

Pengaruh Variasi Kekasaran Lubang Nozzle Dengan Campuran Bahan Bakar Peralite dan Spiritus Terhadap Karakteristik Nyala Api

¹Muhammad Firmansyah, ²Ikhwanul Qiram, ³Gatut Rubiono

¹) Alumni Prodi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi

²) Prodi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi, Jl. Ikan Tongkol 22 Banyuwangi
Jawa Timur 68416

Email: fsyah7782@gmail.com

Email Correspondence : ikhwanulqiram@gmail.com

Abstract

The nozzle is a fluid flow spraying device to increase the velocity of the outflow. Differences in the nozzle holes can affect the flow of fluid that comes out. The purpose of the study was to determine the effect of variations in nozzle hole roughness with a mixture of peralite and spiritus fuels on the characteristics of the flame. In this research, experimentally using Nozzle Cutting Tip LPG M.02 with a given treatment of threading roughness in the nozzle hole with a thread spacing of 0.5mm, 1mm, and without treatment (Standard) while the fuel used is a mixture of Peralite and Peralite fuels. spirit with a mixture of (75ml:75ml), (100ml:50ml), and (125ml:25ml), data collection includes the rate of fuel consumption for 3 minutes, the temperature of the fire includes (bottom, middle, top fire) with a distance of each measurement 20cm, height fire, cross-sectional area of fire and area based on the color of the fire which is then to determine the characteristics of the fire produced in each variation used. The results showed that the treatment of roughness of threading at the nozzle hole and the mixing of fuel between Peralite and Spiritus had an effect on the characteristics of the flame, where the highest change in fire characteristics was in the variation of the 1mm threaded nozzle hole with the percentage of the fuel mixture 125ml:25ml with an air flow pressure of 0.5 LPM. . It has a fuel consumption rate of 9 ml/minute, fire temperature (below 776 °C, middle 717 °C, above 617°C), flame height is 73.21cm, and blue flame area is 31.22cm².

Keywords: Nozzle, Peralite, Spiritus, Fire Characteristics

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut adanya peningkatan, perkembangan serta implementasi teknologi tepat guna yang lebih efisien [1]. Berbagai sektor dikembangkan dalam upaya perbaikan dari sistem kerja yang mengarah pada efisiensi suatu produk [2]. Salah satu produk yang memiliki potensi untuk dilakukan pengembangan yaitu pada proses pembakaran [3].

Nozzle adalah alat penyemprotan aliran fluida cair atau gas untuk meningkatkan kecepatan aliran keluar. Nozzle merupakan alat berbentuk tabung yang memiliki penampang bervariasi. Penggunaan Nozzle untuk mengarahkan atau memodifikasi aliran cairan atau gas digunakan untuk mengontrol laju aliran, kecepatan, arah, massa, bentuk, dan

tekanan. Nozzle memiliki fungsi untuk memecah cairan fluida menjadi butiran partikel halus yang menyerupai kabut [4]. Pada campuran bahan bakar semakin homogen sebelum terbakar dan Semakin kecil ukuran partikel pengkabutan bahan bakar menghasilkan pembakaran semakin sempurna yang diindikasikan dengan meningkatnya temperatur pembakaran [5].

Spiritus adalah cairan berwarna yang mudah terbakar yang memiliki angka oktan yang lebih tinggi daripada angka oktan bahan bakar yang lainnya [6]. Oleh karena itu, spiritus merupakan salah satu pilihan bahan bakar alternatif yang dapat digunakan sebagai campuran bahan bakar bensin sehingga dapat mengurangi penggunaan minyak bumi yang jumlahnya semakin sedikit [7].

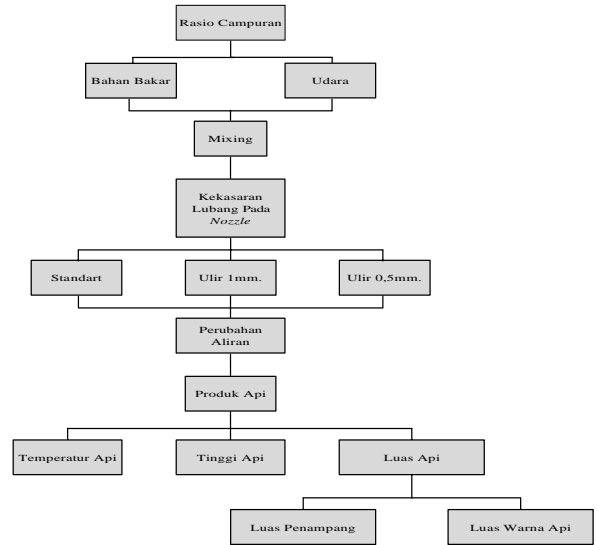
Pertalite dapat menjaga ketahanan mesin. Bahan bakar bensin ini tidak akan menimbulkan gangguan serta kerusakan mesin, karena memiliki kandungan oktan 90 yang lebih sesuai dengan perbandingan kompresi kebanyakan kendaraan bermotor saat ini. Kandungan zat aditif detergent, anti korosi, serta pemisah air pada pertalite akan menghambat proses korosi dan pembentukan deposit di dalam mesin [7].

Api adalah suatu reaksi kimia yang cepat terbentuk dari 3 unsur yaitu: panas, udara dan bahan bakar yang menghasilkan panas dan cahaya. Api muncul dikarenakan adanya peristiwa pada ketiga elemen yang saling bereaksi secara kimiawi, sehingga yang dihasilkan bukan hanya pijar tetapi berupa nyala api atau peristiwa pembakaran [8]. Karakteristik nyala api dalam proses pembakaran dilihat dari bahan bakar dan udara bercampur kemudian terbakar.

Pembakaran adalah oksidasi bahan bakar secara cepat yang disertai dengan produksi panas dan cahaya. Pembakaran secara umum mengandung unsur-unsur karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), dan sulfur (S). Karakteristik pembakaran ditandai dengan perbedaan visualisasi pada api. penggunaan kedua bahan bakar tersebut memiliki posisi nyala api dan warna nyala api yang berbeda-beda [9].

Upaya dalam meningkatkan pembakaran serta meningkatkan efisiensi bahan bakar diperlukan adanya penelitian lebih lanjut mengenai variasi *Nozzle* penyemprotan bahan bakar dan udara yang bertujuan untuk membentuk unsur homogenitas yang sesuai. Pada penelitian akan dilaksanakan pencampuran bahan bakar dan udara pada satu penampang serta dengan menggunakan variasi ujung *Nozzle* yang berbeda diantaranya *Nozzle* dengan lubang tanpa perlakuan (standart), dan diberikan perlakuan kekasaran ulir 0,5mm dan ulir 1mm terhadap lubang *Nozzle*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membentuk sebuah karakteristik nyala api dari pengaruh kekasaran lubang *Nozzle* yang ditujukan untuk peningkatan pembakaran dan dapat diterapkan pada teknologi motor bakar dengan mempertimbangkan aspek terhadap efisiensi bahan bakar.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

2.1 Variabel penelitian

Variabel bebas pada penelitian ini yaitu menggunakan perbedaan campuran bahan bakar pertalite dan spiritus

V1= 75ml Pertalite : 75ml Spiritus

V2= 100ml Pertalite :
50ml Spiritus V3= 125

Pertalite : 25ml Spiritus

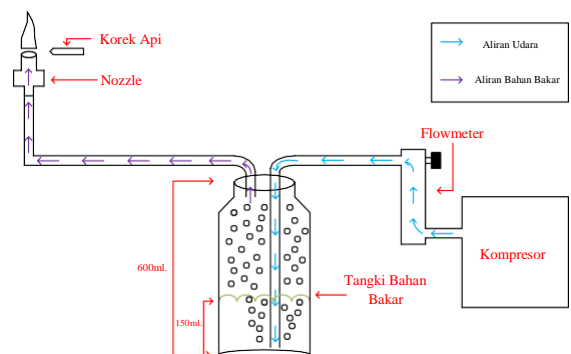
Perbedaan variasi kekasaran lubang *nozzle* dengan penguliran V1= Ulir 1mm
V2= Ulir 0,5mm V3= Standar



Gambar 2. Variasi lubang *nozzle*

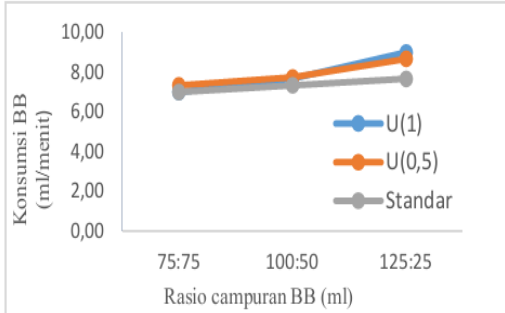
Variabel terikat dalam penelitian ini adalah Adapaun variable terikat dalam penelitian ini adalah karakteristik nyala api meliputi : laju konsumsi bahan bakar, temperatur api, tinggi api, luas api.

2.2 Skema Alat Penelitian

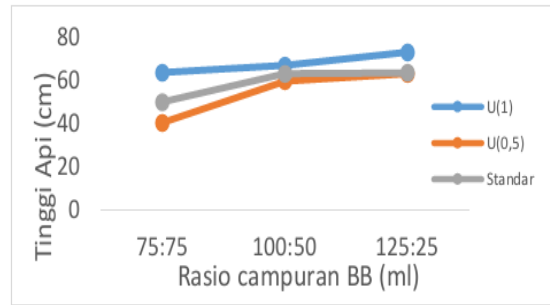


Gambar 3. Skema alat penelitian

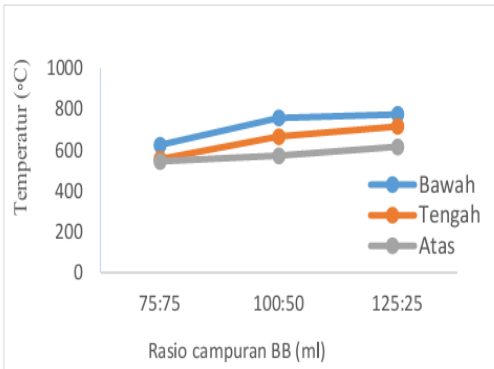
3. HASIL DAN DISKUSI



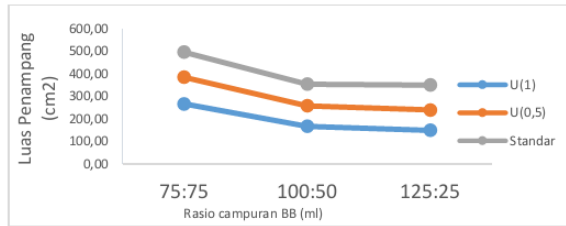
Gambar 4. Grafik laju konsumsi bahan bakar



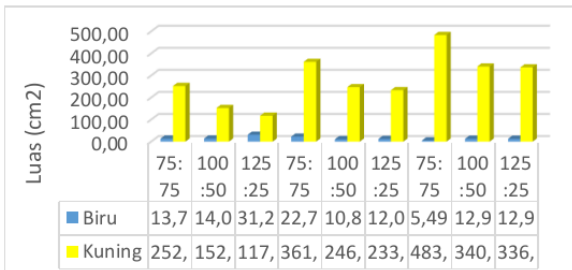
Gambar 8. Grafik Perbandingan Tinggi Api



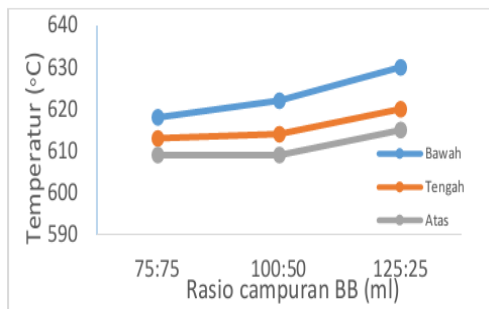
Gambar 5. Temperatur api pada variasi Nozzle Ulir 1mm.



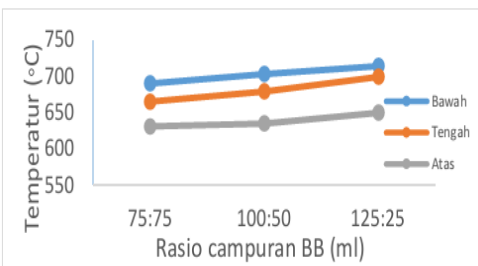
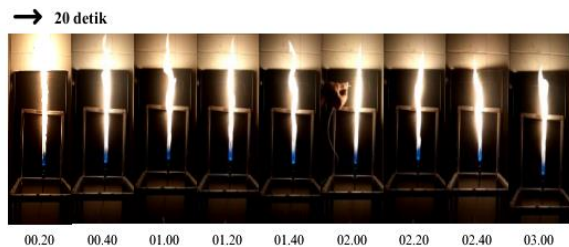
Gambar 9. Grafik Luas Penampang Api



Gambar 10. Grafik Luas Warna Api



Gambar 6. Temperatur api pada variasi Nozzle Ulir 0,5mm



Gambar 7. Grafik temperatur api pada variasi Nozzle Standart.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio campuran bahan bakar antara pertalite dan spiritus berpengaruh cukup signifikan terhadap laju konsumsi bahan bakar. Berdasarkan Gambar 4, dapat ditunjukkan dimana bakar pada campuran pertalite 125ml dan spiritus 25ml memiliki laju konsumsi bahan bakar lebih tinggi dibandingkan dengan campuran lainnya, kondisi ini berlaku pada setiap variasi profil nozzle yang digunakan dalam penelitian. Sedangkan pada rasio campuran bahan bakar pertalite 50% dan spiritus 50% memiliki laju konsumsi bahan bakar yang lebih rendah di setiap variasi profil nozzle.

Perbedaan laju konsumsi bahan bakar pada variasi rasio bahan bakar dipengaruhi oleh kecepatan perubahan bahan bakar dari fase cair menuju fase uap. Dimana pada bakar pertalite akan mengalami laju penguapan lebih cepat bila dibandingkan bahan bakar spiritus, sehingga proses pencampuran kedua bahan bakar tidak maksimal dan berpengaruh terhadap nilai kalor bahan bakar.

Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya (Mohammad Miftakhul Hidayat, 2017) dijelaskan bahwa Semakin besar persentase penambahan bahan aditif metanol pada bahan bakar pertamax maka semakin rendah pula nilai kalor campuran. Semakin besar persentase metanol yang dicampurkan ke dalam pertamax (dari 0% hingga 20%) semakin rendah nilai konsumsi bahan bakarnya (lebih hemat).

→ 20 detik



Gambar 11. Api pada nozzle ulir 1mm campuran 85:15 per 20 detik

Sebagaimana telah ditunjukkan melalui gambar temperatur api 5,6,7. perubahan kekasaran pada penampang dalam ulir berpengaruh terhadap karakteristik temperatur api yang didapatkan. Pada profil nozzle ulir 1mm pada persentase campuran bahan bakar 125:25 memiliki temperatur api yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan variasi nozzle lainnya. Tingginya nilai temperatur yang diperoleh berlaku untuk ketiga bidang pengukuran api yang meliputi bidang bawah, tengah, dan bidang atas atau puncak api. Kondisi ini disinyalir bahwa semakin tinggi nilai kekasaran permukaan dalam nozzle maka aliran uap bahan bakar akan mengalami gangguan yang mengarah pada jenis aliran turbulen dan memicu proses pencampuran yang lebih optimal dan berpengaruh pada temperatur api yang dihasilkan.

Selain itu, kualitas bahan bakar dengan profil kekasaran yang lebih tinggi berpengaruh terhadap karakteristik warna api yang dihasilkan. Pada gambar 10 profil nozzle ulir 1mm pada persentase campuran bahan bakar 125:25 memiliki api biru lebih luas jika dibandingkan dengan variasi profil kekasaran nozzle lainnya.

Penambahan ulir pada nozzle dapat membuat aliran bahan bakar yang keluar menjadi lebih homogen juga dapat meningkatkan temperatur pada pembakaran dan semakin luas api biru maka proses pencampuran semakin optimal. Selain itu profil nozzle dengan kekasaran 1mm memiliki api tertinggi yaitu 73,21cm pada campuran bahan bakar 125:25.

Sedangkan pada profil nozzle standart rata rata memiliki tinggi api rendah dapat dilihat pada gambar 8. hal ini dikarenakan penambahan ulir pada nozzle akan mempermudah pemecah aliran yang berguna dalam kecepatan aliran reaktan sehingga pada

profil nozzle berulir menghasilkan profil api cenderung lebih tinggi.

Pada Gambar 9 Luas penampang api tertinggi pada profil nozzle standart dan luas terendah pada profil nozzle ulir 1mm Hal ini dikarenakan nozzle standart kecepatan aliran bahan bakar yang keluar rendah dibandingkan dengan lubang nozzle yang diberikan perlakuan kekasaran hal ini dikarenakan kekasaran pada mempermudah pemecah aliran yang berguna dalam kecepatan aliran reaktan sehingga pada profil nozzle berulir menghasilkan profil api cenderung lebih stabil.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini antara lain :

1. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kekasaran pada lubang nozzle sangat berpengaruh pada karakteristik nyala api.
2. Pada campuran bahan bakar pertalite 125ml dan spirtus 15ml adalah campuran bahan bakar terbaik.
3. Campuran bahan bakar pertalite 125ml dan spiritus 25ml pada variasi kekasaran lubang nozzle dengan ulir 1mm berpengaruh pada laju konsumsi bahan bakar tertinggi (boros).

4.2 Saran

Saran yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan kekasaran pada lubang nozzle dengan variasi lain karena berpengaruh pada karakteristik nyala api.
2. Pada campuran bahan bakar dapat diganti dengan bahan bakar yang lain.
3. Perbandingan bahan bakar dapat juga dapat dirubah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. B. Utomo , "Hubungan Antara Konsumsi Bahan Bakar Dengan Berbagai Perubahan Kecepatan Pada Motor Diesel Penggerak Kapal," Jurnal Rekayasa Mesin, Vol. 15, No. 2, Pp. 163-170, 2020.
- [2]. A. A. Kharisma And A. Budiman, "Perhitungan Efisiensi (*Efficiency*) Mesin Boiler Jenis *Fire – Tube* Menggunakan Metode *Direct* Dan *Indirect* Untuk Produk Butiran – Butiran Pelet," Ug Jurnal, Vol. 14, No. 12, 2020.
- [3]. F. M. Andani, A. H. Nasution And D. S. Ardiantoro, "Analisis *Critical Success Factors* Implementasi Program B20 Untuk Pengembangan Berkelanjutan Industri Bahan Bakar Nabati," Jurnal Sains Dan Seni ITS, Vol. 8, No. 2, Pp. 2337-3520, 2019.
- [4]. Nuradito Muhandian Damastu, Studi Eksperimen Dan Kajian Numerik Aliran

Fluida Pada Nosel Diameter 0,3 mm”, 2016.

- [5]. Elka Faizal , Agung Sugeng Widodo , Mega Nur Sasongko, “Pengaruh Variasi *Lip Thickness* pada *Nozzle* Terpancung terhadap Karakteristik Api Pembakaran Difusi *Concentric Jet Flow*”, Jurnal Rekayasa Mesin Vol.7, No.2, 2016.
- [6]. Mohammad Miftakhul Hidayat, "Pengaruh Campuran Bahan Bakar Premium Dan Spiritus Terhadap Karakteristik Bahan Bakar Dan Performa Mesin Sepeda Motor", 2017.
- [7]. Agus Lutanto, “Pengaruh Penambahan Spiritus Pada Bahan Bakar Pertalite Terhadap Unjuk Kerja Mesin, Lambda, Dan Emisi Gas Buang Sepeda Motor”, 2017.
- [8]. <https://survivalskillsindonesia.files.wordpress.com/2014/02/teori-api.pdf>
- [9]. Dani Hari Tunggal Prasetyo “Karakteristik Pembakaran Biosolar Dengan Penambahan Biodiesel Kepuh (*Sterculia Foetida*)”, 2020.