

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN TIPE BUSI TERHADAP TORSI DAN DAYA JUPITER MX TAHUN 2010

Sefnath J. E. Sarwuna^{1)*}, J. Luohenapessy²⁾, W. M. E. Wattimena³⁾,
A. Y. Leiwakabessy⁴⁾

¹⁾Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pattimura
Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Teluk Ambon, Maluku, Indonesia
Email: etwansarwuna19@gmail.com

²⁾ Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pattimura
Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Teluk Ambon, Maluku,
Email: jandrileonora@yahoo.co.id

³⁾ Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pattimura
Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Teluk Ambon, Maluku,
Email: wmewattimena273@gmail.com

⁴⁾ Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pattimura
Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Teluk Ambon, Maluku,
Email: arthur.leiwakabessy@gmail.com

Abstrak Salah satu tantangan dalam bidang otomotif yakni menjaga kinerja mesin tetap maksimal adalah dengan menghasilkan pembakaran campuran udara dan bahan bakar yang sempurna. Pembakaran di dalam ruang bakar motor bensin dipengaruhi oleh kualitas percikan bunga api yang dihasilkan oleh busi. Sejalan dengan itu para produsen otomotif berlomba untuk menghadirkan busi dengan jenis dan spesifikasi yang berbeda untuk menjaga maupun meningkatkan kinerja mesin. Oleh karena itu tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan tipe busi standar dan tipe busi iridium terhadap torsi dan daya efektif sepeda motor jupiter mx tahun 2010. Penelitian menggunakan metode eksperimental, dan dilakukan secara statis menggunakan alat uji *dynamometer prony brake*. Pengambilan data penelitian didasarkan pada variasi beban *prony* dan tipe busi yang digunakan. Data penelitian kemudian diolah untuk menghitung torsi motor penggerak, torsi motor dan daya efektif motor. Hasil penelitian menunjukkan torsi meningkat hingga mencapai 9,83 N.m dan daya efektif mencapai 4636,65 W pada *reduction gear* 1, 2, dan 3 untuk tiap variasi beban *prony* dibandingkan penggunaan tipe busi standar. Sedangkan pada *reduction gear* 4 pengaruh penggunaan busi standar cenderung lebih tinggi yakni torsi mencapai 12,87 N.m dan daya efektif mencapai 5813,11 W pada variasi beban *prony* yang besar dibandingkan busi iridium. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan tipe busi tertentu pada sepeda motor harus disesuaikan spesifikasi dan kebutuhan pengguna.

kata kunci: *dynamometer prony brake*, kinerja mesin, torsi dan daya efektif

Abstract One of the challenges in the automotive sector, namely maintaining maximum engine performance, is producing a perfect combustion mixture of air and fuel. Combustion in the combustion chamber of a petrol motorbike is influenced by the quality of the spark produced by the spark plug. In line with this, automotive manufacturers are competing to provide spark plugs with different types and specifications to maintain and improve engine performance. Therefore, the aim of this research is to determine the effect of using standard spark plug types and iridium spark plug types on the torque and effective power of the 2010 Jupiter MX motorbike. The research used experimen

Penulis korespondensi, HP: +62 82213811666
Email: etwansarwuna19@gmail.com

tal methods and was carried out statically using a prony brake dynamometer test equipment. Collecting research data is based on variations in prony load and the type of spark plug used. The research data is then processed to calculate the driving motor torque, motor torque and effective motor power. The research results showed that torque increased to 9.83 N.m and effective power reached 4636.65 W in reduction gears 1, 2, and 3 for each variation in prony load compared to using standard spark plug types. Meanwhile, in reduction gear 4, the effect of using standard spark plugs tends to be higher, namely torque reaching 12.87 N.m and effective power reaching 5813.11 W at large variations in prony load compared to iridium spark plugs. This shows that the use of certain types of spark plugs on motorcycles must be adjusted to the user's specifications and needs.

Keywords: dynamometer prony brake, engine performance, effective torque and power

1. PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan sarana transportasi roda dua dengan penggerak utama menggunakan motor bensin [1][2]. Motor bensin [3][4] sendiri tergolong jenis proses pembakaran dalam dimana campuran udara dan bahan bakar terbakar di dalam ruang bakar [5][6] dengan bantuan percikan bunga api. Pembakaran normal tidak menghasilkan emisi gas buang sedangkan [6][7] permasalahan terjadi pada pembakaran yang tidak normal berdampak penurunan kinerja mesin [7]. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa ada pengaruh Sistem pengapian dalam hal ini komponen busi dalam membantu menghasilkan proses pembakaran normal untuk menjaga kinerja mesin tetap maksimal. Percikan api dari busi karena adanya aliran listrik tegangan tinggi yang dirubah menjadi loncatan bunga api melalui elektroda center busi [4][8][9][10]. Busi mengalami perkembangan yang cukup pesat dari ukuran busi, jenis material busi yang menggunakan bahan dasar platinum, busi iridium dengan spesifikasi yang berbeda guna mendapatkan percikan bunga api busi agar campuran udara & bakar dapat terbakar sempurna [3][11][12][13].

Berbagai penelitian terdahulu telah dilakukan terkait penggunaan beberapa busi yang mempengaruhi peningkatan kinerja motor bensin antara lain; pengaruh tipe busi Denso U22FS-U terhadap kinerja mesin. Hasil pengujian menunjukkan untuk gap elektroda 0,7mm menghasilkan torsi mesin tertinggi 6,68 Nm dan Daya mesin 5,8 Hp dan terus meningkat seiring peningkatan putaran mesin [14]. Pengaruh variasi tingkat panas busi Denso U16FS-U, U22FS-U dan busi NGK C6HSA,

C7HSA terhadap performa mesin sepeda motor Honda New Supra Fit tahun 2006 kapasitas 100CC. Hasil penelitian menunjukkan torsi maksimal dihasilkan dengan menggunakan busi NGK C7HSA sebesar 0,86 kgf.m, daya maksimal dihasilkan dengan menggunakan busi NGK C7HSA sebesar 8,11 PS, dan konsumsi bahan bakar menurun sebesar 11,20% [15]. Pengaruh *Hydrocarbon Crack System* (HCS) dengan variasi busi standar, busi platinum dan busi iridium terhadap performa dan emisi gas buang pada sepeda motor 4 tak 150CC. Hasil penelitian menunjukkan torsi tertinggi pada penggunaan HCS dengan busi iridium sebesar 25,5%, daya tertinggi pada penggunaan HCS dengan busi iridium sebesar 14,7%, dan penurunan konsumsi bahan bakar (SFC) HSC dengan busi iridium sebesar 33,3% [16]. Analisa variasi penggunaan busi standar, busi platinum dan busi iridium terhadap performa dan bahan bakar Motor Bensin 2 Langkah Yamaha F1ZR 110CC. Hasil penelitian menunjukkan busi platinum menghasilkan torsi tertinggi mencapai 14,78 ft-lbs, diikuti busi standar sebesar 10,14 ft-lbs dan terendah busi iridium sebesar 9,53 ft-lbs pada putaran mesin 7500 rpm. Daya tertinggi dihasilkan oleh busi platinum sebesar 14,78 Hp, diikuti busi standar sebesar 14,47 Hp dan terendah busi iridium sebesar 13,62 Hp pada putaran mesin 7500 rpm [17]. Analisa pengaruh variasi CDI dan busi terhadap performa motor vespa strada. Hasil penelitian menunjukkan nilai torsi tertinggi didapatkan pada variasi CDI *unlimiter* dan busi platinum pada kecepatan putar 11.000 rpm sebesar 7,09 Nm, dan nilai daya tertinggi didapatkan juga pada variasi CDI *unlimiter* dengan busi platinum pada kecepatan putar 11.000 rpm

sebesar 10,7 Hp[18]. Studi eksperimental pengaruh penggunaan busi iridium terhadap kinerja mesin honda vario 150 cc tahun 2017. Hasil pengujian menunjukkan torsi maksimal busi standar 23,93 N.m pada putaran mesin 2845 rpm, dan busi iridium sebesar 19,83 N.m pada putaran mesin 2554 rpm dengan perbedaan kenaikan 17,1% unruk busi standar. Daya maksimal busi iridium 12,1 HP pada putaran mesin 4803 rpm, dan busi standar sebesar 11,9 HP dengan perbedaan kenaikan 1,65% [19]. Unjuk kerja mesin sepeda motor 4 langkah dengan menggunakan variasi busi. Pengujian menggunakan busi standart, kaki dua, platinum, dan iridium pada sepeda motor kapasitas 150cc. Hasil pengujian diperoleh daya puncak pada pengujian bahan bakar pertalite dengan menggunakan busi iridium sebesar 14,2 Hp pada putaran mesin 8000 rpm. Torsi tertinggi dari seluruh data pengujian bahan bakar pertalite dengan menggunakan busi standar sebesar 13,40 Nm pada putaran mesin 7000 rpm[20]. Analisis penggunaan busi terhadap daya pada sepeda motor. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa gambaran daya, torsi dan konsumsi bahan bakar yaitu, daya tertinggi yang dihasilkan busi standar yaitu 4,1 PS pada putaran mesin 5000 dan 6000 rpm, busi *racing* yaitu 6,3 PS pada putaran 6000 rpm, busi iridium yaitu 6,6 PS pada putaran 5000 rpm. Torsi tertinggi yang dihasilkan busi standar yaitu 8,2 Nm pada putaran 3000 rpm, busi *racing* yaitu 12,1 Nm pada putaran 3000 rpm, busi iridium yaitu 13,8 Nm pada putaran 3000 rpm[21].

Meskipun banyak penelitian tentang pengaruh penggunaan busi terhadap kinerja sepeda motor, namun belum banyak informasi terkait pengaruhnya pada kinerja sepeda motor jupiter mx 135 cc tahun 2010. Inovasi terbaru yakni pengujian terhadap kinerja mesin dengan variasi busi standar dan busi iridium pada masing – masing *reduction gear* mulai dari *reduction gear* 1, 2, 3 dan 4. Pengujian menggunakan alat uji *dynamometer prony brake* untuk tiap variasi busi dan *reduction gear*, kemudian data penelitian tersebut diolah untuk mendapatkan besarnya nilai torsi dan daya. [2][7].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kinerja maksimal dari sepeda motor akibat dari pengaruh penggunaan tipe busi.

2. BAHAN DAN METODE

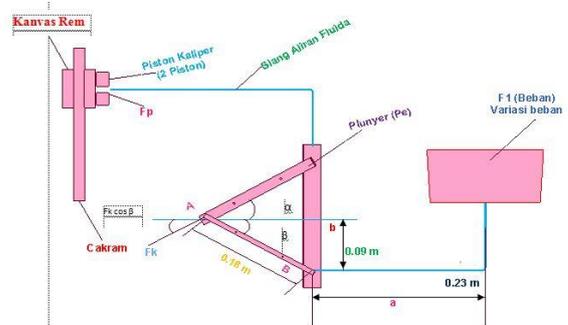
2.1. Pengertian Busi dan Jenis Busi

Busi merupakan bagian yang penting pada motor karena celah elektroda busi dilancarkan bunga api listrik sesuai urutan pengapian. Konstruksi busi terdiri atas terminal busi, insulator busi, ulir busi, elektroda positif dan elektroda negatif [11].

Berdasarkan bahannya busi dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu:

- a. Busi Standar
Busi standar yaitu jenis busi dengan ujung elektroda berbahan nikel dan diameter elektroda pusat sebesar 2,5 mm [11].
- b. Busi Platinum
Busi platinum yaitu jenis busi dengan ujung elektroda berbahan nikel dan center elektroda dari bahan platinum. Diameter pusat elektroda antara 0,6 – 0,8 mm[11].
- c. Busi Iridium
Busi iridium yaitu jenis busi dengan elektroda berbahan nikel dan center elektroda dari bahan iridium *alloy*. Diameter pusat elektroda antara 0,6 – 0,8 mm [11].

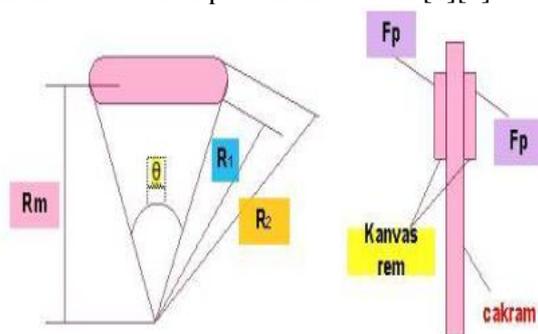
2.2. Mekanisme Kerja Dynamometer Prony Brake



Gambar 1. Dynamometer prony brake [2][7]

Lengan pedal rem ditumpuh pada titik B, sehingga bisa terjadi gerak naik atau turun, salah satu legan dari titik B kemudian dihubungkan ke pompa hidrolik di titik A. Gaya tekan pada pompa hidrolik berdasarkan variasi beban di titik F1. Terlihat pada gambar untuk mencari daya F_k momen diambil terhadap titik B, maka besar P_e (tekanan hidrolik) dari pompa plunyer dapat diketahui. Kemudian P_e mendorong fluida cair melalui pipa penghubung ke plunyer dan *caliper*. Pada *caliper* terdapat piston yang berfungsi untuk

memberi tekanan pada kamvas rem [2][7].



Gambar 2. Struktur Kamvas Cakram [2][7]

Kanvas rem berada pada dua sisi permukaan piringan cakram. Saat piston yang berada di dalam caliper memberi tekanan pada kanvas rem maka permukaan piringan cakram dan kanvas saling bergesek, sehingga timbul gaya gesek yang bekerja sejajar piring cakram. Saat piring cakram diputar pada putaran tertentu maka poros akan memberikan usaha yang besar untuk melawan gaya gesek, dan usaha yang besar tersebut dalam bentuk momen torsi. Berdasarkan ukuran piringan cakram, kedudukan kanvas rem, besar gaya tekan piston dan koefisien gesek antara kedua permukaan maka torsi dan daya efektif pada motor dapat diketahui [2][7].

Berdasarkan mekanisme kerja (alat pengujian) yang diuraikan di atas maka dapat dihitung torsi pada motor penggerak sebagai berikut [7]:

$$T_m = \frac{T_p}{\eta_{tot} \cdot i_{tot}} \dots \dots N \cdot m \tag{1}$$

Dengan demikian, torsi pada motor dapat dihitung sebagai berikut [7]:

$$T_m = \frac{T_p}{0,898 \cdot i_{tot}} \dots \dots N \cdot m \tag{2}$$

Sedangkan daya efektif motor adalah tenaga yang diberikan oleh motor untuk mengatasi beban torsi pada putaran poros prony brake tertentu, dan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut [7]:

$$N_e = \frac{\pi \cdot n_1 \cdot T_m}{30} \dots \dots Watt \tag{3}$$

2.3. Prosedur Penelitian

Pengujian diawali dengan memeriksa kelengkapan dan kesiapan peralatan penelitian seperti pelumas pada mesin, kesiapan bahan bakar pada gelas takar, memeriksa pengapian

mesin, penyetelan karburator, kesiapan beban pada pedal rem, tachometer dan kesiapan alat uji dynamometer prony brake [7].

Langkah awal pemasangan tipe busi standart, dan mesin dihidupkan selama 3-5 menit dalam kondisi idle untuk pemanasan. Pengoperasian reduction gear dimulai pada gear 4, memutar sekrup penyetel gas pada karburator untuk menaikkan putaran mesin hingga 6000 rpm selanjutnya beban (F₁) seberat 3kg letakan diatas pedal rem dan biarkan kendaraan beroperasi sampai penggunaan bahan bakar mencapai 10 ml. Setelah itu data putaran pada tachometer, waktu pengujian dan penggunaan bahan bakar dicatat pada tabel penelitian. Selanjutnya beban diangkat dari pedal rem, reduction gear dioperasikan kembali ke normal dan mesin dimatikan untuk pendinginan 3-5 menit. Prosedur yang sama untuk reduction gear 3, 2, dan 1, dan berlanjut Sampai pada pengujian jenis busi iridium untuk tiap reduction gear [7].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perhitungan Torsi dan Daya Efektif Motor

Penelitian ini dilakukan secara statis untuk menjadi kinerja kendaraan roda dua Yamaha Jupiter MX 135 dengan menggunakan peralatan pendukung type dynamometer prony brake. Kinerja yang dicari sesuai variabel penelitian adalah torsi dan daya efektif kendaraan motor. Pertama yang harus dicari adalah besar torsi pada prony brake, dengan mengetahui besar variasi beban (F₁) dan juga dimensi dari konstruksi prony brake. Melalui variasi beban dapat dihitung gaya plunyer, tekanan hidrolik, gaya tekan piston dan dimensi piringan cakram yang menjadi parameter pendukung untuk menghitung besar momen torsi pada poros prony brake [7].

Berdasarkan uraian penjelasan tersebut di atas, besar nilai momen torsi prony brake yang sudah didapat digunakan untuk menghitung Torsi pada motor menggunakan persamaan 2. Selanjutnya menggunakan persamaan 3 daya efektif motor dapat dihitung dengan besar nilai torsi pada motor yang sudah diketahui [7]. Hasil perhitungan untuk masing – masing tipe busi ditampilkan dalam tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Hasil perhitungan torsi dan daya efektif tipe busi standar.

| R G | n (rpm) | Beban (N) | Tp (N.m) | Tm (N.m) | Ne (Watt) |
|--------|------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| 1 | 5640 | 29,43 | 55 | 2,94 | 1738,74 |
| | 5489 | 39,24 | 74,21 | 3,95 | 2275,07 |
| | 5152 | 49,05 | 92,77 | 4,57 | 2465,38 |
| 2 | 5861 | 29,43 | 55,66 | 4,80 | 2945,48 |
| | 5450 | 39,24 | 74,21 | 5,56 | 3174,72 |
| | 4750 | 49,05 | 92,77 | 7,00 | 3481,81 |
| 3 | 5972 | 29,43 | 55,66 | 5,99 | 3749,97 |
| | 4991 | 39,24 | 74,21 | 8,11 | 4238,73 |
| | 4061 | 49,05 | 92,77 | 10,12 | 4303,60 |
| 4 | 5977 | 29,43 | 55,66 | 7,90 | 4943,74 |
| | 5171 | 39,24 | 74,21 | 10,74 | 5813,11 |
| | 4021 | 49,05 | 92,77 | 12,87 | 5417,35 |

Tabel 2 menunjukkan hasil perhitungan torsi *prony brake*, torsi motor dan daya efektif untuk penggunaan tipe busi iridium untuk tiap *reduction gear* (*gear* 1, 2, 3 dan 4) dengan pembebanan yang berbeda – beda.

Tabel 2. Hasil perhitungan torsi dan daya efektif tipe busi iridium.

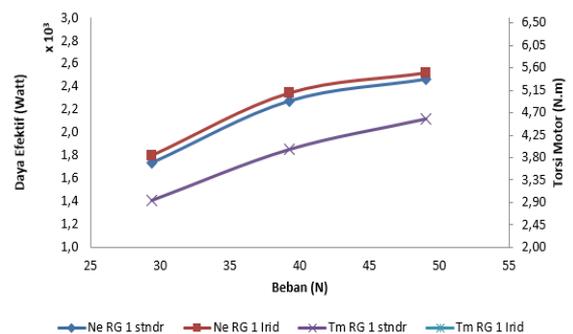
| R G | n (rpm) | Beban (N) | Tp (N.m) | Tm (N.m) | Ne (Watt) |
|--------|------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| 1 | 5269 | 29,43 | 55,66 | 3,27 | 1803,62 |
| | 5365 | 39,24 | 74,21 | 4,17 | 2344,27 |
| | 4989 | 49,05 | 92,77 | 4,82 | 2519,44 |
| 2 | 5638 | 29,43 | 55,66 | 4,46 | 2634,06 |
| | 5202 | 39,24 | 74,21 | 5,73 | 3122,81 |
| | 4580 | 49,05 | 92,77 | 7,42 | 3557,50 |
| 3 | 5531 | 29,43 | 55,66 | 6,28 | 3639,68 |
| | 5250 | 39,24 | 74,21 | 8,43 | 4636,65 |

| | | | | | |
|---|------|-------|-------|-------|---------|
| | 4234 | 49,05 | 92,77 | 9,83 | 4357,67 |
| | 5807 | 24,52 | 46,38 | 6,62 | 4027,87 |
| 4 | 5527 | 29,43 | 55,66 | 8,18 | 4736,13 |
| | 4730 | 39,24 | 74,21 | 11,25 | 5570,90 |

3.2. Analisa Torsi dan Daya Efektif Motor

Grafik variasi beban 29,43 N, 39,24 N, dan 49,05 N untuk busi standar dan busi iridium ditunjukkan pada gambar 3. Hasilnya menunjukkan untuk busi standar pada beban *prony* 49,05 N menghasilkan daya maksimum sebesar 2465,38 W dan torsi motor maksimum sebesar 7,00 N.m. Sedangkan untuk busi iridium pada beban *prony* 49,05 N menghasilkan daya maksimum sebesar 2519,45 W dan torsi motor maksimum sebesar 4,82 N.m. Peningkatan torsi pada beban yang semakin besar menunjukkan bahwa motor membutuhkan usaha yang besar untuk mengatasi gaya gesek yang terjadi pada *prony* [7]. Pada busi iridium torsi dan daya yang dihasilkan cenderung lebih tinggi dari tipe busi standar dan stabil terhadap putaran mesin, hal ini disebabkan busi iridium menghasilkan percikan bunga api yang lebih baik dan lebih besar serta dapat menghasilkan proses pembakaran yang lebih optimal [8][19].

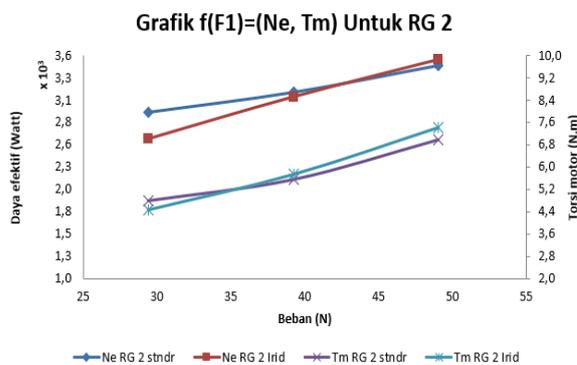
Grafik f(F1)=(Ne,Tm), untuk RG 1



Gambar 3. Grafik fungsi hubungan antara daya efektif (Ne) & torsi motor (Tm) akibat variasi beban dan tipe busi pada *reduction gear* 1

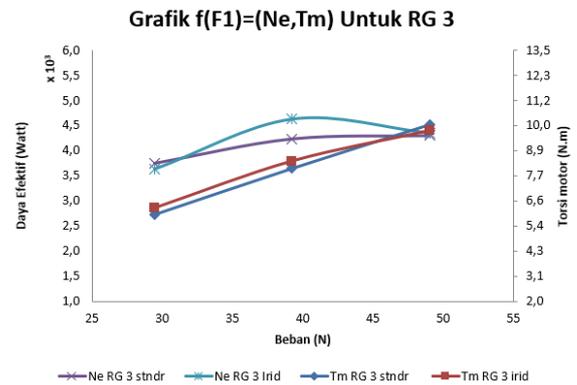
Gambar 4 merupakan grafik variasi beban 29,43 N, 39,24 N dan 49,05 N untuk busi standar dan busi iridium. Hasilnya menunjukkan untuk busi standar pada beban *prony* 49,05 N menghasilkan daya maksimum sebesar 3481,81

W dan torsi motor sebesar 7,00 N.m yang merupakan torsi maksimum. Sedangkan untuk busi iridium pada beban *prony* 49,05 N menghasilkan daya maksimum sebesar 3557,50 W dan torsi motor maksimum sebesar 7,42 N.m. Peningkatan torsi pada beban yang semakin besar menunjukkan bahwa motor membutuhkan usaha yang besar untuk mengatasi gaya gesek yang terjadi pada *prony* [7]. Peningkatan tenaga mesin untuk penggunaan busi iridium pada *reduction gear* 2 disebabkan busi iridium dapat menghasilkan percikan bunga api lebih besar dengan tujuan menghasilkan pembakaran yang sempurna sehingga kinerja mesin tetap optimal [8][19].



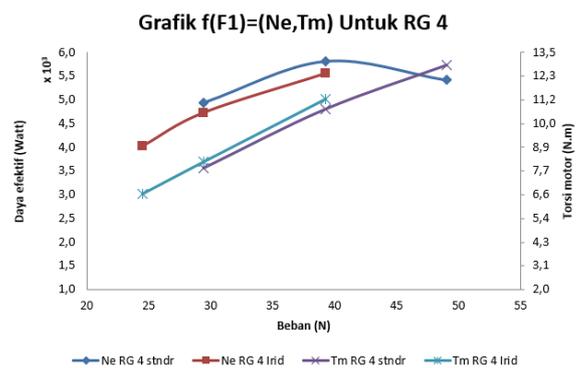
Gambar 4. Grafik fungsi hubungan antara daya efektif (Ne) & torsi motor (Tm) akibat variasi beban dan tipe busi pada *reduction gear* 2

Gambar 5 merupakan grafik variasi beban 29,43 N, 39,24 N dan 49,05 N untuk busi standar dan busi iridium. Hasilnya menunjukkan untuk busi standar pada beban *prony* 49,05 N menghasilkan daya maksimum sebesar 4303,60 W dan torsi motor sebesar 10,12 N.m yang merupakan torsi maksimum. Sedangkan untuk busi iridium pada beban *prony* 49,05 N menghasilkan daya sebesar 4357,67 W dan torsi motor maksimum sebesar 9,83 N.m pada beban *prony* 49,05 N. Peningkatan tenaga mesin untuk penggunaan busi iridium pada *reduction gear* 3 disebabkan busi iridium dapat menghasilkan percikan bunga api lebih besar dengan tujuan menghasilkan pembakaran yang sempurna sehingga kinerja mesin tetap optimal[8][19].



Gambar 5. Grafik fungsi hubungan antara daya efektif (Ne) & torsi motor (Tm) akibat variasi beban dan tipe busi pada *reduction gear* 3

Gambar 6 merupakan grafik variasi beban 29,43 N, 39,24 N dan 49,05 N untuk busi standar dan busi iridium. Hasilnya menunjukkan untuk busi standar pada beban *prony* 39,24 N menghasilkan daya maksimum sebesar 5813,11 W dan torsi maksimum sebesar 12,87 N.m pada beban *prony* 49,05 N. Sedangkan untuk busi iridium pada beban *prony* 39,24 N menghasilkan daya maksimum sebesar 5570,90 W dan torsi maksimum sebesar 11,25 N.m. Pada *reduction gear* 4 busi standar cenderung mempunyai kinerja baik pada beban *prony* yang lebih besar dibandingkan busi iridium. Hal ini menunjukkan bahwa percikan bunga api yang baik dihasilkan busi standar sehingga gaya keatas maksimal pada torak [19].



Gambar 6. Grafik fungsi hubungan antara daya efektif (Ne) & torsi motor (Tm) akibat variasi beban dan tipe busi pada *reduction gear* 4

4. SIMPULAN

Hasil analisis terhadap torsi dan daya sepeda motor jupiter mx dengan memvariasikan tipe busi dan beban *prony* brake, disimpulkan

sebagai berikut; tipe busi iridium memberikan pengaruh terhadap peningkatan torsi pada *reduction gear* 1, 2, dan 3 untuk tiap variasi beban *prony* dibandingkan penggunaan tipe busi standar. Sedangkan pada *reduction gear* 4 pengaruh penggunaan busi standar cenderung lebih tinggi torsi dan daya efektifnya pada variasi beban *prony* yang besar dibandingkan busi iridium. Hal ini menunjukkan bahwa tipe busi dengan material iridium *alloy* dan ukuran elektroda center yang lebih kecil dapat menghasilkan kualitas percikan api yang lebih besar untuk pembakaran yang lebih sempurna sehingga kinerja mesin yang dihasilkan lebih optimal. Penelitian lanjutan bisa dilakukan untuk jenis sepeda motor yang lain dengan kapasitas mesin yang sama yakni 135CC.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Pattimura atas dukungan dana untuk membiayai kegiatan penelitian melalui skema PNPB Fakultas Teknik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. S. Widodo and M. Si, "BAKAR TERHADAP PERFORMA SEPEDA MOTOR EMPAT TAK 125 CC . RONI PRASETYO Dibimbing oleh :," vol. 02, no. 05, pp. 0–9, 2018.
- [2] S. J. E. Sarwuna, W. M. E. Wattimena, J. Louhenapessy, and A. Y. Leiwakabessy, "Analisa Penggunaan Tipe Busi Terhadap Pemakaian Bahan Bakar Efektif Sepeda Motor Kapasitas 135Cc," *J. Tek. Mesin, Elektro, Inform. Kelaut. dan Sains*, vol. 3, no. 2, pp. 36–43, 2023, doi: 10.30598/metiks.2023.3.2.36-43.
- [3] A. Syahrifudin, D. Teguh Santoso, and V. Naubnome, "Pengaruh Variasi Busi Terhadap Performa dan Emisi Gas Buang pada Sepeda Motor," *J. METTEK*, vol. 6, no. 2, p. 103, 2020, doi: 10.24843/mettek.2020.v06.i02.p04.
- [4] B. N. H. Ibrahim, A.H. Sebayang, J. Sutrisno, "A comparative study of the performance and exhaust emissions for standard and multi electrode spark in SI engine," *Din. Tek. Mesin*, vol. 10(2), no. 2, pp. 141–151, 2020.
- [5] Y. A. Winoko and W. Y. Rismandara, "Pengaruh Penggunaan Busi Iridium dan Nikel Terhadap Emisi Gas Buang CO dan HC Pada Mesin 4-langkah," *Politek. Negeri Malang*, vol. 7, no. 2, pp. 26–30, 2019.
- [6] R. Sihombing, M. Surya Putra, A. Fatmawati, and S. Lolongan, "Pengaruh Penggunaan Busi Iridium Sc16Hr11, Liben Platinum Lzkar6X Dan Duration Double Iridium Ldr7Td1 Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Mobil Avanza 1300 Cc Tahun 2016," *Pros. Snitt Poltekba*, vol. 2, no. 1, pp. 357–363, 2017, [Online]. Available: <https://jurnal.poltekba.ac.id/index.php/rosiding/article/view/421>
- [7] S. J. E. Sarwuna, W. M. E. Wattimena, and C. S. E. Tupamahu, "Kaji Pengaruh Penggunaan Tipe Busi Terhadap Kinerja Sepeda Motor Sebagai Sarana Transportasi," *J. Tek. Mesin, Elektro, Inform. Kelaut. dan Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2021, doi: 10.30598/metiks.2021.1.1.1-8.
- [8] I. Habibi, Sumarji, and G. N. Yudha, "G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 6, no. 2, pp. 100–109, 2022.
- [9] A. Prakoso and E. Gunawan, "Pengaruh Penggunaan Variasi Busi Terhadap Performa Motor Injection Vixion 150 Cc Berbahan Bakar Peralite," *Mechonversio Mech. Eng. J.*, vol. 4, no. 1, pp. 11–14, 2021, [Online]. Available: <https://e-journal.umaha.ac.id/index.php/mechonversio/article/view/1573>
- [10] R. P. Simamora and T. S. Panjaitan, "Analisa Pengaruh Busi Panas Dan Busi Dingin Terhadap Sepeda Motor Yamaha Vega R 115 Cc Di Pt. Bursa Motor Sidikkalang," *J. Rotor*, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.usi.ac.id/index.php/rotor/article/view/307%0Ahttp://jurnal.usi.ac.id/index.php/rotor/article/download/307/303>
- [11] B. Budiyo and A. E. Mahfudin, "Perbandingan Busi Standar Dengan Busi Platinum Pada Sepeda Motor Honda Cb 150 Terhadap Power Dan

- Konsumsi Baha Bakar Dengan Variasi Celah Busi,” *Surya Tek.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–5, 2018, [Online]. Available: https://jurnal.umpp.ac.id/index.php/surya_teknika/article/view/1279
- [12] M. F. Perdana, Budiyo, and I. Prasetyo, “1304-Article Text-2938-1-10-20221104,” *Perbandingan Pengguna. Busi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Mot. Honda Scoopy Tahun 2016*, vol. 7, no. Tdr 071, pp. 8–15, 2020.
- [13] A. Prasetyo and R. Rifdarmon, “Analisis Variasi Penggunaan Busi pada Sepeda Motor Yamaha Vixion Tahun 2015 Terhadap Daya, Torsi dan Emisi Gas Buang,” *AEEJ J. Automot. Eng. Vocat. Educ.*, vol. 1, no. 1, pp. 31–38, 2020, doi: 10.24036/aeej.v1i1.4.
- [14] M. Niqirs, “Dasar Teori Difraksi,” pp. 2–3, 2012, [Online]. Available: <https://www.scribd.com/doc/106148486/Dasar-Teori-DIFRAKSI>
- [15] I. Nurdianto and A. Ansori, “Pengaruh Variasi Tingkat Panas Busi Terhadap Performa Mesin Dan Emisi Gas Buang Sepeda Motor 4 Tak,” *Jtm*, vol. 03, no. 03, pp. 119–127, 2015.
- [16] Y. Tiardi, S. Mahendra, and F. Fatra, “Pengaruh Hydrocarbon Crack System Dengan Variasi Jenis Busi Terhadap Peforma Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor 4 Tak 150 CC,” *J. Vocat. Educ. Automot. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 90–101, 2021, [Online]. Available: <http://e-journal.ivet.ac.id/index.php/joveat/article/view/1891%0Ahttp://e-journal.ivet.ac.id/index.php/joveat/article/download/1891/1348>
- [17] M Bagus Anggoro, Armila, and Rudi Kurniawan Arief, “Analisis Variasi Busi Terhadap Performa dan Bahan Bakar Motor Bensin 2 Langkah Yamaha F1ZR 110CC,” *JTTM J. Terap. Tek. Mesin*, vol. 2, no. 2, pp. 61–68, 2021, doi: 10.37373/jttm.v2i2.137.
- [18] N. Gama Yoga and M. Lutfhi Aziz, “Influence Analysis of CDI and Spark Plug Variation on Performance and Fuel Consumption of Vespa Strada Motors,” *J. Konversi Energi dan Manufaktur*, vol. 8, pp. 10–17, 2022.
- [19] Y. J. Prasetyo, M. Abdulkadir, and A. Warsita, “Studi Eksperimental Pengaruh Penggunaan Busi Iridium Terhadap Kinerja Mesin Honda Vario 150 CC Tahun 2017,” vol. 03, no. 01, pp. 1–9, 2022.
- [20] A. C. Arifin and R. M. Bisono, “Unjuk Kerja Mesin Sepeda Motor 4 Langkah Dengan Penggunaan Variasi Busi,” *J. Tek. Otomotif Kaji. Keilmuan dan Pengajaran*, vol. 7, no. 1, p. 55, 2023, doi: 10.17977/um074v7i12023p55-58.
- [21] M. I. Musa, Zulhaji, and Darmawang, “Analisis of Spark Plug Usage On Motorcycle Power,” *J. Media Elektr.*, vol. 20, no. 2, pp. 98–104, 2023.