

PENGARUH CELAH ELEKTRODA BUSI TERHADAP LAJU ALIRAN BAHAN BAKAR PADA MESIN BENSIN 1500CC

Anggara Sukma Ardiyanta¹, Riza Dwi Ahmadi², Mahfudi Sahly Subandi³

Prodi Pendidikan Vokasional Teknologi Otomotif, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas
Bhinneka PGRI (UBhi)^{1,2}

³Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang (UM)

¹anggaraardiyanta@gmail.com

Abstrak. Celah busi diperlukan untuk membuat busi dapat berfungsi dengan baik. Mesin bensin memerlukan busi untuk membakar campuran bahan bakar dan udara. Bahan bakar mengalir dari karburator menuju ruang bakar karena hisapan piston. Jumlah bahan bakar yang mengalir ini disebut dengan aliran bahan bakar. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh celah busi terhadap aliran bahan bakar. Metode penelitian menggunakan eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada pengaruh yang signifikan celah busi terhadap aliran bahan bakar. Hal ini dikarenakan banyak faktor yang mempengaruhi hasil penelitian, seperti temperature mesin, stabilitas RPM, dan konfigurasi karburator.

Kata Kunci: celah busi, aliran bahan bakar, mesin bensin.

Abstract. *The spark plug gap is needed to make spark plugs works properly. The gasoline engines needs spark plug in order to firing up the mixture of air and fuel. The fuel flows from carburetor to combustion chamber because of vacuum from piston's movement. The amount of fuel flows in one time called fuel flow rate. The purpose of this research to reveal the effect of spark plug on fuel flow rate. This research method used experimental research. The result of this research is there was no significant effect, of spark plug gap adjustment on fuel flow rate. There are some factors that influence the result, such as engine temperatur, RPM stability, and carburetor adjustment.*

Keyword: *spark plug gap, fuel flow rate, gasoline engine.*

Seiring dengan berkembangnya teknologi, saat ini jumlah populasi kendaraan khususnya mobil penumpang telah mencapai lebih dari 17 juta unit dan sebagian besar kendaraan tersebut menggunakan mesin bensin/motor bensin. Mesin bensin 4 langkah yang saat ini banyak dipakai, merupakan salah satu mesin pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*), menggunakan bahan bakar berupa bensin, yang memiliki nilai oktan 90-98. Mesin bensin memerlukan busi yang memegang peranan penting, karena tanpa adanya busi, maka mesin bensin tidak dapat dinyalakan. Mesin bensin yang digunakan saat ini terdiri dari mesin bensin karburator, mesin bensin injeksi, dan mesin bensin berteknologi *hybrid*. Secara umum, mesin bensin 4 langkah memiliki 4 siklus kerja, yaitu langkah hisap, langkah kompresi, langkah pembakaran (usaha/tenaga), dan langkah pembuangan. Siklus mesin bensin ini terjadi setiap 2 kali putaran poros engkol (Ardiyanta, 2023)

Peningkatan pertumbuhan jumlah kendaraan bermesin bensin ini tentu akan berimplikasi dengan meningkatnya konsumsi bahan bakar. Rata-rata, kubikasi mesin kendaraan roda empat baik bermesin bensin maupun Diesel berada pada volume 1000cc hingga 2500cc. Meskipun saat ini teknologi kendaraan telah mencapai tingkatan teknologi hybrid, masyarakat masih ada yang menggunakan teknologi lama, yaitu menggunakan karburator. Baik teknologi modern maupun teknologi konvensional, konsumsi bahan bakar pada mesin bensin masih dapat disesuaikan sesuai dengan kebutuhan. Penyesuaian ini bermanfaat untuk menekan laju aliran bahan bakar. Laju aliran bahan bakar merupakan kecepatan alir volume bahan bakar dari tangki bensin hingga ruang bakar dalam waktu tertentu. Semakin cepat laju aliran bahan bakar, maka bahan bakar akan cepat habis dan juga sebaliknya. Efisiensi tercapai apabila laju aliran bahan bakar sebanding dengan output daya yang dihasilkan

oleh mesin. Seperti halnya penelitian terdahulu, bahwa semakin besar daya yang mampu dihasilkan motor dengan jumlah bahan bakar yang digunakan sedikit, maka akan menghasilkan konsumsi bahan bakar spesifik yang lebih kecil (Mafruddin dkk., 2021).

Penyesuaian (*setting*) yang dapat dilakukan untuk menekan konsumsi bahan bakar, salah satunya adalah dengan melakukan konfigurasi ulang pada celah elektroda busi. Besar kecilnya ukuran celah elektroda busi ini akan memiliki konsekuensi terhadap besar kecilnya api yang dihasilkan. Jika tidak ada celah, maka busi tidak akan bekerja. Jika ukuran elektroda busi sempit, maka bunga api yang dihasilkan juga kecil. Jika ukuran celah elektroda terlalu lebar, maka bunga api yang dihasilkan cenderung tidak stabil dan membutuhkan daya yang besar pada koil pengapian. Penelitian yang dilakukan oleh Antono dkk. (2024) menyimpulkan bahwa celah elektroda busi memberikan pengaruh terhadap daya yang dihasilkan oleh motor bensin.

Penelitian lain tentang laju aliran bahan bakar, yaitu laju aliran bahan bakar CNG terhadap performa sepeda motor (Subekti, 2016), namun penelitian ini tidak menyebutkan ukuran celah elektroda busi, serta diujikan hanya pada sepeda motor yang menggunakan bahan bakar berupa gas. Penelitian ini memiliki posisi, bahwa yang diujikan adalah berbagai variasi ukuran celah elektroda busi, serta diujikan pada mesin mobil 1500cc. Selain itu berdasarkan kajian studi literatur, belum banyak penelitian terbaru yang menguji keterkaitan antara ukuran celah elektroda busi terhadap laju aliran bahan bakar. Berdasarkan kajian, dan aspek tersebut, maka dalam penelitian ini akan menguji, pengaruh celah elektroda busi terhadap laju aliran bahan bakar, khususnya pada mesin bensin 1500cc.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan jenis eksperimen. Media uji dalam penelitian ini menggunakan mesin bensin, berteknologi karburator 4 langkah volume 1500 cc. Adapun pengujian dan pengambilan data dikondisikan di dalam

laboratorium. Jenis bahan bakar yang digunakan menggunakan bahan bakar dengan kadar nilai oktan 90. Pengambilan data dilakukan dengan cara mengukur kecepatan aliran bahan bakar dalam satuan mililiter/menit (ml/menit). Variabel celah elektroda busi dikonfigurasi pada ukuran 0,7 mm, 0,8 mm, dan 1 mm.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mesin Toyota 5K 1500cc. Busi yang digunakan berjenis busi nikel NGK BPR5EGP. Alat yang digunakan untuk mengukur laju aliran menggunakan *fuel flow meter*, dan *stopwatch*. Laju aliran bahan bakar dikondisikan sebagai variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ukuran celah elektroda busi. Variabel lain yang dikondisikan sebagai variabel kontrol, adalah oktan bahan bakar, *timing* pengapian diatur pada 8° sebelum titik mati atas, celah platina diatur 0,45 mm, celah katup hisap 0,2mm dan celah katup buang 0,25mm. Putaran mesin dikondisikan stabil pada 1000 RPM. Hubungan antar variabel penelitian dapat dideskripsikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Keterkaitan antar variabel dalam penelitian

No	Kontrol	Jenis variabel	
		Bebas	Terikat
		Celah elektroda busi	Laju aliran bahan bakar
1	RPM, celah	0,7mm	ml/menit
2	platina,	0,8mm	ml/menit
3	oktan bahan bakar, <i>timing</i> pengapian	1mm	ml/menit

Sebelum melakukan pengambilan data, terlebih dahulu dilakukan pengaturan celah elektroda busi. Pengaturan celah elektroda busi dilakukan dengan menggunakan alat berupa *feeler gauge* sebagaimana dideskripsikan pada Gambar 1. Setelah dilakukan pengaturan, maka busi dipasang pada mesin. Selang bahan bakar yang terhubung dari tangki bensin menuju pompa bensin kemudian dilepaskan, demikian pula selang bahan bakar yang terhubung dari pompa bensin menuju karburator. Langkah berikutnya adalah menghubungkan selang dari alat *fuel flow meter*

menuju ruang pelampung pada karburator. Bensin dituang ke dalam tangki *reservoir* pada alat *fuel flow meter*.



Gambar 1. Konfigurasi celah elektroda busi

Langkah selanjutnya adalah dengan menentukan skala takaran. Pada alat *fuel flow meter* dipilih takaran pada tabung takar dengan skala takar sebesar 50 ml. Setelah bensin memasuki ruang tabung takar, maka kran menuju ruang pelampung karburator dibuka. Mesin bensin dihidupkan, kemudian pengambilan waktu digunakan alat berupa *stopwatch*. Pengambilan data dilakukan sebanyak tiga kali, kemudian diambil rata-rata catatan waktu.

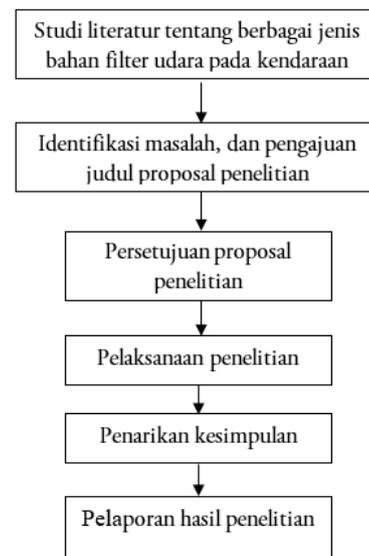
Tabel 2. Pengambilan data penelitian

No	Celah elektroda busi	Laju aliran bahan bakar
1	0,7mm	15,2 ml/menit
2	0,8mm	15,5 ml/menit
3	1 mm	13,9 ml/menit



Gambar 2. Alat *fuel flow meter*

Diagram alur penelitian dapat dideskripsikan pada Gambar 3 berikut:

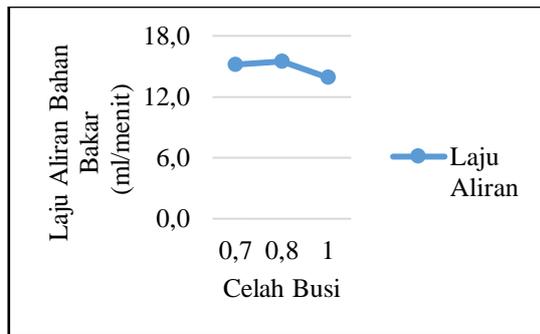


Gambar 3. Diagram Alur Penelitian

Analisis data untuk uji pengaruh dalam penelitian ini menggunakan analisis data regresi linear. Analisis liner sederhana dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melaksanakan proses pengambilan data penelitian, maka diperoleh hasil sebagaimana dijabarkan dalam Tabel 2 berikut: Tabel 2. Hasil Penelitian



Gambar 4. Laju aliran bahan bakar

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 4, terlihat bahwa laju aliran mengalami penurunan pada saat celah elektroda busi dikonfigurasi pada ukuran 1 mm. Laju aliran terbesar terlihat pada celah ukuran 0,8 mm, laju aliran terkecil terlihat pada celah berukuran 1 mm.

Sedangkan hasil analisis data, diperoleh hasil sebagaimana dijelaskan dalam Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil analisis regresi linear sederhana

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized coefficients		Standardized coefficients	t	Sig.
		B	Std. error	Beta		
1	(Constant)	18.914	2.293		8.247	.077
	Celah busi	-4.857	2.722	-.872	-1.785	.325

a. Dependent variable: Laju aliran

PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis menggunakan uji regresi linear, terlihat bahwa nilai signifikansi lebih besar daripada 0,05. Itu artinya, penyetelan celah elektroda busi terhadap laju aliran bahan bakar tidak memberikan pengaruh secara signifikan.

Penyetelan celah elektroda busi, berkontribusi pada kualitas pembakaran dan emisi gas buang yang dihasilkan. Pada kasus mesin yang masih menggunakan teknologi konvensional seperti karburator, bensin mula-mula ditampung pada ruang pelampung. Selanjutnya bensin mengalir menuju ruang bakar berdasarkan kevakuman yang berasal dari hisapan piston. Aliran udara dan bahan bakar akan bercampur di ruang venturi. Kualitas adukan campuran ini bergantung pada ukuran venturi yang berdampak pada tingkat kevakuman di ruang venturi (Pratama dkk., 2022), dan juga pengaturan pada *primary air bleeder* yang ada pada karburator. Kevakuman pada venturi akan mengalami

perubahan menyesuaikan dengan kecepatan putaran mesin (RPM). Kevakuman ini juga memberikan kontribusi pada konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang yang dihasilkan (Yuswanda dkk., 2019).

Dengan laju aliran bahan bakar yang semakin cepat, maka dapat dikatakan bahwa semakin cepat pula bensin yang ada di ruang pelampung karburator mengalami penurunan volume. Faktor yang mempengaruhinya adalah ukuran jet utama (*spuyer/main jet*), baik primer maupun sekunder. Ukuran *main jet* yang terlalu besar dapat mengakibatkan berlebihnya suplai bahan bakar, sehingga pembakaran menjadi tidak sempurna dan konsumsi bahan bakar menjadi boros (Pratama dkk., 2020). Jika ukuran *main jet* lebih kecil daripada standar, maka tenaga mesin akan turun, dan konsekuensinya, pengemudi harus membuka katup gas lebih dalam. Konsekuensi jika ukuran *main jet* lebih kecil daripada ukuran standar, memang dapat memperlambat turunnya bahan bakar dari ruang pelampung, namun akan terjadi getaran berlebih pada mesin, serta meningkatnya suhu mesin akibat kurangnya suplai bahan bakar yang dibutuhkan.

Kelemahan dari penelitian ini adalah, pada penggunaan mesin bensin yang masih menggunakan karburator, kondisi RPM cenderung sulit untuk dapat konstan pada 1000 RPM. Seiring meningkatnya suhu kerja mesin, RPM cenderung naik, sehingga mempengaruhi kecepatan turunnya volume bahan bakar pada alat ukur. Selain itu terdapat faktor penguapan bahan bakar yang tidak dapat dihindari, sehingga dapat mempengaruhi kualitas hasil pengambilan data. Peneliti juga perlu mempertimbangkan variabel yang lain seperti jenis busi seperti platinum dan iridium. Busi jenis tersebut mampu memberikan kontribusi terhadap konsumsi bahan bakar (Ardiyanta dan Subastion, 2021). Variabel lain seperti jenis bahan bakar, serta berbagai variasi putaran mesin (RPM). Selain jenis busi seperti platinum dan iridium, saat juga telah banyak dijumpai busi multi elektroda, sebagai inovasi dari busi elektroda tunggal.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan, bahwa pengaturan celah elektroda busi tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap laju aliran bahan bakar. Busi tidak berdampak secara langsung terhadap laju aliran bahan bakar, akan tetapi busi berdampak secara langsung pada kualitas pembakaran, serta emisi gas buang yang dihasilkan.

Saran

Penelitian ini merupakan penelitian berbasis laboratorium, artinya pengambilan data dilaksanakan di laboratorium, dan tidak dilaksanakan uji jalan. Penelitian selanjutnya dapat dikondisikan pengaturan berbagai rentang variasi putaran mesin, jenis busi baik iridium maupun platinum, serta busi multielektroda. Selain itu, dapat pula dikombinasikan dengan faktor lain seperti ukuran celah katup, jenis bahan bakar, sehingga penelitian dapat dilaksanakan secara faktual.

DAFTAR RUJUKAN

- Antono, A. D., Setiyawan, K., Nugroho, A., & Binyamin. 2024. Analisa Pengaruh Variasi Celah Elektroda Busi terhadap Performa pada Sepeda Motor Mesin 4 Langkah. *Jurnal National Multidisciplinary Sciences*, 3(1), 134–141. Dari: <http://proceeding.unmuhsember.ac.id/index.php/nms/article/view/524>.
- Ardiyanta, A. S. 2023. Penggunaan Filter Udara Berbahan katun untuk Meningkatkan Efisiensi Bahan Bakar pada Mesin 1500cc. *Dinamika Teknik Mesin*, 2(13), 131–136. DOI: <https://doi.org/10.29303/dtm.v13i2.689>
- Ardiyanta, A. S. & Subastion, A. J. 2021. Pengaturan Celah Elektroda Busi Platinum dan Jenis Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Mesin 110cc. *BRILLIANT: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 6(1), 175–181. DOI: <https://doi.org/10.28926/briliant.v6i1.568>
- Mafruddin, Irawan, D., Pratama, E. D. & Pratama, R. Y. 2021. Pengaruh Laju Aliran Biogas dan Waktu Penyalaan terhadap Kinerja Motor Bakar Menggunakan Sistem Dual Fuel Pertamax-Biogas. *TURBO Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 10(2). 295–303. DOI: <http://dx.doi.org/10.24127/trb.v10i2.1770>
- Pratama, B. W. M., Putra, W. T., & Mulyadi, M. 2020. Pengaruh diameter main jet terhadap emisi gas buang dengan variasi rpm pada sepeda motor honda supra x 125cc. *Jurnal Komputek*, 4(1), 20–26. DOI: <https://doi.org/10.24269/jkt.v4i1.341>
- Pratama, T. A., Rijanto, A., & Dyah, A. I. 2022. Pengaruh Ukuran Karburator terhadap Torsi dan Daya Sepeda Motor Megapro 2005. *Jurnal Majamecha*, 4(2), 77–86. DOI: <https://doi.org/10.36815/majamecha.v4i2.1319>
- Subekti, R. A. 2016. Pengaruh Laju Aliran Bahan Bakar CNG pada Performa Mesin Kendaraan Bermotor. *Jurnal Teknologi Bahan dan Barang Teknik*, 6(2), 65–74. DOI: <http://dx.doi.org/10.37209/jtbbt.v6i2.71>
- Yuswanda, I., Putra, W. T., & Winangun, K. 2019. Analisa Kevakuman dan perbedaan MAP sensor pada perubahan RPM terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada mobil toyota kijang efi 2000. *Jurnal Komputek*, 3(1), 33–45. DOI: <https://doi.org/10.24269/jkt.v3i1.251>

