

PENGARUH PORTING *INTAKE* DAN *EXHAUST* BLOK SILINDER TERHADAP KINERJA MESIN DAN LAJU PERPINDAHAN KALOR KASAWAKI NINJA RR 150

Faiq Al Fudlola¹, Rokhy Markhiyano² Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Proklamasi 45 Yogyakarta 55281 Indonesia

Email: Faiqfudlola@gmail.com, rokhymarkhiyano@up45.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh porting intake dan exhaust blok silinder terhadap kinerja mesin dan laju perpindahan kalor pada Kawasaki Ninja RR 150. Porting pada saluran intake dan exhaust berperan penting dalam proses pembakaran dan aliran gas, yang berdampak langsung pada efisiensi mesin. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah modifikasi porting intake dan exhaust yang dilakukan pada blok silinder, diikuti dengan pengukuran parameter kinerja mesin seperti daya, torsi, dan temperatur mesin. Pengukuran laju perpindahan kalor dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana perubahan porting mempengaruhi disipasi panas dari mesin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi porting dapat meningkatkan aliran gas yang lebih efisien, yang berpengaruh positif terhadap peningkatan daya mesin. Selain itu, modifikasi porting juga memengaruhi laju perpindahan kalor, di mana perubahan saluran exhaust dapat membantu penurunan temperatur mesin yang berlebihan, sehingga meningkatkan kestabilan kinerja mesin pada RPM tinggi.

Kata kunci : *Porting, Kinerja mesin, Laju perpindahan kalor, daya mesin, Torsi.*

A. PENDAHULUAN

Di sektor otomotif, khususnya dalam ranah ajang olah raga kejuaraan balap motor, persaingan semakin ketat. Agar tetap kompetitif dan mencapai performa optimal, peserta sering kali merasa perlu melakukan modifikasi signifikan pada mesin mereka. Mesin standar pabrik, meskipun andal dan dirancang dengan baik untuk penggunaan sehari-hari, biasanya dirancang dengan fokus pada efisiensi bahan bakar, pengendalian emisi, dan kegunaan umum, bukan pada kemampuan balap berperforma tinggi. Akibatnya, hanya mengandalkan mesin standar pabrik tidak akan menghasilkan hasil yang diinginkan dalam konteks balapan.

Modifikasi umum yang dipertimbangkan pembalap meliputi peningkatan sistem intake dan exhaust, pemrograman ulang unit kontrol mesin (ECU), dan peningkatan perpindahan mesin atau rasio kompresi secara keseluruhan (Kamil et al., 2021). Di antara semua itu, pemindahan sistem pemasukan dan pembuangan sangatlah penting, karena dapat meningkatkan aliran udara masuk dan keluar mesin secara signifikan. Perubahan ini memungkinkan mesin bernapas lebih baik, sehingga memaksimalkan efisiensi pembakaran dan daya keluaran secara keseluruhan. Modifikasi mesin juga dapat meningkatkan daya tahan dan umur komponen yang mengalami tekanan, memastikan bahwa mesin bekerja secara optimal selama balapan (Pai et al., 2024). Pada akhirnya, kebutuhan akan modifikasi mesin dalam balap sepeda motor didorong oleh pengejaran keunggulan dan kebutuhan untuk tetap menjadi yang terdepan dalam persaingan. Saat pembalap berusaha untuk mendapatkan setiap keuntungan yang mungkin, peningkatan ini menjadi bagian penting dari strategi untuk meraih kesuksesan di lintasan, mengubah mesin standar pabrik menjadi pesaing balap berperforma tinggi.

Performa mesin dapat ditentukan oleh beberapa parameter utama, termasuk tenaga kuda dan torsi. Parameter ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti desain mesin, dan modifikasi yang dilakukan pada mesin (Priyanka et al., 2021). Menurut (Talati et al., 2022), Pada mesin bensin, peningkatan performa dapat diwujudkan melalui beberapa metode, termasuk memperpanjang langkah piston, memperbesar diameter piston, dan mengubah desain port masuk dan keluar. Setiap modifikasi ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan mesin dalam menarik udara dan bahan bakar, mengoptimalkan pembakaran, dan mengeluarkan gas buang secara efisien.

Porting mengacu pada proses pembentukan ulang port masuk dan keluar di dalam kepala silinder untuk meningkatkan aliran udara. Tujuan utama porting adalah untuk meningkatkan volume udara dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar sambil meminimalkan halangan yang dapat menghambat kinerja (Maulana, 2022). Dengan mengoptimalkan bentuk dan ukuran port ini, dimungkinkan untuk menciptakan jalur yang lebih langsung untuk campuran udara-bahan bakar, yang mengarah pada peningkatan efisiensi pembakaran. Ketika mesin menghirup volume udara dan bahan bakar yang lebih besar, proses pembakaran menjadi lebih kuat, sehingga menghasilkan peningkatan daya keluaran. Hal ini sangat penting dalam aplikasi performa tinggi, di mana setiap sepersekian detik sangat berarti.

Meskipun porting dan peningkatan volume langkah menawarkan manfaat performa yang signifikan, keduanya juga disertai dengan tantangan dan pertimbangan. Menurut (Prasetya et al., 2022), memodifikasi mesin dapat menyebabkan peningkatan keausan pada komponen karena tekanan yang lebih tinggi pada mesin. Selain itu, modifikasi ini mungkin memerlukan penyesuaian lebih lanjut pada komponen mesin lainnya, seperti sistem pengiriman bahan bakar dan waktu pengapian, untuk memastikan performa yang optimal. Selain itu, ada trade-off antara performa dan keandalan. Meskipun penggemar balap sering kali mengutamakan tenaga dan kecepatan, penting untuk menjaga keseimbangan antara peningkatan performa dan daya tahan mesin. Strategi modifikasi yang dirancang dengan baik akan mempertimbangkan implikasi jangka panjang dari setiap perubahan yang dilakukan pada mesin.

Meskipun penelitian terkini telah meneliti efek saluran masuk dan keluar pada mesin dua tak dan empat tak, masih ada beberapa celah dalam memahami dampak terperinci pada variabel performa khusus mesin Kawasaki Ninja RR 150 dalam berbagai kondisi balapan. Penelitian (Prastyo et al., 2023), mengidentifikasi bahwa memodifikasi saluran masuk dan keluar dapat meningkatkan torsi dan tenaga kuda, tetapi tingkat penyesuaian optimal dalam aplikasi balapan di dunia nyata masih belum diteliti. Penelitian (Fuad, 2024) menganalisis lebih lanjut modifikasi pada berbagai variasi blok silinder tetapi hanya berfokus pada mesin Yamaha, sehingga mengabaikan faktor performa khusus merek yang dapat memengaruhi hasil pada model Kawasaki. Demikian pula, (Taufik et al., 2017) meneliti saluran masuk dan keluar tetapi berkonsentrasi pada mesin 4 tak, sehingga dinamika khas mesin dua tak kurang terwakili.

Mengingat penelitian ini, ada kebutuhan untuk menyelidiki karakteristik mesin dua tak Kawasaki Ninja RR 150 yang unik, khususnya bagaimana dimensi saluran masuk yang tepat memengaruhi performa di berbagai skenario balapan. Penelitian ini akan mengatasi kesenjangan tersebut dengan memeriksa konfigurasi intake dan *exhaust* porting Kawasaki Ninja RR 150 untuk mengoptimalkan torsi, tenaga kuda, dan akselerasinya, yang penting untuk meningkatkan daya saing dalam konteks olah raga balap motor. Upaya untuk meningkatkan performa mesin merupakan perhatian mendasar dalam industri otomotif, khususnya di bidang balap motor. Motor berperforma tinggi, seperti Kawasaki Ninja RR 150, tidak hanya menuntut kecepatan tetapi

juga kelincihan, dan keandalan. Dalam konteks ini, memahami berbagai metode untuk mengoptimalkan performa mesin sangatlah penting. Salah satu cara paling efektif untuk mencapainya adalah melalui modifikasi pada sistem *intake* dan *exhaust*, khususnya dengan menerapkan teknik porting. Penelitian ini berfokus pada pengaruh lubang porting *intake* dan *exhaust* terhadap performa mesin Kawasaki Ninja RR 150.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh porting *intake* dan *exhaust* terhadap performa mesin Kawasaki Ninja RR 150. Dengan melakukan serangkaian pengujian dan analisis, penelitian ini akan mengevaluasi pengaruh lubang porting terhadap kinerja mesin Kawasaki Ninja RR 150 bagaimana konfigurasi porting yang berbeda. Dengan memahami seluk-beluk modifikasi ini, penelitian ini berupaya memberikan wawasan berharga bagi penggemar sepeda motor, teknisi, dan pabrikan. Temuan ini dapat berfungsi sebagai panduan untuk mengoptimalkan performa mesin, yang pada akhirnya berkontribusi pada kemajuan sepeda motor berperforma tinggi di arena balap yang kompetitif. Penelitian ini juga mengamati laju panas mesin saat terjadi perubahan saluran intake dan exhaust.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan pada sepeda motor Kawasaki Ninja RR 150 dengan melakukan porting *intake* dan *exhaust* untuk mengetahui seberapa besar perubahan kinerja mesin sebelum dan sesudah dilakukan modifikasi

a. OBJEK PENELITIAN

Motor Kawasaki Ninja RR 150, spesifikasi :

Type Mesin	: 2-tak, <i>crank case reed valve</i> , Super KIPS, HSAS
Diameter x Langkah	: 59.0 x 54,4 mm
Jumlah & Isi Silinder	: Satu Buah & 148 cc
Perbandingan Kompresi	: 6,8 : 1
Karburator	: Mikuni VM 28
Sistem starter	: Kick starter
Jumlah Transmisi	: 6 Tingkat Kecepatan
Kopling	: <i>Wet Multi Disk</i>
Tipe Sistem Final Drive	: <i>Chain drive</i>
Rasio Reduksi	: 3,0 (42/14) Drive
Ratio Keseluruhan	: 8,479 @ top gear
Sistem Pengapian	: CDI
Sistem Pelumasan	: Oil Injection
Sistem Pendinginan	: Pendinginan dengan air/Radiator
Knalpot	: <i>Catalic Converter</i>
Kapasitas Pelumas Mesin	: 1,2 Liter Kapasitas
Pelumas Transmisi	: 0,87 Liter Kapasitas
Tangki Bahan Bakar	: 10,8 liter
Busi	: NGK B 8 ES
Panjang x Lebar x Tinggi	: 1975mm x 719mm x 1090mm
Jarak Sumbu Roda	: 1.305mm
Jarak Terendah ke Tanah	: 145mm

Tinggi Tempat Duduk	: 788 mm
Berat Maksimum	: 124,5 kg
Tipe Rangka	: <i>Full Frame</i>

Metode pengujian dengan melakukan porting pada saluran intake dan exhaust, selanjutnya akan di uji kinerja mesin dengan membandingkan data sebelum porting dan data setelah dilakukan porting menggunakan alat uji performa mesin *Dynotest Engine*.

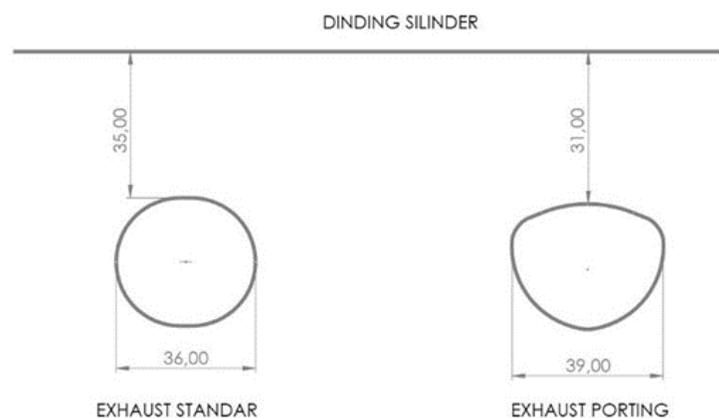
b. METODE PENGUMPULAN DATA

Untuk metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu menggunakan metode eksperimen dengan cara pengambilan data yang akan dilakukan beberapa tahap, Yang pertama yaitu dengan mencari literatur yang meliputi pengumpulan materi yang berkaitan dengan porting *intake* dan *exhaust* terhadap kinerja mesin Kawasaki Ninja RR 150 dari berbagai sumber. Tahap kedua yang dilakukan yaitu dengan cara pengumpulan data blok silinder standar Kawasaki Ninja RR 150 sebelum dilakukannya modifikasi port. Tahap ketiga Melakukan perubahan lubang *intake* dan *exhaust* pada blok silinder dengan memodifikasi (*porting*), sesuai dengan kebutuhan regulasi yang dibutuhkan. Tahap keempat pengambilan data dengan cara menggunakan mesin *Dynotest* sebanyak 2 kali untuk mengetahui berapa *horse power* dan *torsi* yang didapatkan sebelum dan sesudah dilakukannya modifikasi *intake* dan *exhaust* terhadap kinerja mesin Kawasaki Ninja RR 150. Tahap kelima yaitu analisis data yang diambil apakah sudah sesuai dengan regulasi yang dibutuhkan atau belum. Tahap keenam adalah kesimpulan.

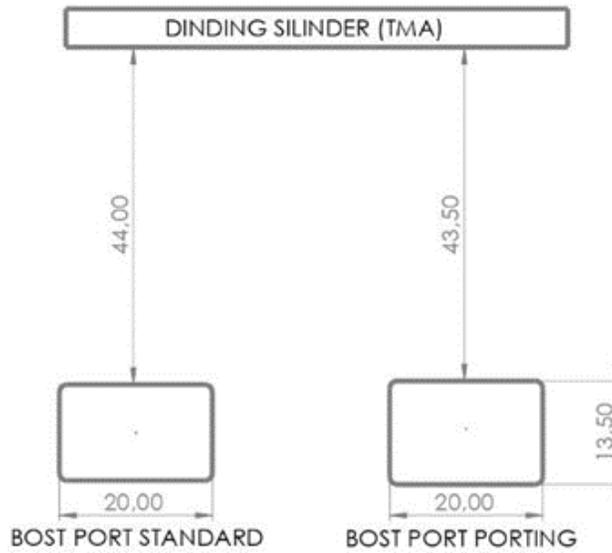
c. PENGUJIAN

Proses pengambilan data untuk blok silinder standar dengan menggunakan alat *Dynotest*, setelah data sudah diperoleh kemudian langkah kedua lakukan pengukuran lubang *intake* dan *exhaust* bisa menggunakan rumus atau dengan logika sederhana, setelah ukuran sudah ditentukan sesuai kebutuhan maka selanjutnya dilakukan pemortingan *experiment*, untuk bagian-bagian yang diporting peneliti menfokuskan pada lubang *bost port* dan *exhaust port* sedangkan untuk lubang transfer utama dan transfer kecil hanya dilakukan penghalusan atau menghilangkan kulit jeruk.

Gambar 1. Ukuran Porting Lubang Exhaust

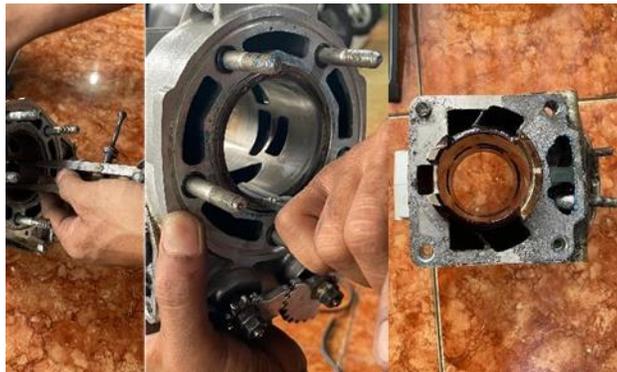


Gambar 2. Ukuran Port Lubang



Proses pengukuran lubang *intake* dan *exhaust* dalam metode ini sebelum melakukan perubahan *porting* terlebih dahulu mengambil data spesifikasi pada bagian lubang intake dan exhaust dimana sebelum tahap *porting* dilakukan adapun hasil pengukuran dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

Gambar 3. Blok Standar



Blok silinder standar	Satuan (mm)
Tinggi exhaust	35 mm
Lebar exhaust	36 mm
Tinggi bost port	44 mm

Luas area lubang *exhaust*:

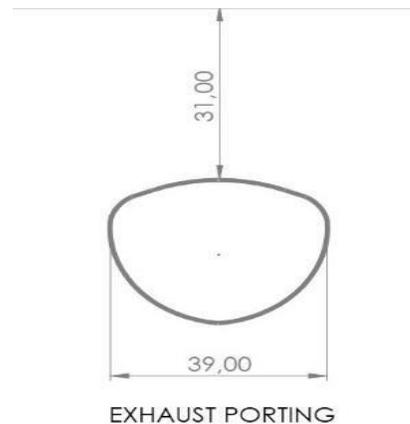
Tinggi *exhaust* : 31 mm Lebar

exhaust : 39 mm

Untuk menentukan lebar dan tinggi posisi lubang dilakukan berdiri sejajar dengan dinding silinder.

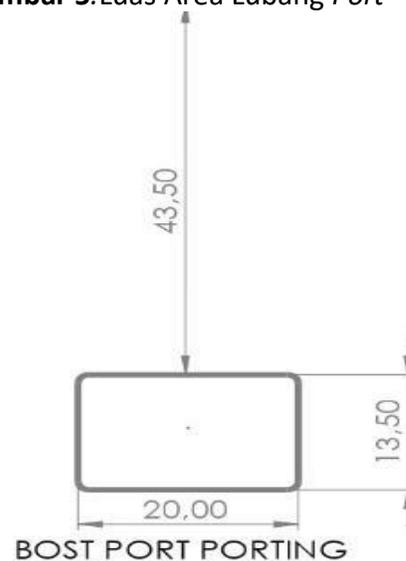
Untuk luas area yang digunakan adalah 70% dari atas ke bawah pada lubang *exhaust* maka: $31 \times 70\% = 21,7$ mm. luas area = $21,7 \times 39 = 846,3$ mm (84,63 cm), tetapi disetiap lubang tidak dibikin persegi melainkan dibikin tumpul pada setiap ujungnya seperti pada gambar berikut ini

Gambar 4. Lubang Exhaust Yang Sudah Diporting



Luas area bantu *inlate* port pada piston tinggi 65% dari bawah ke atas $13,5 \times 65\% = 8,775$ mm karena bentuk inlate port adalah persegi seperti pada gambar dibawah ini

Gambar 5. Luas Area Lubang Port



Luas area lubang bantu *inlate* port pada piston pada piston tinggi (65% dari bawah keatas): $13,5 \times 65\% = 8,775$ mm karena bentuk inlate port adalah persegi [anjang bisa dilihat pada gambar dibawah ini

Gambar 6. Luas Area *Inlate Port*

Terdapat persegi panjang pada contoh gambar diatas pada dinding silinder maka luas persegi panjang dapat ditentukan sebagai berikut:

$$P \times L - 13,5 \times 20 = 270 \text{ mm}$$

Gambar 7. Blok Setelah Porting

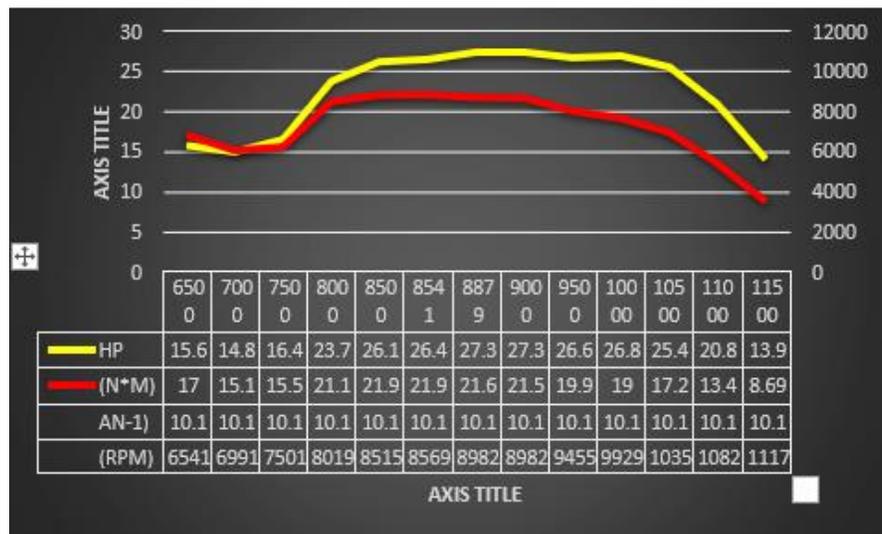
Untuk membantu siklus masuknya dan keluarnya bahan bakar dan udara kedalam ruang silinder setelah selesai maka melakukan pengantian silinder blok dengan silinder blok yang sudah dilakukan modifikasi (porting), Kemudian pengambilan data Dynotest dengan blok silinder yang sudah dilakukan modifikasi.

Pengujian dilakukan dengan alat yang dinamakan *Dynotest*. Dimulai dengan persneling 3 dengan 6500 RPM sampe limit RPM untuk mulai pengambilan data yang berguna untuk mengukur power dan torsi yang didapatkan sebelum dan sesudah dilakukan rubahan pada area *intake* dan *exhaust*. Hasil dari *Dynotest* adalah berupa grafik naik turunnya power serta torsi sepeda motor dua langkah, maka untuk mengetahui keberhasilan dari modifikasi, harus dilakukan pengujian menggunakan alat *Dynotest* sebanyak dua kali, yaitu pada saat sebelum dimodifikasi dan sesudah dimodifikasi

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

a. PERFORMA MESIN SEBELUM PORTING

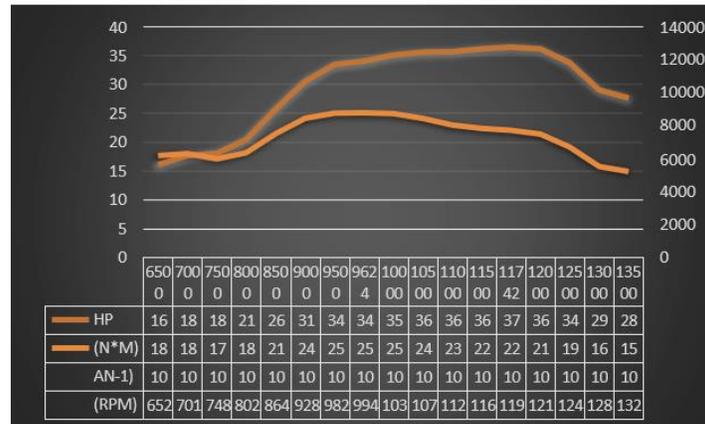
Gambar 8. Grafik Pengujian Blok Standar Kawasaki Ninja RR 150



Pada gambar ini menjelaskan hasil pengujian blok standar pada mesin Kawasaki Ninja RR 150. Torsi dimulai dari RPM 6500 adalah 16.99 N*M dan mengalami penurunan torsi di RPM 7000 15.08 N*M 7500, 15.49 N*M faktor yang menyebabkan penurunan torsi adalah setingan karburator untuk PJ dan MJ yang dipake masih bawaan pabrik jadi pasokan bahan bakar, udara dan pelumas yang masuk ke ruang bakar ketika gas dibuka sampe maksimum kurang banyak tapi ketika RPM 8000 torsi terus mengalami peningkatan di angka 21.06 N*M sampai puncak pada RPM 8541 dengan torsi 21.93N*M dan mengalami penurunan torsi kembali di setiap putaran mesin pada titik terendah di putaran RPM 10000 dengan torsi 19.04 N*M sedangkan untuk daya dimulai dari RPM 6500 dengan daya 15.6 HP dan mengalami penurunan di RPM 7000 diangka 14.8 HP akan tetapi mengalami peningkatan kembali di RPM 7500, dengan daya 16.4 HP sampai puncak tertinggi putaran mesin di RPM 8979 dengan mendapatkan daya 27,3 HP maksimum dan mengalami penurunan kembali di setiap putaran mesin sampai titik terendah pada RPM 10000 dengan daya 26.8 HP. Jadi dari data diatas menunjukkan daya dan torsi yang didapatkan pada blok standar Kawasaki Ninja RR 150 dengan putaran mesin maksimum adalah sebesar 27.3 HP pada RPM 8979 dan torsi maksimum diangka 21.93 N*M.

b. PERFORMA MESIN SETELAH PORTING

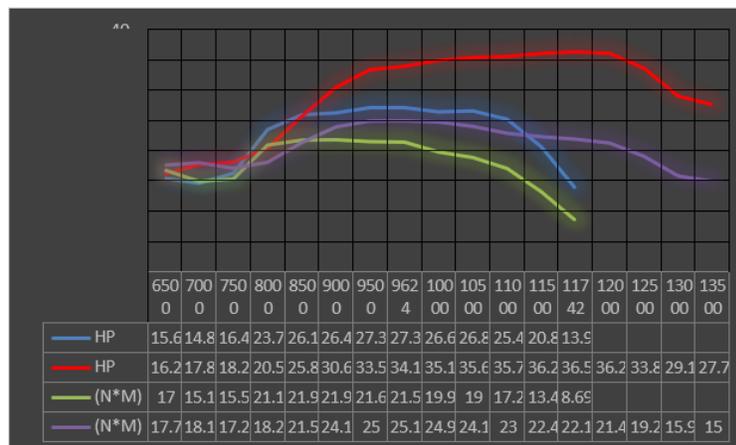
Gambar 9. Grafik Pengujian Blok Porting



Pada gambar ini menjelaskan tentang hasil pengujian torsi dan daya dengan menggunakan blok yang sudah dilakukan modifikasi porting pada sepeda motor Kawasaki Ninja RR 150, Dimulai dari torsi pada RPM 6500 dengan torsi yang didapatkan adalah 17.73 N*M dan mengalami peningkatan di RPM 7000 dengan torsi 18.08 N*M dan sedikit mengalami penurunan torsi di RPM 7500 dengan torsi 17.23 N*M faktor yang menyebabkan penurunan torsi di RPM 7500 adalah settingan spuyer atau settingan karburator yang kurang responsif ketika gas dibuka sampai maksimum, akan tetapi Ketika di RPM 8000 torsi yang didapat mengalami peningkatan Kembali di angka 18.22 N*M dan terus mengalami peningkatan sampai puncak pada RPM 9621 dengan torsi 26.09 N*M dan mengalami penurunan putaran mesin sampai titik terendah pada RPM 10000 dengan torsi 24.92 N*M. Sedangkan daya dimulai pada RPM 6500 dengan daya 16.2 HP dan terus mengalami peningkatan sampai puncak tertinggi yaitu pada RPM 11742 dengan daya yang didapat 36.5 HP. Dan mengalami penurunan putaran mesin kembali sampai titik terendah pada RPM 12000 dengan daya 36.2 HP.

c. PEMBAHASAN

Gambar 10. Grafik Analisa Blok Standar dan Blok Porting



Pada pengujian yang telah dilakukan pada alat *dynotest* dengan sepeda motor Kawasaki Ninja RR 150 dengan menggunakan blok standar dan blok yang sudah dilakukan modifikasi porting terhadap kinerja mesin Kawasaki Ninja RR 150 bisa dilihat pada grafik diatas pengujian pada blok standar menghasilkan tenaga maksimum pada RPM 8979 dengan daya 27.3 dan torsi pada RPM 8541 pada 21.93 N *M. Pengujian ke 2 dengan menggunakan blok yang sudah dilakukan modifikasi pada lubang *intake* dan *exhaust* menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan dengan daya yang didapat pada RPM 11742 sekitar 36.5 HP dan torsi pada RPM 9624 yang didapat 25.09 N*M, mengapa terdapat peningkatan setelah dilakukannya modifikasi, pada mesin 2 tak proses pembakaran dan aliran gas lebih cepat dibandingkan motor 4 tak, karena mesin 2 tak hanya memerlukan dua langkah siklus pembakaran (kompresi dan pembakaran). Oleh karena itu aliran gas baik gas masuk (campuran bahan bakar dan udara) maupun gas keluar (gas buang) sangat mempengaruhi performa mesin. Porting adalah proses modifikasi saluran transfer dan saluran buang exhaust, saluran intake untuk meningkatkan aliran gas. Porting dilakukan untuk mengoptimalkan pengisian campuran bahan bakar dan udara yang lebih merata didalam ruang pembakaran, yang berarti mesin bisa bekerja lebih efisien dan menghasilkan banyak tenaga dengan lebih sedikit bahan bakar, karena pada motor 2 tak pembakaran yang tidak sempurna karena pengisian yang buruk atau pembentukan campuran yang tidak optimal justru akan mengurangi torsi dan daya oleh karena itu porting berfungsi untuk memastikan proses ini berlangsung secara maksimal.

d. PERUBAHAN SUHU

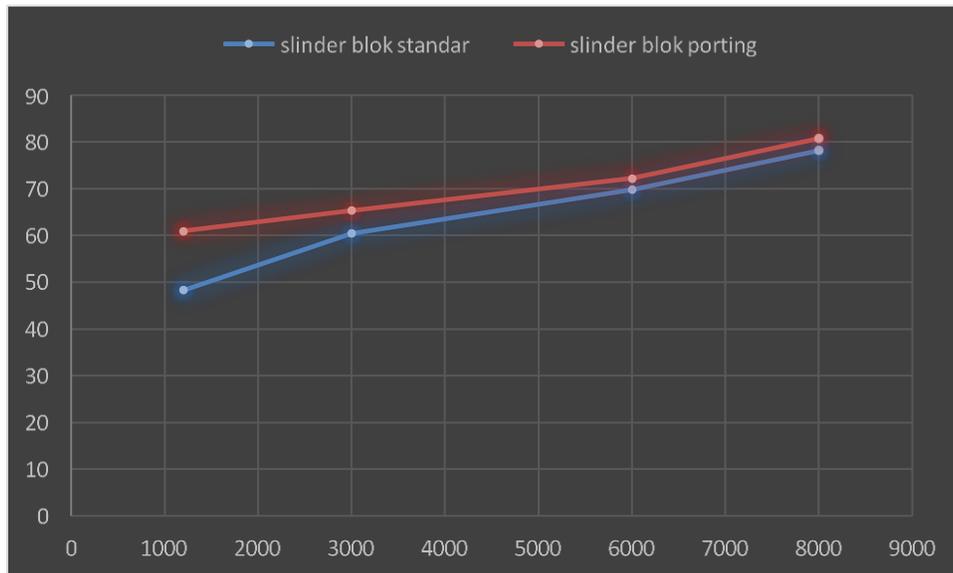
Hasi pengukuran silinder blok standar dan blok porting dengan menggunakan alat Mikromemeter dengan waktu setiap RPM selama 5 menit. Adapun hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Suhu Blok Mesin Standar

Rpm	Slinder Blok Standar
1200	48.3° C
3000	60.5° C
6000	69.9° C
8000	78.2° C

Tabel 2. Suhu Blok Mesin Porting

Rpm	Slinder Blok Porting
1200	61.0° C
3000	65.4° C
6000	72.3° C
8000	80.8° C

Gambar 11. Suhu Blok Standar dan Blok Porting

Data suhu kerja mesin sebelum di porting adalah 48.3°C di putaran mesin 1200 RPM dan data suhu kerja mesin setelah diporting adalah 61°C di putaran mesin 1200 RPM yang berarti terdapat kenaikan suhu kerja mesin sebesar 12.7°C di RPM 1200 ketika RPM naik di 3000 suhu mesin meningkat dari 60.5°C menjadi 65.4 begitu juga di RPM 6000 suhu awal kinerja mesin 69.9°C menjadi 72.2°C dan di putaran mesin 8000 RPM suhu awal 78.2°C meningkat menjadi 80.8°C, berikut ini perhitungan untuk setiap kondisi RPM selama 5 menit :

Tabel 3. Laju Perubahan Suhu Blok Mesin

RPM	Suhu Sebelum Pemotongan (°C)	Suhu Setelah Pemotongan (°C)	Perubahan Suhu (°C)	Laju Perubahan Suhu (°C/menit)
1200	48.3	61	12.7	2.54
3000	60.5	65.4	4.9	0.98
6000	69.9	72.3	2.4	0.48
8000	78.2	80.8	2.6	0.52

Dari data perubahan suhu di atas di ketahui bahwa porting bisa meningkatkan suhu kerja mesin karena mempengaruhi durasi dan efektivitas proses pengisian dan pembakaran yang lebih efisien, maka akan lebih banyak energi yang dikonversi menjadi tenaga karena peningkatan dan pembakaran yang lebih cepat dan lebih kuat, hal ini bisa menyebabkan peningkatan suhu dalam ruang pembakaran, yang akhirnya meningkatkan suhu blok mesin.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dengan menggunakan blok standar dan blok yang sudah dilakukan modifikasi pada lubang *intake* dan *exhaust*, menghasilkan daya lebih tinggi pada

RPM 11742 HP dibandingkan kondisi awal yang cuma mendapatkan daya pada RPM 8979 HP. Hasil perbandingan torsi yang dihasilkan setelah dilakukan modifikasi porting pada lubang *intake* dan *exhaust*, menghasilkan torsi lebih tinggi pada RPM 9624 N*M sedangkan pada kondisi awal torsi yang didapat lebih kecil pada RPM 8641N*M.

Pada putaran mesin 1200 RPM suhu blok porting meningkat menjadi 61°C dibandingkan dengan blok standar dan di setiap putaran mesin yang meningkat suhu juga akan semakin meningkat sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh dari proses porting pada kenaikan suhu kerja mesin.

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kinerja mesin setelah dilakukan porting, dapat disarankan untuk peningkatan performa motor Kawasaki Ninja RR 150 baik untuk penggunaan harian maupun olah raga balap motor. Saran untuk penelitian selanjutnya, dengan mencoba porting dengan variasi yang lebih banyak pada motor yang berbeda. Variasi motor Kawasaki Ninja RR 150 yang berbeda atau mesin motor lain untuk menguji performa mesin tersebut. Dapat dilakukan penelitian yang menggunakan variasi jenis-jenis atau merek pendingin untuk mengoptimalkan pendinginan untuk motor yang sudah dilakukan modifikasi untuk menghindari terjadinya *overhead*. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan terkait dengan peningkatan suhu kerja mesin, jika suhu meningkat tinggi melebihi suhu kerja mesin maka akan terjadi kemungkinan *engine overhead*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, A. A. A., Halim, I., Munandar, H., & Putri, L. R. (2023). PENGARUH PEMBESARAN DIAMETER DAN PEMOLESAN INLET PORT PADA MESIN 4 TAK 150CC SOHC. *POROS*, 19(2), Article 2. <https://doi.org/10.24912/poros.v19i2.26917>
- Hanif, A. A. A. (2023). STUDI EKSPERIMEN PERFORMA DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR TERHADAP PERLAKUAN PORTING POLISH MODEL BOLA GOLF PADA SEPEDA MOTOR Matic 4 TAK KONVENSIONAL. *SEMASTER "Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan,"*4(1),Article1. <https://journal.untidar.ac.id/index.php/senaster/article/view/646>
- Fuad, M. (2024). Analisa Pengaruh Porting Lubang Transfer Dan Lubang Exhaust Terhadap Performance Pada Motor Bakar 2 Langkah. *Al-Faqih : Jurnal Ilmu Sosial, Humaniora, Teknik*, 1(1),Article1.<https://journal.salahuddinal-ayyubi.com/index.php/AFJISH/article/view/135>
- Akbar, F., & Santoso, S. (2024). Analisis Pengaruh Rasio Kompresi Dan Persentase Etanol Pada Bahan Bakar Terhadap Kinerja Mesin Otto 4 Langkah. *Mars : Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 2(4), 39–46. <https://doi.org/10.61132/mars.v2i4.229>

- Bell, A.G. (1999). *Two-Stroke Performance Tuning*. Newbury Park: Haynes Manuals INC
- Fakhrianto, K. H., Margianto, M., & Basjir, M. (2023). Pengaruh intake porting dan exhaust porting pada performa mesin gl 100 berbahan bakar pertamax. *Jurnal Teknik Mesin*,18(4),Article 4.
<https://jim.unisma.ac.id/index.php/jts/article/view/19432>
- Pramono, V. S. (2022). THE EFFECT OF INTAKE MANIFOLD ANGLE OF CURVEMENT ON MOTORCYCLE ENGINE PERFORMANCE: PENGARUH SUDUT KELENGKUNGAN INTAKE MANIFOLD TERHADAP PERFORMA MESIN SEPEDA MOTOR. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.33795/jmeeg.v1i2.3432>
- Prastyo, H. H., Supriyanto, T., & Subekti, S. (2023). Pengaruh porting saluran intake dan exhaust terhadap kinerja kawasaki ninja 2 tak 150 cc. *JTTM : Jurnal Terapan Teknik Mesin*, 4(1), Article 1.
<https://doi.org/10.37373/jttm.v4i1.357>
- Ziemska, M. (2021). Exhaust Emissions and Fuel Consumption Analysis on the Example of an Increasing Number of HGVs in the Port City. *Sustainability*, 13(13), Article 13.
<https://doi.org/10.3390/su13137428>
- Wardiana, M., & Ghozali, M. (2021). MODIFIKASI INTAKE MANIFOLD TERHADAP PERFORMA MESIN MOTOR YAMAHA MIO SOUL TAHUN 2008. *Saintesa (Jurnal Sains Teknologi dan Rekayasa)*, 1(1),