

ANALISA PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN JENIS BAHAN BAKAR TERHADAP SUDUT SPRAY DAN PEMBAKARAN BAHAN BAKAR YANG DISEMPROTKAN INJEKTOR HONDA BEAT

Achmad Dwi Efendi

Teknik Mesin, Fakultas Teknik
Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo, Indonesia
e-mail : achmad-dwi-efendi@student.umaha.ac.id

ABSTRAK

Pada motor bakar dengan sistem injeksi sistem bahan bakarnya menggunakan injektor untuk menspray bahan bakar. Pada penelitian ini penulis akan menganalisa pengaruh tekanan dan jenis bahan bakar terhadap sudut spray dan pembakaran bahan bakar yang disemprotkan menggunakan injektor honda beat, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sudut spray, panjang api dan panjang flashback pembakaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah meneliti sudut spray, panjang api dan *flash back* pembakaran bahan bakar pertamax dan pertalite dengan tekanan 3 kg/cm², 4 kg/cm², dan 5 kg/cm², pada injektor 6 lubang dengan diameter 0.15 mm milik honda beat tahun 2013. Dari pengujian yang dilakukan dapat diketahui bahwa tekanan dan jenis bahan bakar berpengaruh pada sudut spray, panjang api dan flashback api dengan hasil penelitian dimana data yang diperoleh dari pengujian menunjukkan bahwa nilai sudut spray, panjang api dan panjang flashback pertalite lebih besar dari pada pertamax.

Kata kunci: *flashback*, injektor, pembakaran, pengkabutan, *pertalite*, *pertamax*,

PENDAHULUAN

Bahan bakar minyak (BBM) merupakan hasil penyulingan minyak bumi yang diperuntukkan sebagai bahan bakar atau sumber energi panas pada proses pembakaran pada setiap motor bakar. Terdapat beberapa jenis BBM yang beredar di pasaran di antaranya : BBM jenis Aviasi yang digunakan pada pesawat terbang, BBM jenis Solar yang digunakan pada motor pembakaran dalam jenis Diesel, dan BBM jenis Bensin yang digunakan pada motor pembakaran dalam jenis Otto. Pada motor bakar jenis otto atau bensin Perbandingan campuran bahan bakar dan udara yang ideal (perbandingan stoichiometric) untuk proses pembakaran yang sempurna pada mesin adalah 1 : 14,7. Namun pada sistem bahan bakar konvensional (karburator) perbandingan campuran tersebut tidak bisa diterapkan terus menerus pada setiap mesin, untuk mengatasi masalah tersebut pabrikan sepeda motor mulai menerapkan sistem pemasukan bahan bakar secara injeksi, yaitu dengan cara menyemprotkan bahan bakar ke dalam mesin yang dikontrol oleh sistem elektronik.

Untuk memaksimalkan kinerja mesin pembakaran dalam terdapat tiga faktor yang perlu diperhatikan yaitu : tekanan kompresi yang baik, pengapian yang baik dan kualitas bahan bakar yang baik. Untuk mencapai tekanan kompresi yang baik, maka harus dipastikan celah antara komponen

dalam ruang bakar tidak terlalu lebar dan tidak terdapat kerak karbon pada katup. Untuk mencapai pengapian yang baik maka suplai arus listrik pada sistem pengapian harus baik pula di mana setiap komponen elektronik pada sistem pengapian bekerja dengan baik. Sedangkan pada sistem bahan bakar, pemilihan bahan bakar harus sesuai dengan spesifikasi kompresi mesin di mana mesin dengan rasio kompresi 11 - 12 : 1 dianjurkan menggunakan bahan bakar dengan nilai ron atau oktan 95, untuk rasio kompresi 10 - 11 : 1 dianjurkan menggunakan bahan bakar dengan nilai ron atau oktan 92, untuk rasio kompresi 9 - 10 dianjurkan menggunakan bahan bakar dengan nilai ron atau oktan 90, dan untuk mesin yang memiliki rasio kompresi 7 - 9 : 1 dianjurkan menggunakan bahan bakar dengan nilai ron atau oktan 88. selain memerlukan kualitas bahan bakar yang baik, mesin juga membutuhkan suplai bahan bakar yang baik dari segi dimensi droplet, sudut spray, dan jarak spray-nya agar dapat memperoleh performa mesin yang maksimal, serta konsumsi bahan bakar yang efisien (irit), dan menurunkan tingkat emisi gas buang hasil pembakaran. Namun apabila terjadi masalah pada sistem bahan bakar pada mesin, yang mengakibatkan masalah pada dimensi droplet, sudut spray, jarak spray yang dapat mempengaruhi kualitas campuran bahan bakar dan udara yang masuk dalam ruang bakar yang dapat mempengaruhi hasil pembakaran bahan bakarnya,

maka performa mesin yang dihasilkan juga tidak akan maksimal.

Berdasarkan permasalahan diatas penulis akan menganalisa pengaruh salah satu komponen dalam sistem bahan bakar yaitu pompa bahan bakar dengan memberikan variasi tekanan pompa bahan bakar dan melihat pengaruhnya terhadap sudut spray dan proses pembakaran bahan bakar yang terjadi. Hasil analisa ini menunjukkan bahwa tekanan pompa bahan bakar berpengaruh terhadap sudut spray dan hasil pembakaran bahan bakar jenis pertamax dan pertalite.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah mengabutkan bahan bakar pertamax dan pertalite ke ruang terbuka menggunakan injektor honda beat tahun 2013 dengan 6 lubang injektor dengan diameter masing-masing 0,15 mm dengan variasi tekanan bahan bakar 3 kg/cm², 4 kg/cm², dan 5 kg/cm², dan meneliti pengaruh yang diberikan pada sudut penyebaran droplet (sudut spray), panjang api dan panjang *flashback* pada masing-masing tekanan dan bahan bakar menggunakan program komputer yaitu : *free video to JPG converter* (untuk mengubah video percobaan menjadi gambar), *ImageJ* (untuk mengetahui skala gambar), dan *CorelDraw* (untuk mengetahui lebar sudut spray, panjang api dan panjang *flashback* api)

Menentukan Sudut Spray

Untuk mengetahui sudut spray, percobaan dilakukan dengan menyemprotkan bahan bakar ke ruang terbuka dengan variasi tekanan yang telah ditentukan dan pengambilan data dilakukan dengan menggunakan program *ImageJ* dan *CorelDraw*

Menentukan Panjang Api

Untuk mengetahui panjang api percobaan dilakukan dengan menyulut atau membakar bahan bakar yang disemprotkan dan mengukur panjang api yang diukur dari ujung injektor hingga ujung api yang dihasilkan kedua bahan bakar pada setiap variasi tekanan yang diberikan dengan menggunakan program *ImageJ* dan *CorelDraw*

Menentukan Panjang Flashback Api

Untuk mengetahui panjang *flashback* api percobaan dilakukan dengan menyulut atau membakar bahan bakar pada 3 jarak penyulutan yaitu 5cm, 20cm, dan 35cm dari ujung injektor dan mengukur *flashback* api yang diukur dari titik penyulutan hingga pangkal api dengan menggunakan program *ImageJ* dan *CorelDraw*

Kecepatan Injeksi Bahan Bakar

Secara teoritis kecepatan semburan bahan bakardapat diperkirakan dengan menggunakan rumus persamaan (Liguang, 2007) sebagai berikut:

$$v_i = C_d \sqrt{\frac{2 \Delta p_i}{\rho_i}}$$

Kecepatan injeksi pertalite dan pertamax
 $C_d = 0,64$ (asumsi)

$\rho_i = 715 \text{ kg/m}^3$ (pertalite)

$\rho_2 = 723 \text{ kg/m}^3$ (pertamax)

$\Delta p_i = 3 \text{ kg/cm}^2 = 3 \times 10^5 \text{ kg/ms}^2$

$\Delta p_2 = 4 \text{ kg/cm}^2 = 4 \times 10^5 \text{ kg/ms}^2$

$\Delta p_3 = 5 \text{ kg/cm}^2 = 5 \times 10^5 \text{ kg/ms}^2$

Sehingga nilai kecepatan semprotan bahan bakar adalah :

Kecepatan bahan bakar pertalite dengan tekanan 3 kg/cm²

$$v_i = C_d \sqrt{\frac{2 \Delta p_i}{\rho_i}}$$

$$= 0,64 \sqrt{\frac{2 \times 3 \times 10^5 \text{ kg/ms}^2}{715 \text{ kg/m}^3}} = 18,539 \text{ m/s}$$

Kecepatan bahan bakar pertalite dengan tekanan 4 kg/cm²

$$v_2 = C_d \sqrt{\frac{2 \Delta p_2}{\rho_i}}$$

$$= 0,64 \sqrt{\frac{2 \times 4 \times 10^5 \text{ kg/ms}^2}{715 \text{ kg/m}^3}} = 21,407 \text{ m/s}$$

Kecepatan bahan bakar pertalite dengan tekanan 5kg/cm²

$$v_3 = C_d \sqrt{\frac{2 \Delta p_3}{\rho_i}}$$

$$= 0,64 \sqrt{\frac{2 \times 5 \times 10^5 \text{ kg/ms}^2}{715 \text{ kg/m}^3}} = 23,934 \text{ m/s}$$

Kecepatan bahan bakar pertamax dengan tekanan 3 kg/cm²

HASIL DAN PEMBAHASAN

$$v_4 = C_d \sqrt{\frac{2 \Delta p_1}{\rho_2}}$$

$$= 0,64 \sqrt{\frac{2 \times 3 \times 10^5 \text{ kg/ms}^2}{723 \text{ kg/m}^3}} = 18,436 \text{ m/s}$$

Kecepatan bahan bakar pertamax dengan tekanan 4 kg/cm²

$$v_5 = C_d \sqrt{\frac{2 \Delta p_2}{\rho_2}}$$

$$= 0,64 \sqrt{\frac{2 \times 4 \times 10^5 \text{ kg/ms}^2}{723 \text{ kg/m}^3}} = 21,289 \text{ m/s}$$

Kecepatan bahan bakar pertamax dengan tekanan 5 kg/cm²

$$v_6 = C_d \sqrt{\frac{2 \Delta p_3}{\rho_2}}$$

$$= 0,64 \sqrt{\frac{2 \times 5 \times 10^5 \text{ kg/ms}^2}{723 \text{ kg/m}^3}} = 23,801 \text{ m/s}$$

Dari perhitungan secara teoritis di atas maka telah diketahui kecepatan semburan bahan bakar pertamax dan pertalite. Karena kecepatan semprotan awal bahan bakar sudah diketahui secara teoritis maka untuk mengetahui kecepatan semprotan bahan bakar rata-rata dapat ditentukan menggunakan rumus persamaan berikut :

$$v_{\text{mean}} = \frac{\dot{m}_i}{\rho_l A_{\text{hole}}}$$

Dengan : $A = \frac{\pi}{4} d^2$, $Q = Av$, dan $\dot{m}_i = \rho Q$

Maka perhitungan kecepatan rata-rata semprotan bahan bakar adalah sebagai berikut :

Kecepatan rata-rata bahan bakar pertalite dengan tekanan 3 kg/cm²

$$A = \frac{\pi}{4} d^2 = \frac{3,14}{4} (0,9\text{mm})^2 = 0,635\text{mm}^2 = 6,35 \times 10^{-7}\text{m}^2$$

$$Q = Av = 6,35 \times 10^{-7}\text{m}^2 \times 18,539 \text{ m/s}$$

$$= 1,177 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\dot{m}_i = \rho Q = 715 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 1,177 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 0,841 \times 10^{-2} \text{ kg/s}$$

Sehingga nilai kecepatan rata-rata bahan bakar pada nosel pada tekanan 3 kg/cm² adalah

$$v_{\text{mean}} = \frac{\dot{m}_i}{\rho_l A_{\text{hole}}} = \frac{0,841 \times 10^{-2} \text{ kg/s}}{715 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 6,35 \times 10^{-7}\text{m}^2}$$

$$= 18,523 \text{ m/s}$$

Kecepatan rata-rata bahan bakar pertalite dengan tekanan 4 kg/cm²

$$A = \frac{\pi}{4} d^2 = \frac{3,14}{4} (0,9\text{mm})^2 = 0,635\text{mm}^2$$

$$= 6,35 \times 10^{-7}\text{m}^2$$

$$Q = Av = 6,35 \times 10^{-7}\text{m}^2 \times 21,407 \text{ m/s}$$

$$= 1,359 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\dot{m}_i = \rho Q = 715 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 1,359 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 0,971 \times 10^{-2} \text{ kg/s}$$

Sehingga nilai kecepatan rata-rata bahan bakar pada nosel pada tekanan 4 kg/cm² adalah

$$v_{\text{mean}} = \frac{\dot{m}_i}{\rho_l A_{\text{hole}}} = \frac{0,971 \times 10^{-2} \text{ kg/s}}{715 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 6,35 \times 10^{-7}\text{m}^2}$$

$$= 21,386 \text{ m/s}$$

Kecepatan rata-rata bahan bakar pertalite dengan tekanan 5 kg/cm²

$$A = \frac{\pi}{4} d^2 = \frac{3,14}{4} (0,9\text{mm})^2 = 0,635\text{mm}^2$$

$$= 6,35 \times 10^{-7}\text{m}^2$$

$$Q = Av = 6,35 \times 10^{-7}\text{m}^2 \times 23,934 \text{ m/s}$$

$$= 1,519 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\dot{m}_i = \rho Q = 715 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 1,51 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 0,108 \times 10^{-1} \text{ kg/s}$$

Sehingga nilai kecepatan rata-rata bahan bakar pada nosel pada tekanan 5 kg/cm² adalah

$$v_{\text{mean}} = \frac{\dot{m}_i}{\rho_l A_{\text{hole}}} = \frac{0,108 \times 10^{-1} \text{ kg/s}}{715 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 6,35 \times 10^{-7}\text{m}^2}$$

$$= 23,787 \text{ m/s}$$

Kecepatan rata-rata bahan bakar pertamax dengan tekanan 3 kg/cm²

$$A = \frac{\pi}{4} d^2 = \frac{3,14}{4} (0,9\text{mm})^2 = 0,635\text{mm}^2$$

$$= 6,35 \times 10^{-7}\text{m}^2$$

$$Q = Av = 6,35 \times 10^{-7}\text{m}^2 \times 18,436 \text{ m/s}$$

$$= 1,170 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\begin{aligned} \dot{m}_i = \rho Q &= 723 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 1,170 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s} \\ &= 0,846 \times 10^{-2} \text{ kg/s} \end{aligned}$$

Sehingga nilai kecepatan rata-rata bahan bakar pada nosel pada tekanan 3 kg/cm² adalah

$$v_{\text{mean}} = \frac{\dot{m}_i}{\rho_l A_{\text{hole}}} = \frac{0,846 \times 10^{-2} \text{ kg/s}}{723 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 6,35 \times 10^{-7} \text{ m}^2} = 18,427 \text{ m/s}$$

Kecepatan rata-rata bahan bakar pertamax dengan tekanan 4 kg/cm²

$$A = \frac{\pi}{4} d^2 = \frac{3,14}{4} (0,9\text{mm})^2 = 0,635\text{mm}^2 = 6,35 \times 10^{-7} \text{ m}^2$$

$$Q = Av = 6,35 \times 10^{-7} \text{ m}^2 \times 21,289 \text{ m/s} = 1,351 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\begin{aligned} \dot{m}_i = \rho Q &= 0,723 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 1,351 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s} \\ &= 0,977 \times 10^{-2} \text{ kg/s} \end{aligned}$$

Sehingga nilai kecepatan rata-rata bahan bakar pada nosel pada tekanan 4 kg/cm² adalah

$$v_{\text{mean}} = \frac{\dot{m}_i}{\rho_l A_{\text{hole}}} = \frac{0,977 \times 10^{-2} \text{ kg/s}}{723 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 6,35 \times 10^{-7} \text{ m}^2} = 21,280 \text{ m/s}$$

Kecepatan rata-rata bahan bakar pertamax dengan tekanan 5 kg/cm²

$$A = \frac{\pi}{4} d^2 = \frac{3,14}{4} (0,9\text{mm})^2 = 0,635\text{mm}^2 = 6,35 \times 10^{-7} \text{ m}^2$$

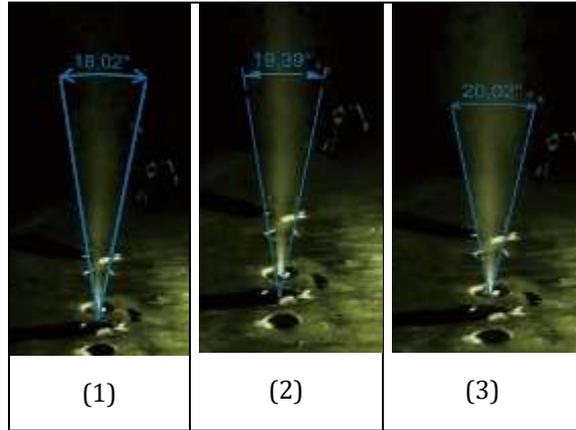
$$Q = Av = 6,35 \times 10^{-7} \text{ m}^2 \times 23,801 \text{ m/s} = 1,511 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\begin{aligned} \dot{m}_i = \rho Q &= 723 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 1,511 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s} \\ &= 0,109 \times 10^{-1} \text{ kg/s} \end{aligned}$$

Sehingga nilai kecepatan rata-rata bahan bakar pada nosel pada tekanan 5 kg/cm² adalah

$$v_{\text{mean}} = \frac{\dot{m}_i}{\rho_l A_{\text{hole}}} = \frac{0,109 \times 10^{-1} \text{ kg/s}}{723 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 6,35 \times 10^{-7} \text{ m}^2} = 23,741 \text{ m/s}$$

Gambar dan Tabel Sudut Spray Bahan Bakar Pertalite



Gambar 1 Lebar sudut spray bahan bakar pertalite

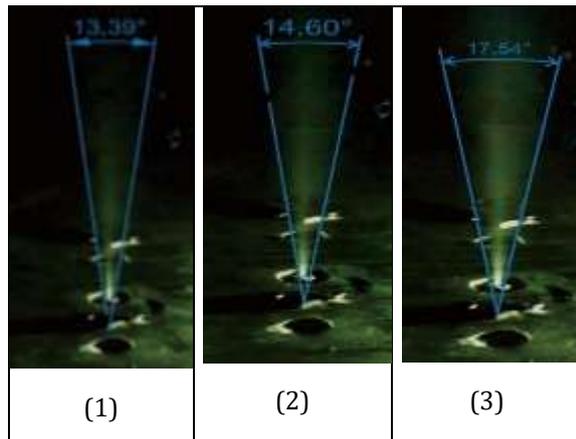
Pada gambar 1 telah diketahui sudut spray dari semprotan bahan bakar pertalite pada 3 variasi tekanan yaitu 3 kg/cm² (gambar nomor 1), 4 kg/cm² (gambar nomor 2), dan 5 kg/cm² (gambar nomor 3) dengan data sebagai berikut.

Besar sudut spray pengabutan bahan bakar pertalite pada tekanan 3 kg/cm² sebesar 18,02°

Besar sudut spray pengabutan bahan bakar pertalite pada tekanan 4 kg/cm² sebesar 19,39°

Besar sudut spray pengabutan bahan bakar pertalite pada tekanan 5 kg/cm² sebesar 20,02°

Sudut spray bahan bakar pertamax



Gambar 2 sudut spray semburan bahan bakar pertamax

Pada gambar 2 telah diketahui sudut spray dari semprotan bahan bakar pertamax pada 3 variasi tekanan yaitu 3 kg/cm² (gambar nomor 1), 4 kg/cm² (gambar nomor 2), dan 5 kg/cm² (gambar nomor 3) dengan data sebagai berikut.

Besar sudut spray pengabutan bahan bakar pertamax pada tekanan 3 kg/cm² sebesar 13 39°

Besar sudut spray pengabutan bahan bakar pertamax pada tekanan 4 kg/cm² sebesar 14,60°

Besar sudut spray pengabutan bahan bakar pertamax pada tekanan 5 kg/cm² sebesar 17,54°

Dari hasil penelitian tentang sudut spray maka diketahui bahwa tekanan pompa bahan bakar dapat berpengaruh pada sudut penyebaran droplet. Hasil penelitian mengenai sudut spray dapat diamati pada tabel 1.

Tabel 1 pengaruh tekanan bahan bakar terhadap sudut spray

Tekanan	Sudut spray	
	pertalite	Pertamax
3 kg/cm ²	18.02°	13.39°
4 kg/cm ²	19.39°	14.60°
5 kg/cm ²	20.02°	17.54°



Gambar 5 panjang nyala api pada pembakaran bahan bakar pertalite pada tekanan 5kg/cm
Panjang nyala api pada pembakaran bahan bakar pertamax



Gambar 6 panjang nyala api pada pembakaran bahan bakar jenis pertamax pada tekanan 3kg/cm²

Panjang Api

Panjang nyala api pada pembakaran bahan bakar pertalite



Gambar 3 panjang nyala api pada pembakaran bahan bakar pertamalite pada tekanan 3kg/cm



Gambar 7 panjang nyala api pada pembakaran bahan bakar jenis pertamax pada tekanan 4kg/cm²



Gambar 4 panjang nyala api pada pembakaran bahan bakar pertamalite pada tekanan 4kg/cm



Gambar 8 panjang nyala api pada pembakaraan bahan bakar jenis pertamax pada tekanan 5kg/cm²

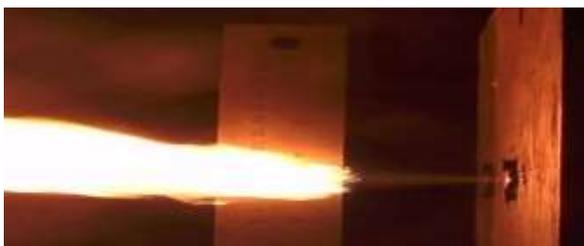
Panjang nyala api yang terbentuk pada setiap pengujian dengan tekanan pompa bahan bakar menunjukkan terdapat pengaruh yang terjadi pada panjang nyala apinya, pada tekanan 3kg/cm² pada bahan bakar pertamax dan pertalite mendapatkan hasil yang berbeda yaitu : pertamax pada tekanan 3kg/cm² dapat membentuk api dengan panjang 417,39 mm sedangkan bahan bakar pertalite mampu membentuk api dengan panjang 431,08 mm, pada tekanan 4kg/cm² pada bahan bakar pertamax panjang api yang terbentuk sepanjang 438,15 mm, pada tekanan yang sama bahan bakar pertalite menunjukkan api dengan panjang 453,39 mm, dan pada tekanan 5kg/cm² bahan bakar pertamax membentuk api dengan panjang 489,30 mm dan panjang api yang dibentuk pertalite adalah 496,68, dari hasil penelitian diatas nyala api semakin panjang pada setiap kenaikan teknan yang diberikan oleh pompa bahan bakar baik bahan bakar pertamax maupun pertalite.

Tabel 2 pengaruh tekanan bahan bakar terhadap panjang api

Tekanan	Panjang api	
	Pertamax	Pertalite
3 kg/cm ²	417,39 mm	431,08 mm
4 kg/cm ²	438,15mm	453,39 mm
5 kg/cm ²	489,30 mm	496,68 mm

Flash Back Pembakaran

Flashback pertalite 50 mm



Gambar 9 nyala api *flashback* pertalite dengan jarak 50mm dengan 3 variasi tekanan

Gambar 9 menunjukkan bahwa tidak terjadi *flashback* pada saat pemantik atau sumber nyala api berada pada posisi 50 mm yang ditandai dengan mistar seperti pada gambar. Pada tekanan 3, 4, dan 5 kg/cm² nyala api terjadi sejajajr dengan mistar baja dengan jarak 50mm dari ujung nosel

Flashback pertalite 200mm



Gambar 10 *flashback* nyala api pertalite jarak 200 mm

Gambar 10 menunjukkan bahwa terjadi *flashback* pada jarak penyalaan 200 mm yang ditandai dengan mistar pada gambar. Pada tekanan 3 kg/cm² flashback nyala api terjadi hingga 194,64 mm dari mistar baja, pada tekanan 4 kg/cm² flashback nyala api menjadi 196,85 mm menjadi lebih panjang dari sebelumnya , pada tekanan 5 kg/cm² flashback nyala api menjadi 197,91 mm dan menjadi yang terpanjang dari semua fflashback yang terjadi pada bahan bakar pertakite dengan jarak pematik 200 mm.

Flashback pertalite 350 mm



Tekanan 3 kg/cm² Tekanan 5kg/cm²

Gambar 11 *flashback* pertalite nyala api 350 mm



Tekanan 4 kg/cm²

Gambar 12 pada tekanan 4 kg/cm² bahan bakar tidak terbakar

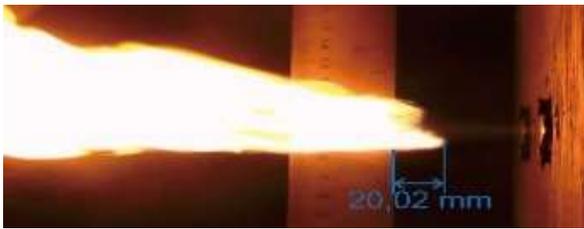
Gambar 11 dan 12 menunjukkan bahwa pada saat pemantik berada pada posisi 350 mm dari ujung nosel, pada tekanan 3 kg/cm² jarak flashback nyala api sebesar 335,84 mm dan meningkat menjadi 339,37 pada tekanan pompa 5 kg/cm². Manun pada tekanan 4kg/cm² spray bahan bakar tidak dapat terbakar sehingga flash back tidak terjadi

Flashback pertamax 50 mm



Tekanan 3 kg/cm²

Tekanan 4 kg/cm²



Tekanan 5 kg/cm²

Gambar 13 flashback pembakaran bahan bakar pertamax jarak 50 mm

Pada gambar 13 diketahui flashback pembakaran bahan bakar pertamax jarak 50 mm, yang meningkat seiring dengan bertambahnya tekanan pada bahan bakar pertamax dengan hasil sebagai berikut : pada tekanan 3 kg/cm² flashback pembakaran pertamax didapati jarak 16,23 mm, pada tekanan 4 kg/cm² flashback menjadi lebih panjang dengan nilai 19,76. Flashback kembali bertambah panjang saat tekanan bahan bakar dinaikkan menjadi 5kg/cm² dengan nilai 20,02 mm 4.5.5 flash back pertamax pada jarak 200 mm



Tekanan 3 kg/cm²

Tekanan 4 kg/cm²



Tekanan 5 kg/cm²

Gambar 14 flashback pembakaran pertamax pada jarak 200 mm

Pada gambar 14 diketahui flashback pembakaran bahan bakar pertamax jarak 200mm, yang meningkat seiring dengan bertambahnya tekanan pada bahan bakar pertamax dengan hasil sebagai berikut : pada tekanan 3 kg/cm² flashback pembakaran pertamax didapati jarak 189,27 mm, pada tekanan 4 kg/cm² flashback menjadi lebih panjang dengan nilai 196,87. Flashback kembali bertambah panjang saat tekanan bahan bakar dinaikkan menjadi 5kg/cm² dengan nilai 198,97 mm flashback pertamax pada jarak penyulutan 350mm



Tekanan 3 kg/cm²

Gambar 15 flash back pertamax pada jarak 350 mm



Tekanan 4 kg/cm²



Tekanan 5 kg/cm²

gambar 16 bahan bakar tidak terbakar pada tekanan 4 dan 5 kg/cm²

pada gambar 16 terdapat 2 variasi tekanan (tekanan 4 kg/cm² dan tekanan 5 kg/cm²) yang tidak terbakar pada percobaan pembakaran (gambar 15) sehingga flashback pembakaran tidak terjadi. Namun pada percobaan pembakaran dengan tekanan 3 kg/cm² spray bahan bakar pertamax berhasil terbakar dan menghasilkan flash back api sepanjang 333,38 mm. Data dari semua panjang flash back pembakaran dapat dilihat pada tabel3

Tabel 3 pengaruh tekanan bahan bakar terhadap flashback pembakaran bahan bakar pertamax dan pentalite

Tekanan	Jarak pembakaran bahan bakar dari unung injector					
	50mm		200mm		350mm	
	Pertamax	pentalite	Pertamax	pentalite	Pertamax	Pentalite
3 kg/cm ²	16,23 mm	0 (tidak terjadi flash back)	189,27 mm	194,64 mm	333,38 mm	335, 84 mm
4 kg/cm ²	19,76 mm	0 (tidak terjadi flash back)	196,50 mm	196,85 mm	0 (tidak terbakar)	0 (tidak terbakar)
5 kg/cm ²	20,02 mm	0 (tidak terjadi flash back)	198,97 mm	197,91 mm	0 (tidak terbakar)	339,37 mm

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa tekanan dan jenis bahan bakar dapat mempengaruhi sudut penyemprotan bahan bakar (sudut spray, panjang api pembakaran dan panjang flash back api dengan hasil penelitian sebagai berikut

1. Dari hasil penelitian sudut spray diketahui bahwa pada setiap peningkatan tekanan bahan bakar terjadi pula pelebaran pada sudut semprotan (sudut spray). Dan pada variasi bahan bakar yang digunakan juga mempengaruhi sudut spray nya di mana bahan bakar pertamax membentuk sudut yang lebih sempit dari pada pentalite
2. Dari hasil penelitian pembakaran diketahui bahwa pada setiap peningkatan tekanan bahan bakar terjadi pula peningkatan panjang api . Dan pada variasi bahan bakar yang digunakan juga berpengaruh pada panjang api di mana bahan bakar pentalite memiliki panjang api yang lebih panjang dari pertamax
3. Dari hasil penelitian pembakaran diketahui bahwa tekanan dan jenis bahan bakar juga berpengaruh pada flashback api dimana tekanan bahan bakar yang lebih rendah memiliki flashback api yang lebih pendek daripada tekanan bahan bakar yang lebih tinggi. Namun tidak semua variabel percobaan dapat membentuk flashback seperti pada variabel percobaan sebagai berikut :
 - a. Bahan bakar pentalite pada jarak penyulutan 5 cm di semua variabel tekanan tidak dapat terbentuk
 - b. Bahan bakar pertamax pada jarak penyulutan 35 cm pada tekanan 4 dan 5 kg/cm² tidak terbakar sehingga tidak terjadi flashback

- c. Bahan bakar pentalite pada jarak penyulutan 35 cm pada tekanan 4 kg/cm² juga tidak terbakar sehingga flashback jugag tidak tetjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Y. N. (2019). (2019). Analysis of Unsteady Magneto Hydro Dynamic (MHD) Nano Fluid Flow Past A Sliced Sphere Analysis of Unsteady Magneto Hydro Dynamic (MHD) Nano Fluid Flow Past A Sliced Sphere. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 494, 012033. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/494/1/012033>
- Afifah, Y. N. (2016). *ALIRAN TAK TUNAK FLUIDA NANO MAGNETOHIDRODINAMIK (MHD) YANG MELEWATI BOLA*.
- Afifah, Y. N., & Putra, B. C. (2018). Model Matematika Aliran Tak Tunak Pada Nano Fluid Melewati Bola Teriris Dengan Pengaruh Medan Magnet. *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 2(2), 119–124
- Alam, Y., Paryono, P., & Mustaman, M. (2015). Pengaruh Variasi Tekanan Penyemprotan Dengan Penambahan Putaran Ulir Nosel Terhadap Konsumsi Bahan Bakar, Daya Mesin Dan Kepekatan Gas Buang Pada Isuzu Panther Hi Grade. *Jurnal Teknik Mesin Universitas Negeri Malang*, 23(1), 77–87.
- Analisis Proses Pembakaran Sistem Injection Pada Sepeda Motor Dengan Menggunakan Bahan Bakar Premium Dan Pertamax. (2015). *Jurnal Teknologi*, 7(2), 86–92. <https://doi.org/10.24853/Jurtek.7.2.86-92>
- Angga Ramadhany, Q. (2017). Studi Eksperimen Pengaruh Variasi Timing Injeksi (Start Of

- Injection) Terhadap Unjuk Kerja Dan Emisi Mesin Diesel 4-Langkah Silinder Tunggal Berbahan Bakar Campuran Dexlite Dan Etanol. 182. Retrieved From [Http://Repository.Its.Ac.Id/46271/](http://Repository.Its.Ac.Id/46271/)
- Engines, I. (1945). Pengaruh Parameter Tekanan Bahan Bakar Terhadap Kinerja Mesin Diesel Type 6 D M 51 Ss.
- Gunawan, E. *et al.* (2019) 'Analysis of the Effect of Current Flow Variations in GTAW on SS 400 Plate Material Connected with SUS 304 Stainless Steel Plate Against Tensile Strength and Hardness with ER308L Electrodes', *Journal of Physics: Conference Series*, 1175(1). doi: 10.1088/1742-6596/1175/1/012277.
- Mesin, J. T., & Teknik, F. (2007). Pada Unjuk Kerja Motor Diesel Dengan Bahan Bakar Alternatif Biodiesel Minyak Biji Kapuk (Klenteng Kapuk).
- Riset, K., Dan, T., Tinggi, P., Samarinda, P. N., Mesin, J. T., Studi, P., ... Mesin, P. (2017). Pengaruh Tekanan Nozzle Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Aulia Rahman.
- Rosyadi, A. A. (2013). Pengaruh Microexplosion Terhadap Karakteristik Pembakaran Bahan Bakar Minyak Jarak Pagar (*Jathropa Curcas L .*) Pada Berbagai Diameter Droplet Insights To Develop Alternative Energy Sources Comes As The Depletion Of Fossil Fuel Reserves . *One Is The Use .* 6(2006), 1–10.
- Sedang, V. (2019). Pengaruh Variasi Diameter Droplet Terhadap Karakteristik Pembakaran Minyak Jarak Pagar (*Jatropha Curcas L.*) Pada. 139437.
- Setyadi, P., & Setyawan, H. G. (2017). Pengaruh Kenaikan Tekanan Pompa Bahan Bakar Terhadap Performa Sepeda Motor Honda 125 Cc Injeksi Menggunakan Pompa Bahan Bakar Pneumatik. (November), 1–2.
- Yunita Nur Afifah, MNH Qomarudin, & Imamatul Ummah. (2020). Optimal Control Model Pemanenan Prey-Predator di Area Konservasi Ikan. *Buana Matematika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 10(1), 1–16.
<https://doi.org/10.36456/buanamatematika.v10i1.2410>

Halaman ini sengaja dikosongkan