [9] Semakin tinggi nilainya, maka semakin baik pembakaran yang terjadi. Sedangkan jika O₂ terlalu banyak keluar dari sisa gas buang menandakan proses pembakaran di mesin tidak ECUsien atau tidak optimal.

Setelah banyak kontrol elektronik digunakan pada motor, penggunaan karburator mulai digantikan oleh sistem injeksi bahan bakar karena lebih mudah terintegrasi dengan sistem yang lain untuk mencapai ECUsien bahan bakar. Injeksi bahan bakar atau ECU (*Electronic Fuel Injection*) adalah sistem injeksi bahan bakar yang dikontrol secara elektronik. Sistem ini merupakan salah satu jenis sistem bahan bakar pada motor bensin. Penggunaan injeksi

bahan bakar akan meningkatkan tenaga mesin bila dibandingkan dengan penggunaan karburator. Dan injeksi bahan bakar juga dapat mengontrol pencampuran bahan bakar dan udara yang lebih tepat, baik dalam proporsi dan keseragaman.

Injeksi bahan bakar dapat berupa mekanikal, elektronik atau campuran dari keduanya. Sistem awal berupa mekanikal namun sekitar 1980 mulai banyak menggunakan sistem elektronik. Sistem elektronik modern menggunakan banyak sensor untuk memonitor kondisi mesin, dan sebuah unit kontrol elektronik (*electronic control unit*, ECU) untuk menghitung jumlah bahan bakar yang diperlukan. Oleh karena itu injeksi bahan bakar dapat meningkatkan ECUsien bahan bakar dan mengurangi polusi, dan juga memberikan tenaga keluaran yang lebih.

Elektronik Control Unit (ECU) menghitung volume injeksi (lamanya injeksi) sesuai dengan signal-signal dari sensor-sensor dan actuator mengontrol injeksi bahan bakar berdasarkan signal-signal dari ECU. Sensor-sensor ini mendeteksi volume udara masuk, putaran mesin, beban mesin, temperatur udara dan pendinginan mesin, akselerasi / deselerasi dan mengirim signal-signal tersebut ke ECU.

Kemudian ECU akan menentukan lamanya injeksi dan mengirimkan signal ke injektor-injektor. Injektor akan menginjeksikan bahan bakar ke intake manifold sesuai dengan signal ini. Volume injeksi tergantung lamanya signal dari ECU. Dari beberapa signal yang dikirim oleh sensor sensor, signal analog dikirim ke input sirkuit melalui A/D Converter untuk dikonversikan menjadi signal digital, selanjutnya signal digital masuk ke komputer tanpa ada modifikasi, selanjutnya komputer akan memproses signal tersebut.

Komponen-komponen Utama Electronic Control Unit antara lain :

INPUT SIRKUIT

Dalam input sirkuit ini, berbagai koreksi dilakukan, sehingga dapat diproses oleh komputer. Koreksi ini termasuk modifikasi tegangan dengan mengkonversi gelombang sinus menjadi gelombang rectangular untuk menghilangkan gangguan dan sebagainya.

A/D CONVERTER

Beberapa signal seperti sensor tekanan dan sensor temperatur air masih dalam bentuk analog, untuk itu dibutuhkan perubahan signal analog tersebut menjadi signal digital melalui A/D converter sebelum diproses komputer. A/D converter ini sangat diperlukan dalam input sirkuit.

KOMPUTER / MIKROKOMPUTER

Setelah menerima signal masukan dari berbagai sensor, komputer melakukan proses perhitungan dan menyesuaikan dengan program sebelumnya, sehingga dapat menentukan signal keluarannya. Bagian ini dapat diartikan sebagai otak dalam engine control system.

1. CPU (Central Processing Unit). CPU (Central Processing Unit) melakukan proses perhitungan data masukan dan menyimpan data tersebut sesuai dengan program yang tersimpan dalam ROM, sehingga signal keluarannya dapat dihasilkan. selanjutnya CPU melakukan kontrol dengan menghubungkan langsung antara input / output dan penyimpanan.
2. Memories (ROM dan RAM). ROM (Read Only Memory) menyimpan program dan data yang diperlukan untuk proses perhitungan. Meskipun power dimatikan "OFF" isi program tetap tersimpan tetapi isi program tersebut tidak dapat ditulis kembali. RAM (Random Access Memory) hanya menyimpan data untuk sementara, ketika power dimatikan "OFF" maka data akan terhapus.

Aplikasi Elektronik Control Unit

merupakan cara yang tepat untuk mengatasi banyaknya penggunaan motor injeksi jika ada kerusakan sehingga memberikan kemudahan dalam mengatasi permasalahan yang ada pada motor Electronic Fuel Injection, sehingga dapat memenuhi selera konsumen seperti settingan torsi dan settingan tingkat penggunaan bahan bakar dengan menggunakan Aplikasi Electronic Control Unit. Hal inilah yang rupanya disadari betul oleh kelompok usaha bengkel Bapak H.Muallimin dan Bapak H.Husain yang berlokasi jalan poros palopo, anabanua. Kedua mitra ini sudah lebih 10 tahun mengelola usahanya namun pengelolaannya masih sederhana dan menggunakan teknologi lama serta keterbatasan pemahaman tentang teknologi injeksi motor jaman sekarang

TINJAUAN PUSTAKA

Kelemahan yang berupa tidak maksimalnya penggunaan aplikasi tersebut, lebih disebabkan karena tidak maksimalnya proses pelatihan terhadap mekanik yang bekerja

Proses yang dilakukan selama ini hanya mengandalkan pengetahuan dari mekanik itu sendiri, sehingga ketika banyaknya konsumen yang berdatangan mulai tidak menentu seperti saat ini, usaha bengkel ini mulai mengalami kesulitan. Proses perbaikan yang biasanya dapat dilakukan dalam waktu yang relative singkat, yaitu 2 jam untuk motor injeksi yang mengalami masalah kecil, menjadi lebih lama lagi, yaitu 3-4 jam karena banyaknya penggunaan motor injeksi. Akibatnya, perbaikan dalam jumlah besar yang diterimanya, seringkali "molor" dari tenggat waktu yang dijanjikan. Hal ini tentu saja akan sangat membahayakan kredibilitas usaha bengkel yang dapat saja berujung pada hilangnya kepercayaan dari para konsumen.

Aplikasi Eletronic Control Unit tersebut di atas, diharapkan ke depannya kapasitas dan kualitas mitra dapat meningkat, yang secara otomatis juga akan menambah penghasilan dan kesejahteraan dari semua orang yang terlibat di dalamnya.

Pengembangan pengelolaan juga dilakukan melalui upaya pembenahan ke system yang mengikuti jaman, dengan teknologi tepat guna (TTG) dan informatif. Pengelolaan usaha yang masih menggunakan metode kekeluargaan, tanpa adanya manajemen yang baku. Pengelolaan keuangan dilaksanakan atas dasar saling percaya di antara anggota keluarga. Hal ini tentu memiliki potensi bagi munculnya banyak penyimpangan, yang dikhawatirkan akan “menggerogoti” usaha dari dalam (internal). Oleh karena itu, melalui kegiatan PKM ini, juga akan dilakukan upaya peningkatan kualitas manajemen usaha. Dari hasil wawancara dengan kedua mitra (awal Desember 2016) diperoleh kesimpulan bahwa usaha ini pun semakin menjanjikan karena adanya jaminan kontinuitas alat yang digunakan karena sifatnya yang memanfaatkan aplikasi tersebut. Namun seiring dengan semakin ketatnya persaingan dunia usaha, UMKM ini dituntut agar mampu menyediakan aplikasi secara lebih unggul dengan kriteria sebagai berikut : (1) Unjuk Kerja; (2) efisiensi penggunaan bahan bakar; (3) penanggulangan dampak lingkungan; dan (4) Kenyamanan dan Keamanan .

Namun, fakta di lapangan menunjukkan masih terdapat beberapa kelemahan dalam mengimplementasikan aplikasi Eletronic Control Unit oleh kedua mitra. Permasalahan tersebut diantaranya adalah: (1) Masih Kurang Paham Cara Penggunaanya; (2) Kinerjanya Masih Kurang Maksimal; dan (3) Tidak dapat digunakan selain Electronic Fuel Injection.

Proses yang dilakukan selama ini hanya mengandalkan pengetahuan dari mekanik itu sendiri, sehingga ketika banyaknya konsumen yang berdatangan mulai tidak menentu seperti saat ini, usaha bengkel ini mulai mengalami kesulitan. Proses perbaikan yang biasanya dapat dilakukan dalam waktu yang relative singkat, yaitu 2 jam untuk motor injeksi yang mengalami masalah kecil, menjadi lebih lama lagi, yaitu 3-4 jam karena banyaknya penggunaan motor injeksi. Akibatnya, perbaikan dalam jumlah besar yang diterimanya, seringkali “molor” dari tenggat waktu yang dijanjikan. Hal ini tentu saja akan sangat membahayakan kredibilitas usaha bengkel yang dapat saja berujung pada hilangnya kepercayaan dari para konsumen. Berdasarkan observasi awal yang telah dilakukan oleh Tim PKM diketahui bahwa masih terdapat beberapa kelemahan dalam mengimplementasikan aplikasi Eletronic Control Unit oleh kedua mitra. Permasalahan tersebut diantaranya adalah: (1) Masih Kurang Paham Cara Penggunaanya; (2) Kinerjanya Masih Kurang Maksimal; dan (3) Tidak dapat digunakan selain Electronic Fuel Injection.

BAHAN DAN METODE

Beberapa metode yang dapat diterapkan dalam penggunaan aplikasi ECU, diantaranya:

- a. Penggunaan Aplikasi berupa Eletronic Control Unit (ECU).
- b. Sumber Daya Manusia yang lebih terampil dalam mengatasi masalah pada motor injeksi melalui pemanfaatan aplikasi Electronic Control Unit (ECU).
- c. Pelayanan Bengkel yang lebih mudah dan lebih baik, serta kuantitas produksi yang meningkat.
- d. Manajemen yang baik dan pemasaran yang lebih luas.

Luaran Kegiatan PKM ini adalah:

- a. Penggunaan Aplikasi berupa Electronic Control Unit (ECU). dengan kemampuan mengatasi masalah pada motor injeksi lebih mudah dan lebih cepat.
- b. Sumber Daya Manusia yang lebih terampil dalam mengatasi masalah pada motor injeksi melalui pemanfaatan aplikasi Electronic Control Unit (ECU).
- c. Pelayanan Bengkel yang lebih mudah, lebih baik, lebih menarik dan informatif, serta kuantitas produksi yang meningkat.

Pelaksanaan kegiatan PKM yang telah disepakati bersama antara TIM PKM UNIFA dan UMKM Mitra adalah sebagai berikut:

- 1 Koordinasi dengan Dinas Perindustrian dan Perdagangan, serta Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi Kabupaten Wajo. Hal ini diperlukan, agar pasca kegiatan pelatihan dan pendampingan selesai, kedua dinas terkait tersebut yang akan membantu mengembangkan pasar aneka produk batu alam mitra;
- 2 Rancang-bangun Teknologi Tepat Guna (TTG) yang berwujud "Mesin Pemotong"
- 3 Pelatihan pengoperasian "Mesin Pemotong" serta pemanfaatannya dalam produksi aneka produk batu alam dan keramik;
- 4 Pelatihan Produksi aneka produk batu alam dan keramik melibatkan para pengrajin professional dan berpengalaman;
- 5 Desain dan bentuk batu alam yang lebih menarik dan informatif;
- 6 Pendampingan, terutama dalam hal produksi dan pemasaran aneka produk batu alam

Mesin potong batu adalah alat dan mesin untuk memotong batu menjadi lempengan batu yang siap dibentuk menjadi berbagai macam kerajinan batu. Ada banyak produk

yang bisa dibentuk dari bahan batu, antara lain sebagai hiasan dinding pagar atau rumah, lantai, hiasan taman, keramik batu, meja batu, cowok alat masak, batu bakar, kursi dan meja batu dan lain sebagainya.

Spesifikasi Mesin Potong Batu dengan Diameter Pisau Potong 16

Type	: MPBG 16
Dimensi	: 1200 x 800 x 1500
Rangka	: UNP 80
Diameter pisau	: 16 (-+400mm)
Penggerak	: Dinamo 5 hp 3 ph / Diesel 16 hp dongfeng
Fungsi	: untuk memotong batu-batu ukuran kecil antara 20-40 cm

Kelebihan penggunaan Mesin Potong Batu yang ada di mitra adalah:

- 1 Pilihan jenis pisau lengkap, dapat disesuaikan dengan kebutuhan
- 2 Mesin stabil, dibuat dengan perpaduan rangka, mesin penggerak dan pisau yang ideal
- 3 Pisau terbuat dari bahan baja yang tajam dan tahan
- 4 Penggerak disesuaikan dengan kesesuaian sumber listrik
- 5 Harga sangat terjangkau untuk ukuran usaha kecil dan menengah
- 6 Dukungan spare part dan teknisi yang handal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bentuk kegiatan Pengabdian pada Masyarakat ini berupa pelatihan. Pada kegiatan ini peserta mendapatkan materi teori dan praktik. Teori yang diberikan merupakan pengetahuan praktis sebagai dasar untuk melakukan diagnosis kendaraan yang berbasis teknologi ECU. Pelatihan dilaksanakan di bengkel Syukur Motor.

Metode pelatihan yang digunakan pada pelatihan ini mengarah pada keaktifan peserta untuk melaksanakan atau mempraktikkan keterampilannya. Selain itu digunakan pula metode ceramah, diskusi, dan trouble shooting untuk pendalaman dalam mendiagnosis kerusakan pada kendaraan

yang berbasis teknologi ECU. Didukung oleh tersedianya peralatan yang memadai, para peserta bersemangat sekali dalam mengikuti pelatihan. Di samping itu, disiplin dan kesungguhan peserta selama mengikuti pelatihan cukup membanggakan. Hal ini karena motivasi peserta mengikuti pelatihan sangat tinggi. Kunci dari itu semua adalah materi pelatihan tentang diagnosis kendaraan berbasis teknologi ECU ini memang benar-benar dibutuhkan oleh para peserta pelatihan untuk diterapkan dalam pengerjaan motor injeksi. Seperti diuraikan di atas bahwa pada akhir pelatihan para peserta diberi kesempatan untuk mempraktikkan keterampilannya yang berupa kemampuan untuk mendiagnosis kerusakan yang terjadi pada ECU. Untuk mengetahui apakah pelatihan ini sudah dikuasai oleh peserta maka dilakukan evaluasi, baik evaluasi teori maupun praktik.

Pelatihan diagnosis kendaraan yang berbasis teknologi ECU bagi peserta Program PKM akhirnya bisa berjalan dengan lancar. Kelancaran pelaksanaan PKM pada Masyarakat ini tidak semata-mata disebabkan karena peserta memiliki motivasi tinggi saja, akan tetapi juga disebabkan oleh adanya kerja sama yang baik diantara anggota Tim Pengabdian, kepercayaan LPM Universitas Fajar dan perhatian yang tinggi dari mitra serta masyarakat sekitar.

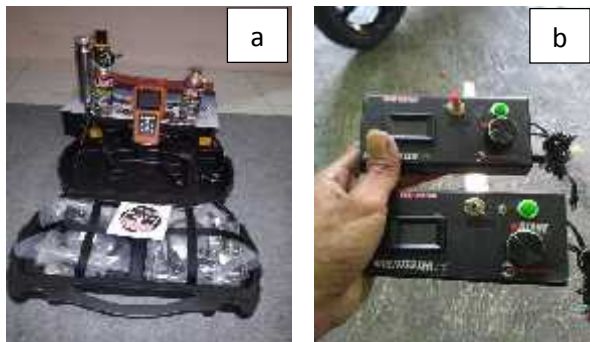
Penentuan lokasi PKM di bengkel Syukur Motor ini ternyata memudahkan dalam pengelolaan alat dan training object-nya. Oleh karena peralatan dan training object memadai maka memperlancar pelaksanaan program PKM. Motivasi peserta pelatihan yang besar juga mendorong peserta pelatihan untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang memadai sehingga pada akhirnya pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh tersebut dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki kerusakan motor injeksi sendiri dan memiliki peluang bisnis yang

tinggi. Beberapa produk teknologi yang dihasilkan berupa: 1) Produk Teknologi Tepat Guna berupa penggunaan model ECU pada perawatan motor; 2) Sumber Daya Manusia yang lebih terampil dalam produksi batu alam terkhusus pada batu nisan dan batu ulekan melalui pemanfaatan teknologi pemotong batu; 3) Aneka model pelayanan dan service sepeda motor, serta kuantitas pelayanan yang meningkat hingga mencapai target; 4) Meningkatkan pendapatan mitra karena dan keterampilan dalam penggunaan model ECU ; dan 5) Bentuk serta desain yang lebih menarik dan informatif.

Penggunaan metode ceramah, diskusi, dan trouble shooting untuk pendalaman dalam mendiagnosis kerusakan pada kendaraan yang berbasis teknologi ECU merupakan salah satu model yang dibutuhkan. Didukung oleh tersedianya peralatan yang memadai, para peserta bersemangat sekali dalam mengikuti pelatihan. Di samping itu, disiplin dan kesungguhan peserta selama mengikuti pelatihan cukup membanggakan. Hal ini karena motivasi peserta mengikuti pelatihan sangat tinggi. Kunci dari itu semua adalah materi pelatihan tentang diagnosis kendaraan berbasis teknologi ECU ini memang benar-benar dibutuhkan oleh para peserta pelatihan untuk diterapkan dalam pengerjaan motor injeksi. Seperti diuraikan di atas bahwa pada akhir pelatihan para peserta diberi kesempatan untuk mempraktikkan keterampilannya yang berupa kemampuan untuk mendiagnosis kerusakan yang terjadi pada ECU.

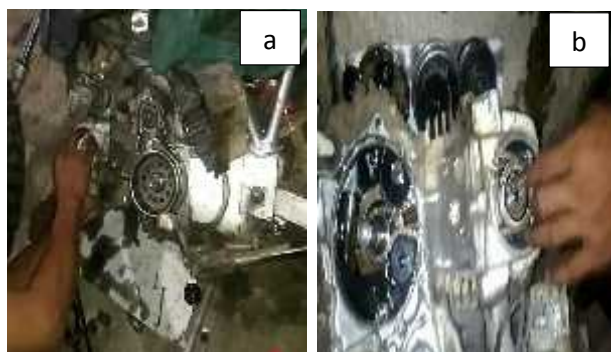
Diagnosis kendaraan yang berbasis teknologi ECU bagi peserta Program PKM akhirnya bisa berjalan dengan lancar. Cara ini dilakukan karena motivasi peserta mengikuti pelatihan sangat tinggi. Kunci dari itu semua adalah materi pelatihan tentang diagnosis kendaraan berbasis teknologi ECU ini memang benar-benar dibutuhkan oleh para

peserta pelatihan untuk diterapkan dalam pengerjaan motor injeksi



Gambar 1. Elektronik Control Unit (ECU).; a) Alat deteksi tekanan; b) Alat deteksi balancing; c) diagnisa sepeda moter dengan system ECU menggunakan Hp; d) alat control dalam pembacaan diagnosa

Partisipasi mitra dalam pelaksanaan program PKM ini adalah mengikuti pelatihan dan pendampingan, serta mengajak para pelaku usaha mitra dan warga masyarakat di sekitar lokasi Mitra untuk mengikuti kegiatan pelatihan dan pendampingan tentang pengoperasian Penggunaan aplikasi Electronic control unit serta pemanfaatannya dalam mengatasi motor injeksi.



Gambar 2. Diaknosa motor menggunakan ECU; a) Diaknosa engine; b) Diagnosa system sirkulasi BBM padakarburator lain

Dengan demikian, kegiatan PKM ini tidak

hanya bermanfaat bagi kedua mitra saja, tetapi juga semua pelaku warga masyarakat di sekitar lokasi yang membutuhkan. Disamping pelatihan penerapan teknologi tepat guna, dilakukan pendampingan kepada mitra untuk pemasaran, pemasaran produk dilakukan kerja sama dengan pemerintah daerah dan sistem titip di berbagai tempat strategis. Selain dapat memasarkan produk, usaha batu nisan juga membantu membuka lapangan kerja.

Partisipasi Mitra

Banyaknya konsumen yang berdatangan dalam pelayanan metode ECU mulai tidak menentu seperti saat ini, hal ini dipicu oleh pelayanan yang cepat, hasil diagnosis kerusakan tepat, sehingga instrument dan tindakan yang akan digunakan juga lebih cepat. Usaha bengkel ini mulai mengalami kesulitan. Proses perbaikan yang biasanya dapat dilakukan dalam waktu yang relative singkat, yaitu 2 jam untuk motor injeksi yang mengalami masalah kecil, menjadi lebih lama lagi, yaitu 3-4 jam karena banyaknya penggunaan motor injeksi



Gambar 3. Elektronik Control Unit (ECU).; a) Motor sebelum perawatan; b) Beberapa motor setelah perawatan dengan metode ECU

Partisipasi mitra dalam pelaksanaan program PKM ini adalah mengikuti pelatihan dan pendampingan, serta mengajak para pelaku usaha mitra dan warga masyarakat di sekitar lokasi Mitra untuk mengikuti kegiatan pelatihan dan pendampingan tentang pengoperasian Penggunaan aplikasi

Electronic control unit serta pemanfaatannya dalam mengatasi motor injeksi. Dengan demikian, kegiatan PKM ini tidak hanya bermanfaat bagi kedua mitra saja, tetapi juga semua pelaku warga masyarakat di sekitar lokasi yang membutuhkan.

KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang ditawarkan setelah melakukan uji coba perawatan dan diagnose sepeda motor diantaranya:

1. Sistem ECU adalah metode yang tetap diterapkan dalam diagnose sepeda motor
2. Pelayanan dengan penerapan ECU dapat dilakukan dengan sederhana dan hasil yang signifikan baik
3. Penerapan system ECU dapat dilakukan dengan waktu yang lebih singkat.

DAFTAR PUSTAKA

Nurmin.2007. *Perancangan Alat Pemotong Batu dengan Kapasitas 50KG/JAM*. Diakses 22 Maret 2014. <http://digi.lib.polban.ac.id>.

Departemen Perindustrian, 1980, *Mutu dan Cara Uji Batu Alam Untuk Bahan Bangunan*, S II No.0378-80, Jakarta.

Departemen Perindustrian, 1980, *Syarat-Syarat Fisik Marmer Untuk Lantai Maupun Batu Tempel / Batu Hias*, S II No.0378-80, Jakarta.

Suhala dan M. Arifin, 1997, *Bahan Galian Industri, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral*, Bandung.

Sukandarrumidi, 2004, *Bahan Galian Industri*, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Gadjah Mada University Press.

Van Bammelen, R. W., 1949, *The Geology of Indonesia*, vol IA, The Haque Martinus Nijhoff, Amsterdam, 732 p

Anonim.2011A. Pengertian batu alam. Diakses tanggal 21 April 2015. <http://www.iptek.net.id>

Anonim.2010B. Pengertian batu alam. Diakses tanggal 21 April 2015. <http://free-downloadlatest-books.blogspot.com>

Anonim.2011C. *Industri batu alam*. Diakses tanggal 21 April 2015. <http://www.wartakota.co.id>