

PENGARUH PENGGUNAAN PLASMA DAN VARIASI CELAH BUSI TERHADAP PERFORMA DAN EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR 4 TAK 125 CC

Azis Amin Mahfud¹, Sena Mahendra², Bayu Ariwibowo³

¹ Pendidikan Vokasional Teknik Mesin Otomotif
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas IVET,
Email : azizamin298@gmail.com

² Pendidikan Vokasional Teknik Mesin Otomotif
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas IVET
Email : sena.mahendra@yahoo.com

³ Pendidikan Vokasional Teknik Mesin Otomotif
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas IVET
Email : bayuariwibowo778@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan plasma pada kendaraan standart Supra X 125 FI dan penambahan plasma dengan menggunakan variasi celah busi 0.5, 0.7, 0.9. Terhadap performa kendaraan meliputi : 1). Torsi, 2). Daya, 3). Konsumsi bahan bakar, 4). Emisi gas buang. Metodologi penelitian ini adalah : 1). Metode eksperimen dengan desain penelitian A,B/C desain untuk mengungkap tentang efektivitas penggunaan plasma terhadap; 2). Performa mesin sepeda motor Supra X 125 FI 4 tak 125 cc; 3). Uji bahan bakar spesifik; 4). Gas buang; 5). Menggunakan plasma; 6). Celah busi 0.5, 0.7, 0.9. pada penelitian ini menganalisa perbedaan pada kendaraan Supra X 125 FI 4 tak. Hasil penelitian ini adalah; 1). Terdapat perbedaan pada torsi kendaraan saat menggunakan plasma dengan menggunakan celah busi 0.7 dengan hasil 9,91 N.m; 2). Perbedaan daya mesin yang tinggi pada kendaraan saat menggunakan plasma dengan variasi celah busi 0.7 dengan hasil 0,977 Hp; 3). Pengaruh yang spesifik pada saat pengujian Bahan bakar spesifik saat menggunakan plasma dengan variasi celah busi 0.5 dengan hasil 1,01 Hp/kg.jam; 4). Perbedaan pengaruh penggunaan plasma pada penurunan CO2 dengan menggunakan variasi celah busi 0.7 dengan hasil 10,80 %.

Kata kunci : Plasma, performa, Uji bahan bakar spesifik, Emisi gas buang

ABSTRACT

The purpose of this research is to find out the effect of using plasma on the Supra X 125 FI standard vehicle and the addition of plasma by using spark gap variations of 0.5, 0.7, 0.9. Regarding vehicle performance including: 1). Torque, 2). Power, 3). Fuel consumption, 4). Exhaust gas emissions. The methodology of this research is: 1). Experimental method with a A,B/C design to reveal the effectiveness of plasma use against; 2). Supra X 125 FI 4-stroke 125 cc motorcycle engine performance; 3). Specific fuel test; 4). Exhaust gas; 5). Using plasma; 6). Spark plug gap 0.5, 0.7, 0.9. in this research analyzing the differences in the Supra X 125 FI 4-stroke vehicle. The results of this research are; 1). There is a difference in vehicle torque when using plasma by using spark plug gap 0.7 with a result of 9.91 N.m; 2). High engine power differences in vehicles when using plasma with spark gap variation of 0.7 with a result of 0.977 Hp; 3). The specific effect during testing Specific fuel when using plasma with a spark plug gap variation of 0.5 with a result of 1.01 Hp/kg.hour; 4). Differentiation of the effect of using plasma on the reduction of CO2 by using the variation of spark plug gap 0.7 with a result of 10.80%.

Keywords: Plasma, performance, specific fuel test, exhaust gas emission.

PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan kendaraan pribadi yang paling banyak digunakan. Alasan menggunakan sepeda motor karena praktis, lincah, cepat, dan hemat dibandingkan dengan angkutan umum. (Achmad, 2017:1). Data Korps Lalu lintas Kepolisian Negara Republik Indonesia mencatat jumlah kendaraan yang masih beroperasi di Indonesia pada tahun 2018 mencapai 120.101.047 juta unit, naik 11% persen dari tahun tahun sebelumnya (2017) yang berjumlah 111.988.683 juta unit. Dari jumlah itu, populasi terbanyak masih disumbang oleh sepeda motor dengan jumlah 111.988.683 juta unit diseluruh Indonesia (BPS-Badan Pusat Statistik 2018). Seiring dengan berjalannya waktu, perkembangan ilmu dan teknologi mendorong manusia untuk berlomba-lomba berkreasi dan berinovasi dengan menemukan metode baru diberbagai bidang penunjang kehidupan. Penemuan ini merata disemua bidang, baik bidang industri, otomotif, telekomunikasi, kesehatan, dan elektronika. Otomotif merupakan salah satu bidang yang berpengaruh dalam membantu dan mempermudah kegiatan sehari-hari.

Peningkatan drastis jumlah kendaraan yang beredar di berbagai wilayah Di Indonesia tentu menjadi perhatian tersendiri karena dapat mempengaruhi volume lalu lintas jalan, tingkat pelayanan jalan, dan menimbulkan kemacetan serta menambah risiko kecelakaan lalu lintas. secara tidak sadar semakin banyak jumlah kendaraan yang digunakan orang-orang di berbagai wilayah di Indonesia, semakin muncul dampak yang ditimbulkan. Bukan hanya kerusakan lingkungan, hal ini dapat meningkatkan kemacetan setiap hari bahkan kesemrawutan di jalan raya. Dampak lain yang disebabkan oleh kendaraan adalah polusi udara yang menyebabkan lingkungan tidak sehat dan udara pun semakin terasa panas (Arifin, 2016).

Pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dari komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya (PP No. 41, 1999). Sumber pencemar adalah setiap usaha dan/atau kegiatan yang mengeluarkan bahan pencemar ke udara yang menyebabkan udara tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya (PP No. 41, 1999). Kebanyakan penyebab pencemaran udara berkaitan dengan aktivitas manusia. Mulai dari penggunaan kendaraan bermotor, listrik, pertanian, rumah tangga, dan masih banyak lagi lainnya. Meski begitu tetap ada penyebab pencemaran udara yang dipengaruhi alam, seperti erupsi gunung berapi. Emisi kendaraan bermotor mengandung berbagai senyawa kimia. Komposisi dari kandungan senyawa kimianya tergantung dari kondisi mengemudi, jenis mesin, alat pengendali emisi bahan bakar, suhu operasi dan faktor lain yang semuanya ini membuat pola emisi menjadi rumit (Kusuma et al., 2017). Walaupun gas buang kendaraan bermotor terutama terdiri dari senyawa yang tidak berbahaya seperti nitrogen, karbon dioksida dan upa air, tetapi didalamnya terkandung juga senyawa lain dengan jumlah yang cukup besar yang dapat membahayakan gas buang membahayakan kesehatan maupun lingkungan (Winanda, 2019). Bahan pencemar yang terutama terdapat didalam gas buang buang kendaraan bermotor adalah karbon monoksida (CO), berbagai senyawa hidrokarbon, berbagai oksida nitrogen (NO_x) dan sulfur (SO_x), dan partikulat debu termasuk timbel (PB) (Buanawati et al., 2017; Haryanto, 2019; Wardoyo, 2016).

Berbagai macam inovasi terus dilakukan untuk meningkatkan unjuk kerja engine sehingga didapatkan konversi energi yang efisien, dan ramah lingkungan. Salah satu upaya untuk meningkatkan unjuk kerja engine adalah

dengan memperbaiki efisiensi pembakaran bahan bakar di dalam ruang bakar. Salah satu bagian penting dalam proses pembakaran adalah sistem pengapian. Pada piston engine, terdapat spark plug di dalam silinder yang dapat memercikan aliran listrik untuk membakar campuran bahan bakar dan udara. Arus listrik yang disalurkan ke sistem pengapian harus stabil terutama untuk meningkatkan kualitas sistem pengapian pada piston engine untuk terjadinya pembakaran yang sempurna. Ada beberapa faktor penting yang berpengaruh terhadap performa dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor, salah satunya adalah dengan memaksimalkan sistem pengapian. Dengan memaksimalkan sistem pengapian maka konsumsi bahan bakar akan menurun dan performa yang dihasilkan akan meningkat. Untuk memaksimalkan sistem pengapian maka yang harus dilakukan adalah dengan mengganti ignition coil standar dan ditambah dengan suatu alat yang dapat menstabilkan arus listrik yang dihasilkan oleh coil sehingga percikan bunga api yang dihasilkan oleh busi menjadi lebih besar. (Triatmojo, 2016.)

Hasil wawancara dengan bengkel (Defa mekanik bengkel) yang terletak di Cepoko Gunung Pati, Kota Semarang seiring dengan majunya teknologi pada sepeda motor yang diproduksi dibawah tahun 2005 mengalami penurunan performa, dikarenakan usia dan pemakaian yang cukup lama, sehingga pada masa sekarang ini beberapa penggunanya merasa bahwa kemampuan motor yang diproduksi dibawah tahun 2005 kurang maksimal dalam hal performa. Maka perlu ditindak lanjuti bahwa motor yang dirasa kurang maksimal, masih bisa dimodifikasi lagi untuk mendapatkan hasil performa yang lebih maksimal. Dalam masalah ini berkaitan langsung dengan para mekanik motor yang mana diminta untuk memodifikasi pengapian sehingga mendapatkan performa yang lebih. Tidak hanya mekanik saja, mahasiswa jurusan teknik mesin otomotif juga berperan

penting dalam masalah ini yang mana mereka dituntut untuk berfikir kreatif dan harus memiliki keterampilan dalam merancang sepeda motor terutama untuk meningkatkan performa mesin dan sebagai media pembelajaran. Untuk memodifikasi mesin motor ada beberapa cara yang perlu dilakukan, salah satunya dengan cara menambahkan *plasma* pada sistem pengapian.

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka “pengaruh penggunaan plasma dan variasi celah busi terhadap performa dan emisi gas buang pada sepeda motor 4 tak 125 cc” perlu diteliti.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan Metode eksperimen menggunakan desain **A,B/C Design**. Metode eksperimen Adalah suatu penelitian yang dilakukan terhadap suatu variabel dengan data-data

Yang belum ada sehingga diperlukan proses manipulasi dengan memberikan perlakuan tertentu pada objek penelitian serta dengan kontrol yang diukur dampak dari perlakuan tersebut.

Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah :

1) Variabel Bebas

Menurut Sugiyono (2011:61), Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya Variabel dependen (terikat). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan plasma, variasi celah busi.

2) Variabel Terikat

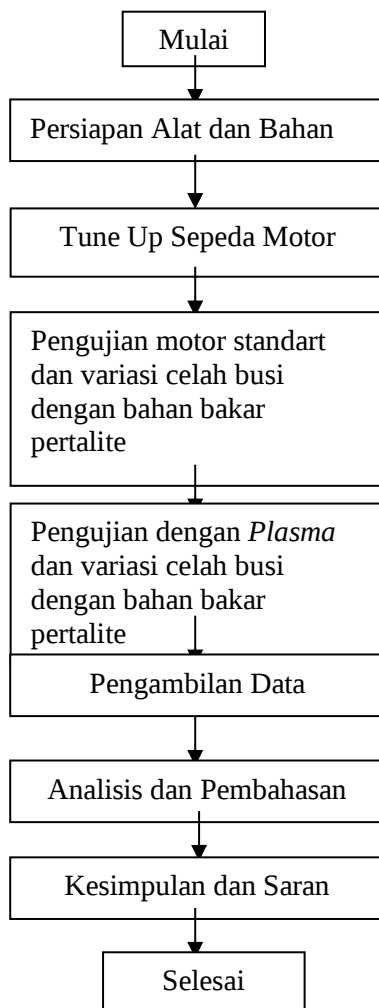
Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2011:61). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah torsi, daya performa dan konsumsi bahan bakar spesifik.

Rancangan Eksperimen

Untuk memudahkan proses penelitian maka saya akan menyajikan rancangan eksperimen yang akan digunakan dengan

cara ini dapat memahami proses penelitian lebih mudah dipahami.

Rancangan eksperimen dibawah ini dijelaskan , terlebih dahulu tentukan motor yang akan digunakan ,setelah itu tune up mesin untuk mengembalikan performa mesin, setelah dilakukan tune up kemudian pengujian performa mesin menggunakan koil,busi standart dan koil,busi racing menggunakan alat dynotest untuk mengetahui hasil torsi,daya performa, setelah itu dilanjutkan dengan pengujian SFC.

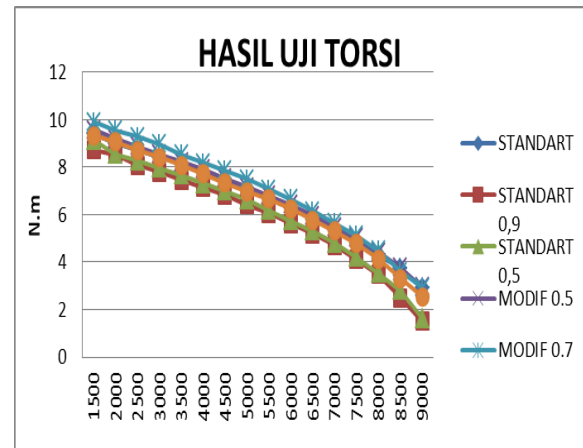


Gambar 1. Prosedur Rancangan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari penelitian ditampilkan dalam grafik dibawah ini dengan distribusi frekuensi dan narasi sebagai berikut :

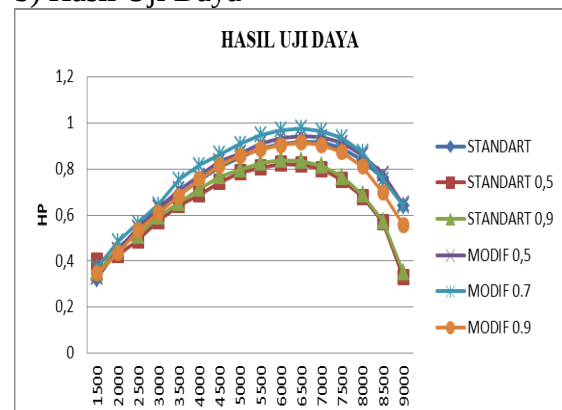
a) Hasil uji torsi



Gambar 2. Grafik hasil uji torsi .

Setelah dilakukan pengujian pada sepeda motor 4tak 125cc maka dapat dilihat pada gambar 2 . . Setelah melakukan pengujian di dapatkan hasil pengujian torsi yang paling tinggi di tunjukkan pengujian pada saat menggunakan variasi celah busi 0,7 dengan penambahan plasma dengan hasil 9,91 N.m pada saat putaran mesin Rpm 1500, dan untuk hasil yang paling rendah di tunjukkan pada saat menggunakan variasi celah busi 0,9 dengan menggunakan plasma dengan mendapatkan hasil 9,34 N.m pada saat putaran mesin Rpm 1500.

b) Hasil Uji Daya

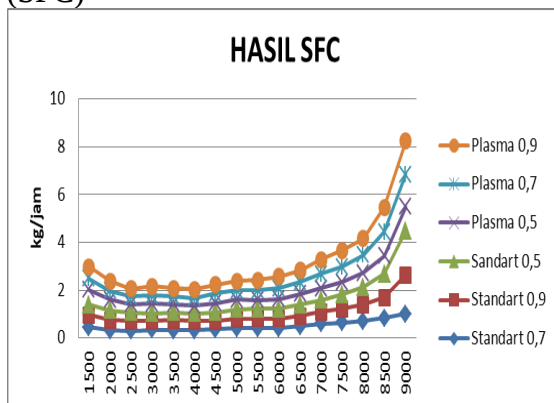


Gambar 3. grafik hasil uji daya

Setelah dilakukan pengujian pada sepeda motor 4tak 125cc ,maka dapat dilihat pada gambar 3 .grafik hasil uji daya . Hasil pengujian daya standart dan menggunakan plasma dengan variasi celah busi dapat di lihat pada tabel daya, untuk perbedaan hasil daya yang di dihasilkan cukup signifikan untuk daya paling tinggi yang

diahsilkan tanpa menggunakan plasma di tunjukkan pada saat menggunakan variasi celah busi 0.7 dengan hasil 0.920 pada saat putaran mesin 6500 dan 7000 RPM dan untuk hasil yang paling tinggi pada saat menggunakan plasma di tunjukkan dengan menggunakan variasi celah busi 0.7 dengan hasil 0.977 pada saat putaran mesin 6500 RPM.

c) Hasil uji konsumsi bahan bakar spesifik (SFC)

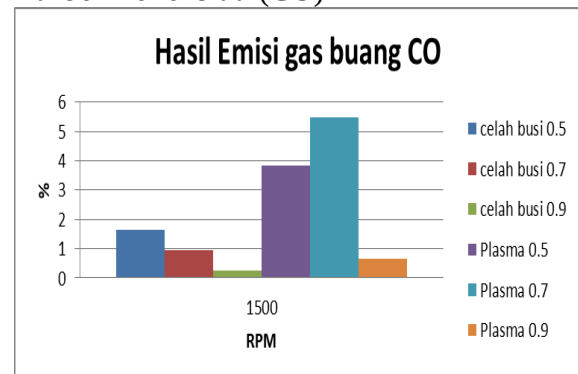


Gambar 4. Grafik hasil uji konsumsi bahan bakar spesifik .

Setelah dilakukan pengujian pada sepeda motor 4tak 125cc maka dapat dilihat pada gambar 4 . Hasil pengujian kendaraan dengan variasi celah busi 0.5, 0.7, 0.9 dengan menggunakan plasma pada kendaraan sepeda motor Supra X 125 FI mendapatkan hasil sebagaimana yang tertera pada tabel, untuk celah busi 0.5 mendapatkan hasil paling tinggi di angka 1,01 kg/jam pada saat putaran mesin 9000 RPM, pada saat menggunakan celah busi 0.7 mendapatkan hasil paling tinggi di angka 1,36 kg/jam pada saat putaran mesin 9000 RPM, dan untuk yang terakhir menggunakan celah busi 0.9 mendapatkan hasil paling tinggi di angka 1,39 kg/jam di putaran mesin 9000 RPM. Dapat dilihat pada tabel penelitian untuk hasil penelitian pada saat menggunakan plasma mendapatkan hasil paling tinggi pada saat menggunakan celah busi 0.9 dengan hasil 1,39 kg/jam pada saat putaran mesin 9000 RPM dan untuk yang paling rendah pada saat menggunakan variasi celah busi 0.5 dengan hasil 1,01 kg/jam di putaran mesin 9000 RPM.

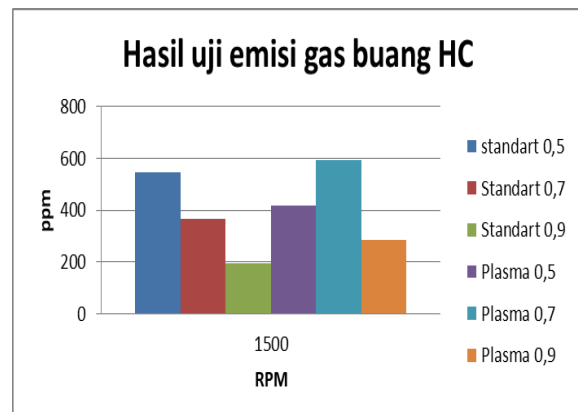
d) hasil uji emisi gas buang

1. hasil uji emisi gas buang Karbonmonoksida (CO)



Hasil Uji emisi gas buang pada unsur CO yang dihasilkan kendaraan tanpa menggunakan plasma mendapatkan hasil paling tinggi pada saat menggunakan variasi celah busi 0.7 dengan hasil 5,47 % pada saat 1500 RPM.

Hasil uji emisi gas buang pada unsur CO kendaraan Supra X 125 FI dengan variasi celah busi 0.5, 0.7, 0.9 tanpa menggunakan plasma dan menggunakan plasma mendapatkan hasil paling tinggi pada saat menggunakan plasma variasi celah busi 0.7 dengan hasil 5,47 % pada saat 1500 RPM.

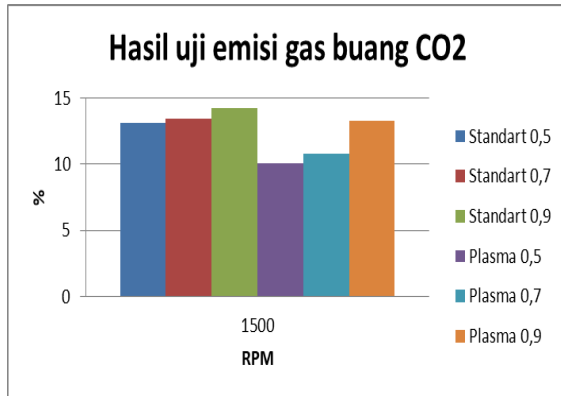


yang dihasilkan kendaraan menggunakan plasma mendapatkan hasil paling tinggi pada saat menggunakan variasi celah busi 0.7 dengan hasil 594 ppm pada saat 1500 RPM.

Hasil uji emisi gas buang pada unsur HC kendaraan Supra X 125 FI dengan variasi celah busi 0.5, 0.7, 0.9 tanpa menggunakan plasma dan menggunakan plasma

mendapatkan hasil paling tinggi pada saat menggunakan plasma variasi celah busi 0.7 dengan hasil 595 ppm pada saat 1500 RPM.

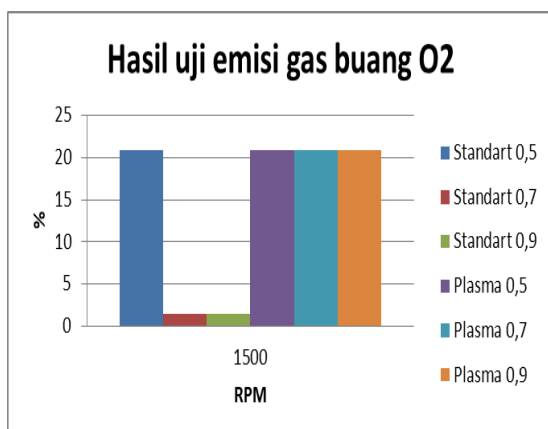
3. hasil uji emsisi gas buang Karbondioksida (CO₂)



Hasil Uji emisi gas buang pada unsur CO₂ yang dihasilkan kendaraan menggunakan plasma mendapatkan hasil paling tinggi pada saat menggunakan variasi celah busi 0.9 dengan hasil 13,28 % pada saat 1500 RPM.

Hasil uji emisi gas buang pada unsur CO₂ kendaraan Supra X 125 FI dengan variasi celah busi 0.5, 0.7, 0.9 tanpa menggunakan plasma dan menggunakan plasma mendapatkan hasil paling tinggi pada saat tanpa menggunakan plasma variasi celah busi 0.9 dengan hasil 14,26 % pada saat 1500 RPM

4. hasil uji emsisi gas buang Oksigen (O₂)



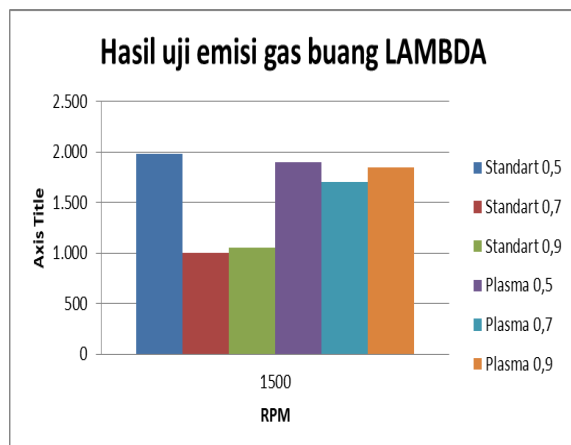
Hasil pengujian emisi gas buang pada unsur O₂ menggunakan alat *Gas Analyzer*

pada kendaraan Supra X 125 FI menggunakan bahan bakar pertalite dengan variasi celah busi 0.5, 0.7, 0.9 tanpa menggunakan plasma mendapatkan hasil O₂ sebagaimana pada tabel. Pengujian emisi gas buang menggunakan Variasi celah busi 0.5 mendapatkan hasil 20,95 % pada 1500 RPM, Variasi celah busi 0.7 mendapatkan hasil 1,44 % pada 1500 RPM, dan untuk Variasi celah busi 0.9 mendapatkan hasil 1,36 % pada 1500 RPM. Hasil Uji emisi gas buang pada unsur O₂ yang dihasilkan kendaraan tanpa menggunakan plasma mendapatkan hasil paling tinggi pada saat menggunakan variasi celah busi 0.5 dengan hasil 20,95 % pada saat 1500 RPM.

Pengujian emisi gas buang pada unsur menggunakan alat *Gas Analyzer* pada kendaraan Supra X 125 FI menggunakan bahan bakar pertalite dengan variasi celah busi 0.5, 0.7, 0.9 menggunakan plasma mendapatkan hasil O₂ sebagaimana pada tabel. Pengujian emisi gas buang menggunakan Variasi celah busi 0.5 mendapatkan hasil 20,83 % pada 1500 RPM, Variasi celah busi 0.7 mendapatkan hasil 20,83 % pada 1500 RPM, dan untuk Variasi celah busi 0.9 mendapatkan hasil 20,83 % pada 1500 RPM. Hasil Uji emisi gas buang pada unsur O₂ yang dihasilkan kendaraan menggunakan plasma mendapatkan hasil paling sama semua.

Hasil uji emisi gas buang pada unsur O₂ kendaraan Supra X 125 FI dengan variasi celah busi 0.5, 0.7, 0.9 tanpa menggunakan plasma dan menggunakan plasma mendapatkan hasil paling tinggi pada saat menggunakan plasma variasi celah busi 0.5, 0.7, 0.9 dengan hasil 20,83 pada saat 1500 RPM.

5. hasil uji emisi gas buang LAMBDA



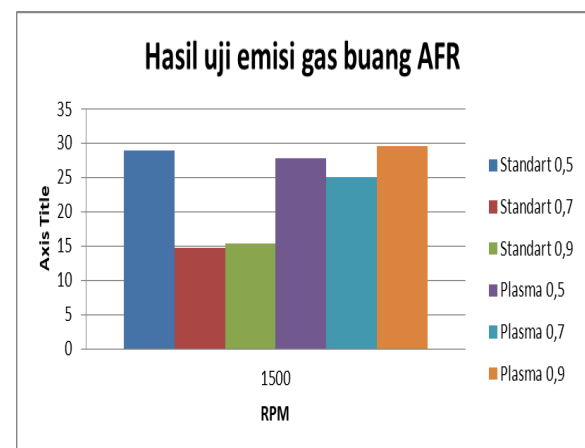
Hasil pengujian emisi gas buang pada unsur LAMBDA menggunakan alat *Gas Analyzer* pada kendaraan Supra X 125 FI menggunakan bahan bakar pertalite dengan variasi celah busi 0.5, 0.7, 0.9 tanpa menggunakan plasma mendapatkan hasil LAMBDA sebagaimana pada tabel. Pengujian emisi gas buang menggunakan Variasi celah busi 0.5 mendapatkan hasil 1.976 pada 1500 RPM, Variasi celah busi 0.7 mendapatkan hasil 1.006 pada 1500 RPM, dan untuk Variasi celah busi 0.9 mendapatkan hasil 1.049 pada 1500 RPM. Hasil Uji emisi gas buang pada unsur LAMBDA yang dihasilkan kendaraan tanpa menggunakan plasma mendapatkan hasil paling tinggi pada saat menggunakan variasi celah busi 0.5 dengan hasil 1.976 pada saat 1500 RPM.

Pengujian emisi gas buang pada unsur menggunakan alat *Gas Analyzer* pada kendaraan Supra X 125 FI menggunakan bahan bakar pertalite dengan variasi celah busi 0.5, 0.7, 0.9 menggunakan plasma mendapatkan hasil LAMBDA sebagaimana pada tabel. Pengujian emisi gas buang menggunakan Variasi celah busi 0.5 mendapatkan hasil 1.706 pada 1500 RPM, Variasi celah busi 0.7 mendapatkan hasil 20,83 % pada 1500 RPM, dan untuk Variasi celah busi 0.9 mendapatkan hasil 1.846 pada 1500 RPM. Hasil Uji emisi gas buang pada unsur LAMBDA yang dihasilkan kendaraan menggunakan plasma mendapatkan hasil paling tinggi pada saat

menggunakan variasi celah busi 0.5 dengan hasil 1.894.

Hasil uji emisi gas buang pada unsur LAMBDA kendaraan Supra X 125 FI dengan variasi celah busi 0.5, 0.7, 0.9 tanpa menggunakan plasma dan menggunakan plasma mendapatkan hasil paling tinggi pada saat menggunakan plasma variasi celah busi 0.5 dengan hasil 1.894 pada saat 1500 RPM.

6. hasil uji emisi gas buang AFR



Hasil pengujian emisi gas buang pada unsur AFR menggunakan alat *Gas Analyzer* pada kendaraan Supra X 125 FI menggunakan bahan bakar pertalite dengan variasi celah busi 0.5, 0.7, 0.9 tanpa menggunakan plasma mendapatkan hasil AFR sebagaimana pada tabel. Pengujian emisi gas buang menggunakan Variasi celah busi 0.5 mendapatkan hasil 29,04 pada 1500 RPM, Variasi celah busi 0.7 mendapatkan hasil 14,78 pada 1500 RPM, dan untuk Variasi celah busi 0.9 mendapatkan hasil 15,42 pada 1500 RPM. Hasil Uji emisi gas buang pada unsur LAMBDA yang dihasilkan kendaraan tanpa menggunakan plasma mendapatkan hasil paling tinggi pada saat menggunakan variasi celah busi 0.5 dengan hasil 29,04 pada saat 1500 RPM.

Pengujian emisi gas buang pada unsur AFR menggunakan alat *Gas Analyzer* pada kendaraan Supra X 125 FI menggunakan bahan bakar pertalite dengan variasi celah busi 0.5, 0.7, 0.9 menggunakan plasma mendapatkan hasil AFR sebagaimana pada

tabel. Pengujian emisi gas buang menggunakan Variasi celah busi 0.5 mendapatkan hasil 27,84 pada 1500 RPM, Variasi celah busi 0.7 mendapatkan hasil 25,07 pada 1500 RPM, dan untuk Variasi celah busi 0.9 mendapatkan hasil 29,53 pada 1500 RPM. Hasil Uji emisi gas buang pada unsur AFR yang dihasilkan kendaraan menggunakan plasma mendapatkan hasil paling tinggi pada saat menggunakan variasi celah busi 0.9 dengan hasil 29,53.

Hasil uji emisi gas buang pada unsur AFR kendaraan Supra X 125 FI dengan variasi celah busi 0.5, 0.7, 0.9 tanpa menggunakan plasma dan menggunakan plasma mendapatkan hasil paling tinggi pada saat menggunakan plasma variasi celah busi 0.9 dengan hasil 29,53 pada saat 1500 RPM.

PEMBAHASAN

Pada Penelitian ini menggunakan kendaraan motor Supra X 125 FI dengan menggunakan motor standart dan dipasang plasma variasi celah busi 0.5, 0.7, 0.9 mengalami perubahan pada performa mesin, konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang yang di hasilkan. Adapun perubahannya sebagai berikut :

1. Torsi mesin

Pada pengujian torsi pada motor Supra X 125 FI menggunakan beberapa variasi celah busi yaitu 0.5, 0.7, 0.9. pada pengujian kendaraan menggunakan plasma dari ketiga variasi celah busi 0.5, 0.7, 0.9 mendapatkan hasil paling tinggi pada saat menggunakan variasi celah busi 0.7 dengan hasil 9,91 N.m pada 1500 RPM dan untuk hasil pengujian dengan hasil pengujian paling rendah yaitu 9,4 N.m pada 1500 RPM, pada pengujian torsi pada kendaraan mengalami kenaikan sebesar 0,51 N.m pada saat kendaraan menggunakan plasma dengan menggunakan variasi celah busi 0.7 pada 1500 RPM. Kenaikan torsi pada saat menggunakan plasma dipengaruhi

oleh sempurnanya pembakaran campuran bahan bakar dan bensin pada ruang bakar sehingga meningkatkan power, speed, akselerasi. Pembakaran sempurna adalah dimana semua bahan yang dapat terbakar di dalam bahan bakar membentuk gas CO₂ dan H₂O, sehingga tidak ada zat lain yang tersisa setelah pembakaran. Pembakaran sempurna akan menghasilkan konsentrasi CO₂ tinggi. Sebenarnya molekul nitrogen tidak terbakar, tetapi pada suhu tinggi akan terbentuk Nox (Murdianto 2016). Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Elvin Bukit Vilarta (2020) "Pengaruh penggunaan ignition stabilizer dan ignition booster terhadap konsumsi bahan bakar, performa engine, dan emisi gas buang pada sepeda motor" dengan hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan torsi setelah pemasangan ignition booster dari 5,16 N.m menjadi 645 N.m pada 2000 RPM.

2. Daya mesin

Pada pengujian Daya pada motor Supra X 125 FI menggunakan beberapa variasi celah busi yaitu 0.5, 0.7, 0.9. pada pengujian kendaraan menggunakan plasma dari ketiga variasi celah busi 0.5, 0.7, 0.9 mendapatkan hasil paling tinggi pada saat menggunakan variasi celah busi 0.7 dengan hasil 0,977 HP pada 6500 RPM dan untuk hasil pengujian dengan hasil pengujian paling rendah yaitu 0,92 HP pada 6500 RPM, pada pengujian Daya pada kendaraan mengalami kenaikan sebesar 0,057 HP pada saat kendaraan menggunakan plasma dengan menggunakan variasi celah busi 0.7 pada 6500 RPM. Kenaikan torsi pada saat menggunakan plasma dipengaruhi oleh sempurnanya pembakaran campuran bahan bakar dan bensin

pada ruang bakar sehingga meningkatkan power, speed, akselerasi. Pembakaran sempurna adalah dimana semua bahan yang dapat terbakar di dalam bahan bakar membentuk gas CO₂ dan H₂O, sehingga tidak ada zat lain yang tersisa setelah pembakaran. Pembakaran sempurna akan menghasilkan konsentrasi CO₂ tinggi. Sebenarnya molekul nitrogen tidak terbakar, tetapi pada suhu tinggi akan terbentuk Nox (Murdianto 2016). Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Elvin Bukit Vilarta (2020) “Pengaruh penggunaan ignition stabilizer dan ignition booster terhadap konsumsi bahan bakar, performa engine, dan emisi gas buang pada sepeda motor” dengan hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan daya setelah pemasangan ignition booster dari 6,47 kW menjadi 6,63 kW pada 9000 RPM.

3. Konsumsi bahan bakar spesifik (SFC)

Pada pengujian Daya pada motor Supra X 125 FI menggunakan beberapa variasi celah busi yaitu 0.5, 0.7, 0.9, dengan menggunakan bahan bakar pertalite dengan ukuran 4 ML. pengujian konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) paling di tinggi didapatkan pada saat menggunakan variasi celah busi 0.5 tanpa menggunakan plasma mendapatkan hasil 1,83 kg/jam setelah dipasang plasma mengalami penurunan menjadi 1,01 kg/jam ini mengalami penurunan sebesar 0,82 kg/jam. Penyebab terjadinya penurunan konsumsi bahan bakar spesifik adalah karena pembakaran di ruang bakar yang sempurna menjadikan campuran udara dan bahan bakar di ruang bakar terbakar sempurna sehingga campuran bahan bakar dan udara yang terbangun tidak ada dalam

siklus pembuangan. Pembakaran sempurna adalah dimana semua bahan yang dapat terbakar di dalam bahan bakar membentuk gas CO₂ dan H₂O, sehingga tidak ada zat lain yang tersisa setelah pembakaran. Pembakaran sempurna akan menghasilkan konsentrasi CO₂ tinggi. Sebenarnya molekul nitrogen tidak terbakar, tetapi pada suhu tinggi akan terbentuk Nox (Murdianto 2016). Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Elvin Bukit Vilarta (2020) “Pengaruh penggunaan ignition stabilizer dan ignition booster terhadap konsumsi bahan bakar, performa engine, dan emisi gas buang pada sepeda motor” dengan hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan daya setelah pemasangan ignition booster dari 6,23 kg/jam menjadi 4,69 kg/jam pada 7500 RPM.

4. Emisi gas buang

Pada pengujian konsumsi bahan bakar spesifik pada motor Supra X 125 FI menggunakan beberapa variasi celah busi yaitu 0.5, 0.7, 0.9. Pada dasarnya plasma berfungsi untuk memperbesar api yang dipercikkan oleh busi agar dalam pembakaran dalam ruang bakar tercipta pembakaran yang sempurna tanpa adanya bahan bakar yang terbangun sia – sia karena kurang sempurnanya pembakaran dalam ruang bakar kendaraan.

a. Karbon monoksida (CO)

Hasil pengujian emisi gas buang pada kendaraan Supra X 125 FI dengan menggunakan dan tanap menggunakan plasma dengan variasi celah busi mendapatkan hasil paling tinggi ketika menggunakan plasma dengan variasi celah busi 0.7 mendapatkan hasil 5,47 % pada 1500 RPM.

b. Karbon dioksida CO₂

Hasil pengujian emisi gas buang pada kendaraan Supra X 125 FI dengan menggunakan dan tanap menggunakan plasma dengan variasi celah busi mendapatkan hasil paling tinggi ketika tanpa menggunakan plasma dengan variasi celah busi 0.9 mendapatkan hasil 14,26 % pada 1500 RPM.

c. Hydrocarbon (HC)

Hasil pengujian emisi gas buang pada kendaraan Supra X 125 FI dengan menggunakan dan tanap menggunakan plasma dengan variasi celah busi mendapatkan hasil paling tinggi ketika menggunakan plasma dengan variasi celah busi 0.7 mendapatkan hasil 594 ppm pada 1500 RPM.

d. Oksigen O₂

Hasil pengujian emisi gas buang pada kendaraan Supra X 125 FI dengan menggunakan dan tanap menggunakan plasma dengan variasi celah busi mendapatkan hasil paling tinggi ketika tanpa menggunakan plasma dengan variasi celah busi 0.5 mendapatkan hasil 20,95 pada 1500 RPM.

e. Lambda

Hasil pengujian emisi gas buang pada kendaraan Supra X 125 FI dengan menggunakan dan tanap menggunakan plasma dengan variasi celah busi mendapatkan hasil paling tinggi ketika tanpa menggunakan plasma dengan variasi celah busi 0.5 mendapatkan hasil 1.946 pada 1500 RPM.

f. Air fuel ratio (AFR)

Hasil pengujian emisi gas buang pada kendaraan Supra X 125 FI dengan menggunakan

dan tanap menggunakan plasma dengan variasi celah busi mendapatkan hasil paling tinggi ketika menggunakan plasma dengan variasi celah busi 0.9 mendapatkan hasil

PENUTUP

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa “pengaruh penggunaan plasma dan variasi celah busi terhadap performa dan emisi gas buang pada sepeda motor 4 tak 125 cc” sebagai berikut :

1. Hasil Torsi setelah melakukan pengujian pada kendaraan Supra X 125 FI dengan variasi celah busi 0.5,0.7,0.9 pada kendaraan Standart dan divariasi oleh plasma mendapatkan hasil paling tinggi pada saat menggunakan variasi celah busi 0.7 dengan hasil 9,91 N.m pada 1500 RPM dan untuk hasil pengujian dengan hasil pengujian paling rendah yaitu 9,4 N.m pada 1500 RPM, pada pengujian torsi pada kendaraan mengalami kenaikan sebesar 5,4 % atau sebesar 0,51 N.m pada saat kendaraan menggunakan plasma dengan menggunakan variasi celah busi 0.7 pada 1500 RPM.
2. Setelah melakukan pengujian daya terdapat perbedaan terhadap hasil pada kendaraan Supra X 125 FI dengan variasi celah busi 0.5,0.7,0.9. Terlihat hasil uji daya hasil paling tinggi pada saat menggunakan variasi celah busi 0.7 dengan hasil 0,977 HP pada 6500 RPM dan untuk hasil pengujian dengan hasil pengujian paling rendah yaitu 0,92 HP pada 6500 RPM, pada pengujian Daya pada kendaraan mengalami kenaikan sebesar 6,19 % atau sama dengan 0,057 HP pada saat kendaraan menggunakan plasma dengan menggunakan variasi celah busi 0.7 pada 6500 RPM.
3. Hasil pengujian Konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) pada sepeda motor Supra X 125 FI antara celah

busi 0.5,0.7,0.9 dengan kendaraan standart dan penambahan plasma terdapat perbedaan, Hasil pengujian konsumsi bahan bakar SFC paling di tinggi didapatkan pada saat menggunakan variasi celah busi 0.5 tanpa menggunakan plasma mendapatkan hasil 1,83 kg/jam setelah dipasang plasma mengalami penurunan menjadi 81 % atau dengan hasil 1,01 kg/jam. standart dan menggunakan plasma dengan variasi celah busi dapat di lihat pada tabel hasil SFC, untuk perbedaan hasil yang di hasilkan cukup signifikan untuk konsumsi paling tinggi yang dihasilkan tanpa menggunakan plasma di tunjukkan pada saat menggunakan variasi celah busi 0.7 dengan hasil 2,330729 kg/jam pada saat putaran mesin 2500 RPM. dan untuk hasil yang paling tinggi pada saat menggunakan plasma di tunjukkan dengan menggunakan variasi celah busi 0.7 dengan hasil 2,271425 kg/jam pada saat putaran mesin 3500 RPM.

4. Perbedaan emisi gas buang pada kendaraan Supra X 125 FI antara celah busi 0.5, 0.7, 0.9 pada kendaraan standart dan pemasangan plasma pada kendaraan, terlihat hasil sebagai berikut : Karbon monoksida (CO) Hasil pengujian emisi gas buang pada kendaraan Supra X 125 FI dengan menggunakan dan tanpa menggunakan plasma dengan variasi celah busi mendapatkan hasil paling tinggi ketika menggunakan plasma dengan variasi celah busi 0.7 mendapatkan hasil 5,47 % pada 1500 RPM sedangkan untuk hasil uji emisi gas buang pada kendaraan standart mendapatkan hasil 1,66 % jadi untuk CO mengalami peningkatan sebesar 229,51 % pada saat menggunakan plasma. Karbon dioksida CO₂ Hasil pengujian emisi gas buang pada kendaraan Supra X 125 FI dengan menggunakan dan tanpa

menggunakan plasma dengan variasi celah busi mendapatkan hasil paling tinggi ketika tanpa menggunakan plasma dengan variasi celah busi 0.9 mendapatkan hasil 14,26 % pada 1500 RPM dan untuk hasil uji emisi gas buang pada kendaraan standart mendapatkan hasil 14,26 % ini mengalami penurunan ketika menggunakan plasma sebesar 6,87 % penurunan pada CO₂ ini sangat signifikan. Hydrocarbon (HC) Hasil pengujian emisi gas buang pada kendaraan Supra X 125 FI dengan menggunakan dan tanpa menggunakan plasma dengan variasi celah busi mendapatkan hasil paling tinggi ketika menggunakan plasma dengan variasi celah busi 0.7 mendapatkan hasil 594 ppm pada 1500 RPM ini mengalami kenaikan dengan keadaan standart dengan hasil 365 ppm dan kenaikan ini sebesar 62,73 %. Kenaikan ini sangat signifikan ketika dipasang plasma dengan menggunakan variasi celah busi 0.7. Oksigen O₂ Hasil pengujian emisi gas buang pada kendaraan Supra X 125 FI dengan menggunakan dan tanpa menggunakan plasma dengan variasi celah busi mendapatkan hasil paling tinggi ketika tanpa menggunakan plasma dengan variasi celah busi 0.5 mendapatkan hasil 20,95 pada 1500 RPM mengalami penurunan ketika dipasang plasma jadi 20,83 % penurunan ini 0,57 % penurunan ini belum bisa dikatakan signifikan karena belum melebihi 5 %. Lambda Hasil pengujian emisi gas buang pada kendaraan Supra X 125 FI dengan menggunakan dan tanpa menggunakan plasma dengan variasi celah busi mendapatkan hasil paling tinggi ketika tanpa menggunakan plasma dengan variasi celah busi 0.5 mendapatkan hasil 1.946 pada 1500 RPM setelah menggunakan plasma mengalami penurunan menjadi 1.894

atau mengalami penurunan 4,14 %. Air fuel ratio (AFR) Hasil pengujian emisi gas buang pada kendaraan Supra X 125 FI dengan menggunakan dan tanap menggunakan plasma dengan variasi celah busi mendapatkan hasil paling tinggi ketika menggunakan plasma dengan variasi celah busi 0.9 mendapatkan hasil 29,53 pada 1500 RPM ini mengalami kenaikan setelah menggunakan plasma, hasil tanpa menggunakan plasma 15,42 kenaikan AFR 91,50 %.

DAFTAR PUSTAKA

- AKHIR, P. (2016). Pembuatan Media Pembelajaran Sistem Pengapian Transistor Sebagai Media Pembelajaran Di Smk Muhammadiyah Ngawen
- Aprinaldi, A., Agus, N., & Afdhal Kurniawan, M. Kaji Eksperimental Pengaruh Modifikasi Kepala Silinder Terhadap Campuran Bahan Bakar–Udara (Air-Fuel Ratio)(Studi Kasus Pada Mesin Honda GX-160) (Doctoral dissertation, Universitas Bengkulu).
- Dhee, 2020, Penelitian Eksperimen. <https://ometlit.com/desain-penelitian-eksperimen/>
- Elvin Bukit Vilarta. 2020. Pengaruh penggunaan *ignition stabilizer* dan *ignition booster* terhadap konsumsi bahan bakar, performa engine, dan emisi gas buang pada sepeda motor. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Teknik Pendidikan Teknik Otomotif.
- EPY NOVIANDRI, N. O. V. (2020). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY DAN SCAFFOLDING TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI MATEMATIS DAN REPRESENTASI MATEMATIS PESERTA DIDIK (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Gafar, S., Gunawan, I., & Usman, I. Pengaruh Penggunaan Cdi Standar dan Cdi Racing Tipe Juken 5 dengan Menggunakan Bahan Bakar Pertalite Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Yamaha Mio M3 125 Cc.
- Haruna, H., Lahming, L., Amir, F., & Asrib, A. R. (2019). Pencemaran Udara Akibat Gas Buang Kendaraan Bermotor Dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. UNM Environ. Journals, 2(2), 57.
- Hidayat, N., & Ikhsan, R. (2018). Alat peraga sistem pengapian elektronik arus searah/Cdi-Dc pada sepeda motor Shogun 110. *Polhasains: jurnal sains dan terapan Politeknik Hasnur.*, 6(01), 31-34.
- Hutri Leonard Adson Umbu Guyi. 2020. Pengaruh variasi derajat pengapian Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor 4 Tak 110 CC. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Sains dan Teknologi Pendidikan Vokasional Teknik Mesin Otomotif Universitas Ivet Semarang.
- Joga, N. (2013). RTH 30 Persen Resolusi Kota Hijau. Gramedia Pustaka Utama.
- Ledy Kusuma et al. 2011. Pengaruh jumlah pemasangan *ignition bosster* dan pemakaian jenis busi terhadap emisi gas buang CO pada sepeda motor Yamaha V-ixion. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Pendidikan Teknik Mesin Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan.
- Murdianto, A. (2012). Pengaruh Penggunaan Stabiliser Tegangan Elektronik Dan Variasi Busi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Yamaha Mio Soul Tahun 2010.
- Muziansyah, D. (2015). Model emisi gas buangan kendaraan bermotor akibat aktivitas transportasi (Studi kasus: Terminal Pasar bawah ramayana kota Bandar Lampung). *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain (JRSDD)*, 3(1), 57-70.
- Rochim, A. A. N., Suwignyo, J., & Fatra, F. (2021). PENGARUH

- PENGUNAAN CAMSHAFT RACING DAN KNALPOT RACING TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR SEPEDA MOTOR MATIC 125 CC TAHUN 2013. *Journal of Vocational Education and Automotive Technology*, 3(1), 94-101.
- Romadoni, A., H. Bugis., dan Karno. 2012. Pengaruh Penggunaan Ignition Booster Pada Kabel Busi Dan Penambahan Metanol Pada Bahan Bakar Premium Terhadap Emisi Gas Buang CO Dan HC Pada Honda Supra X 125 Tahun 2007.
- Salim, RA, & Kristanto, P. (2014). PERANCANGAN SISTEM PENGAPIAN DUA BUSI PADA KENDARAAN HONDA GL PRO. *Mekanova*, 3.
- Sanusi, M., Uloli, H., & Arafat, M. Y. (2019, December). PENGARUH VARIASI JENIS BAHAN BAKAR TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR VIXION 155cc VVA TIPE INJEKSI TAHUN 2018. In *SemanTECH (Seminar Nasional Teknologi, Sains dan Humaniora)* (Vol. 1, No. 1, pp. 202-209).
- Sera, M. A. 2015. Optimasi Daya Mesin Dan Konsumsi Bahan Bakar Mesin Toyota Seri 5k Melalui Penggunaan Pengapian Booster.
- Syahril, M., Untoro, B. S., & Leydon, S. (2013). Pengaruh Variasi Unjuk Derajat Pengapian Terhadap Kerja Mesin. *Jurnal Teknik*, 3.
- Teknisi. 2016. Kapasitor elektrolit. <https://panduanteknisi.com/jenis-kapasitor-dan-fungsinya.html/kapasitor-elektrolit>. Di akses pada 12 Februari 2020.
- Warso, W., & Wibowo, T. N. (2019). Pengaruh Variasi Ignition Timing Terhadap Performance Motor 4 Langkah 1 Silinder Dengan Bahan Bakar Pertalite Dan Hidrogen-Pertalite. *Iteks*, 11(1).