

PERBANDINGAN KINERJA MESIN HONDA BEAT MENGGUNAKAN CAMPURAN ETANOL - PERTALITE DAN ETANOL - PERTAMAX

Miftachul Irwan Kurniawan

191020200070

Dr. Mulyadi, S.T., M.T.

TEKNIK MESIN
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO
2026

PENDAHULUAN

Kendaraan bermotor adalah elemen yang sangat krusial dalam mendukung pergerakan manusia, permintaan masyarakat untuk berpindah dari satu lokasi lainnya yang semakin meningkat, menyebabkan tingginya kebutuhan akan kendaraan bermotor. Pertumbuhan jumlah sepeda motor juga disertai dengan permintaan akan peningkatan performa, serta masalah yang timbul akibat melonjaknya jumlah sepeda motor tersebut

Kendaraan Bermotor



Pemanfaatan energi fosil sebagai sumber bahan bakar kendaraan bermotor semakin meningkat seiring bertambahnya jumlah kendaraan dan aktivitas transportasi. Namun demikian, ketersediaan bahan bakar fosil yang terbatas serta meningkatnya emisi gas rumah kaca menuntut adanya penggunaan bahan bakar alternatif yang lebih ramah lingkungan

Ketersediaan Bahan Bakar Fosil



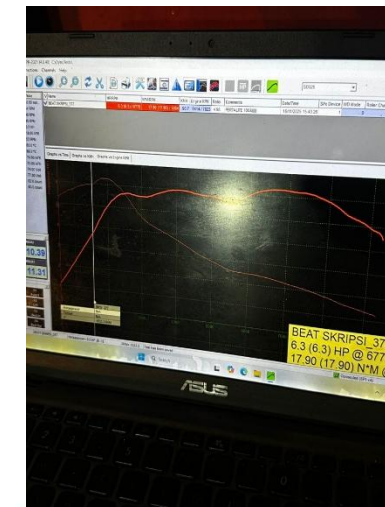
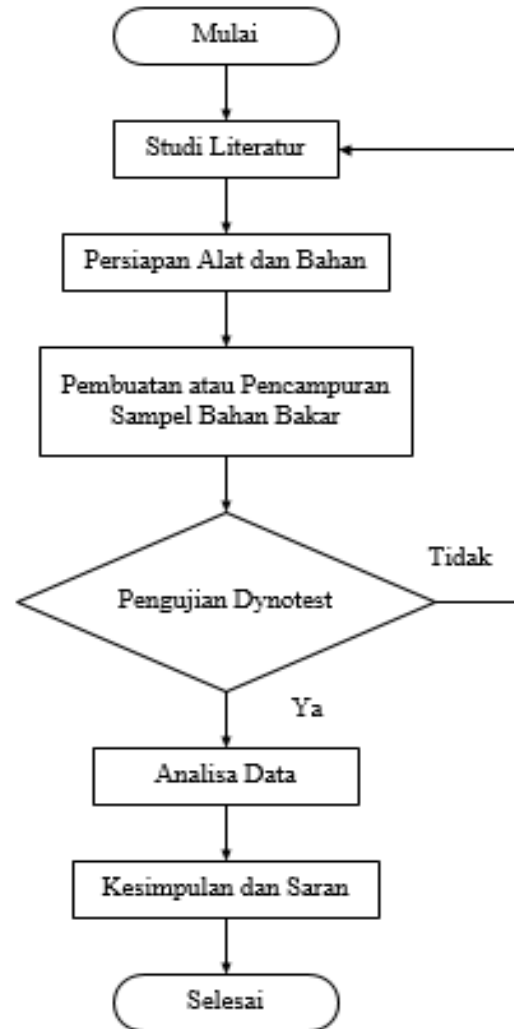
Penggunaan campuran etanol dengan Pertalite dan Pertamax pada kendaraan ini menarik untuk diteliti, karena perubahan jenis dan campuran bahan bakar dapat mempengaruhi kinerja mesin, daya output, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang

Bahan Bakar Etanol



METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, tujuannya adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh campuran bahan bakar yang paling optimal dari segi performa mesin dan efisiensi penggunaan bahan bakar pada sepeda motor Honda Beat 110 cc. Tempat dan waktu penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengujian Motor Bahan Bakar Prodi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan RAT Motor Sport Sidoarjo untuk pengujian dynotest. Waktu Penelitian 16 November 2025 – 30 November 2025.



STUDI LITERATUR

Studi literatur menjelaskan tentang proses pengumpulan data serta mengenai pengembangan penelitian terkait bahan bakar pertalite, pertamax dan etanol pada kendaraan bermotor dapat berpengaruh terhadap efisiensi dan performa mesin pada sepeda motor yang sudah dilakukan sebelumnya. Studi literatur ini diperoleh dari berbagai sumber, seperti jurnal referensi, buku, karya tulis, tugas akhir yang berkaitan, serta jejaring internet dan observasi.



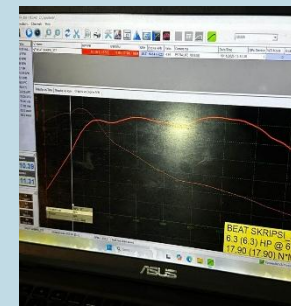
VARIABEL PENELITIAN



Dalam penelitian ini variable bebas adalah bahan bakar pertalite 100 %, pertalite 90 % + etanol 10 %, pertalite 80 % + etanol 20 %, pertamax 100 %, pertamax 90 % + etanol 10 %, pertamax 80 % + etanol 20 %.



Dalam penelitian variable terkontrol adalah honda beat 108cc 2014, kondisi mesin standart pabrik dan dilakukan 1 jam engine breake pada setiap pengujian.



Dalam penelitian variabel terikat adalah pengukuran kinerja peforma mesin yaitu torsi (Nm), daya (HP), FC (liter) dan SFC (l/kWh).

PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN



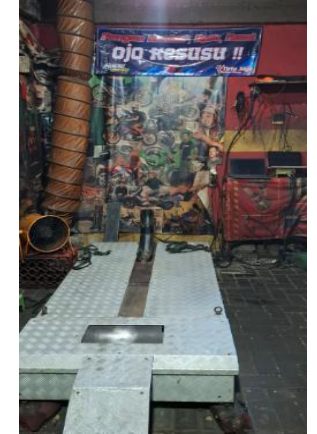
Sepeda Motor Honda Beat 110 cc



Pertamax



Pertalite



Dynotest atau Dynamometer



Oli Mesin



Thermocoupe



Toolkit

PEMBUATAN ATAU PENCAMPURAN BAHAN BAKAR PENELITIAN

Pengujian performa mesin dilakukan menggunakan tiga jenis bahan bakar tunggal standar yang tersedia di pasaran, yaitu Peralite (nilai oktan RON 90), Pertamina (nilai oktan RON 92), dan Etanol (bioetanol) murni 90%. Volume pencampuran bahan bakar adalah 1 liter pada setiap bahan bakarnya.

Tabel 1. Campuran Bahan Bakar

Kode Bahan Bakar	Komposisi Bahan Bakar
P0	100% Peralite
PE10	90% Peralite + 10% Etanol
PE20	80% Peralite + 20% Etanol
X0	100% Pertamina
XE10	90% Pertamina + 10% Etanol
XE20	80% Pertamina + 20% Etanol

Proses pencampuran dilakukan untuk memastikan homogenitas dan akurasi komposisi bahan bakar. Berikut merupakan langkah-langkah pencampuran bahan bakar. Pertama adalah dilakukan pengukuran volume bahan bakarnya volume peralite, pertamax dan etanol diukur menggunakan gelas ukur yang telah terkalibrasi sesuai dengan formulasi pada Tabel 1. Langkahh kedua adalah dilakukan proses pencampuran pada wadah yang telah ditentukan dan dilakukan dalam wadah tertutup yang kedap udara untuk mencegah penguapan etanol. Kemudian campuran bahan bakar diaduk secara manual hingga homogen sempurna. Setelah itu Bahan bakar yang telah dicampur disimpan dalam wadah tertutup dan diletakkan di tempat sejuk untuk menjaga stabilitas komposisi sebelum pengujian dilakukan.

PEMBUATAN ATAU PENCAMPURAN BAHAN BAKAR PENELITIAN



Pertalite 80% + etanol 20%



Pertalite 90% + etanol 10%



Pertamax 80% + etanol 20%



Pertamax 90% + etanol 10%

PENGUJIAN DYNOTEST

Pada penelitian ini proses pengujian dynotest digunakan untuk mendapatkan hasil torsi, daya, FC dan SFC mesin sepeda motor dengan campuran bahan bakar yang telah ditentukan. sebelum pengujian dilakukan servis dan penambahan oli pada mesin untuk memastikan bahwa mesin pada performa baik, pengujian dynotest dilakukan sebanyak 3 kali pengujian pada setiap variasi campuran bahan bakarnya.

1. Menyalakan komputer kemudian memasukan input data kendaraan yang akan diuji dan data alat dyno yang digunakan. Serta mengatur received folder untuk tempat saving hasil dyno test.
2. Menaikkan motor keatas mesin dyno test, roda depan dimasukkan ke dalam slot roda lalu dilakukan penyetelan panjang motor terhadap roller alat dyno test. Penyetelan panjang motor disesuaikan sampai poros roda segaris dengan poros roller.
3. Kabel scan tool dipasang pada soket scan yang ada pada motor untuk pembacaan RPM, lalu pasang tali pengikat pada jok belakang motor dan sisi lainnya dikunci pada body dyno test. etelah dipasang, lalu kencangkan dan proses pengencangan kiri dan kanan harus lurus seimbang sehingga motor benar-benar dalam keadaan tegak.
4. Motor dihidupkan dan didiamkan sejenak agar mesin mencapai suhu idealnya.
5. Progam pada run mode dimana pada metode tersebut progam dalam keadaan siap.
6. Masukan ujung probe dari alat gas analyzer untuk pembacaan emisi gas buang pada motor yang sedang dilakukan pengujian.
7. Ketika tombol start sudah ditekan, pengendara motor harus membuka throttle maksimum sampai mesin menunjukkan kemampuan maksimalnya (RPM Maks). Tombol start ditekan menandakan bahwa progam pada PC run melakukan proses pencatatan grafik sehingga penekanan tombol start harus bersamaan dengan pengendara yang membuka throttle.
8. Setelah motor mencapai kemampuan maksimalnya, segera tombol start ditekan kembali. Kemudian pada monitor PC dapat terlihat hasilnya berupa grafik dan tabel.
9. Lakukan save pada data grafik dan tabel hasil pengujian dynotest.

RUMUS TORSI, DAYA, FC DAN SFC

$$T = F \times b \text{ (N.m)}$$

Dimana:

T = Torsi benda berputar (N.m)

F = adalah gaya sentrifugal dari benda yang berputar (N)

B = adalah jarak benda ke pusat rotasi (m)

$$P = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{60 \cdot 1000}$$

Dimana:

P = Daya (kW)

T = Torsi benda berputar (N.m)

n = Putaran mesin (rpm)

$$FC = V2 - V1$$

Dimana:

FC = *Full consumption* (liter)

V1 = Volume bahan bakar awal (liter)

V2 = Volume bahan bakar akhir (liter)

$$SFC = \frac{F}{P}$$

Dimana:

SFC = *Spesifik full consumption* (Kg/Jam.HP)

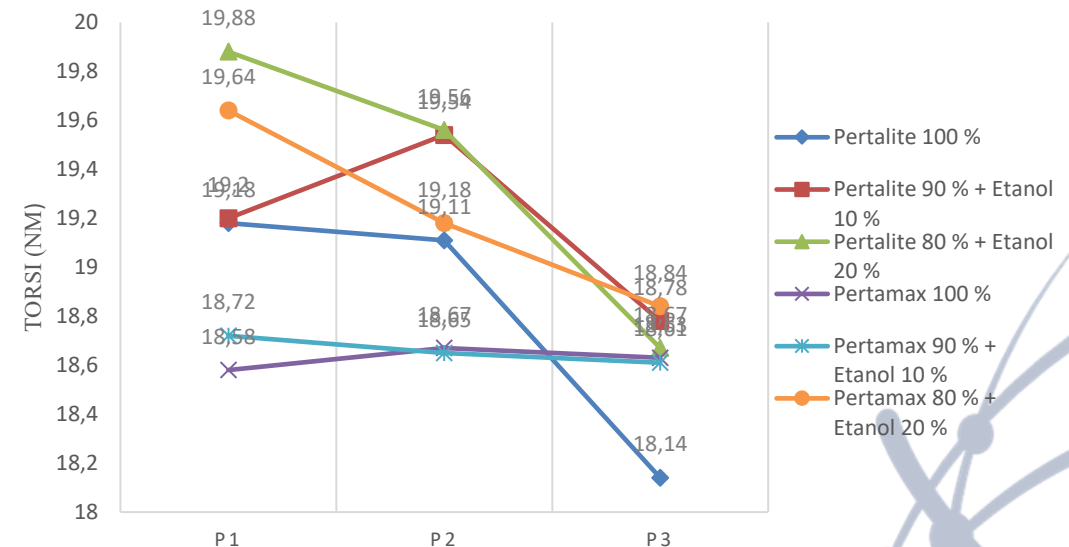
F = Berat bahan bakar dalam satuan jam (Kg/Jam)

P = Daya (HP)

HASIL TORSI (Nm) PENGUJIAN DYNOTEST

Nilai torsi tertinggi sebesar 19.88 Nm pada bahan bakar pertalite 80% + etanol 20% pengujian 1 dan nilai torsi terendah sebesar 18.14 Nm pada bahan bakar pertalite 100% pengujian 3. Perubahan hasil torsi yang lebih tinggi pada pengujian pertama menunjukkan kondisi mesin yang optimal pada suhu kerja ideal, sedangkan penurunan pada pengujian berikutnya adalah efek viskositas oli yang berubah dan penurunan efisiensi pembakaran yang menjadikan panas berlebih pada mesin yang terakumulasi selama proses pengujian berulang.

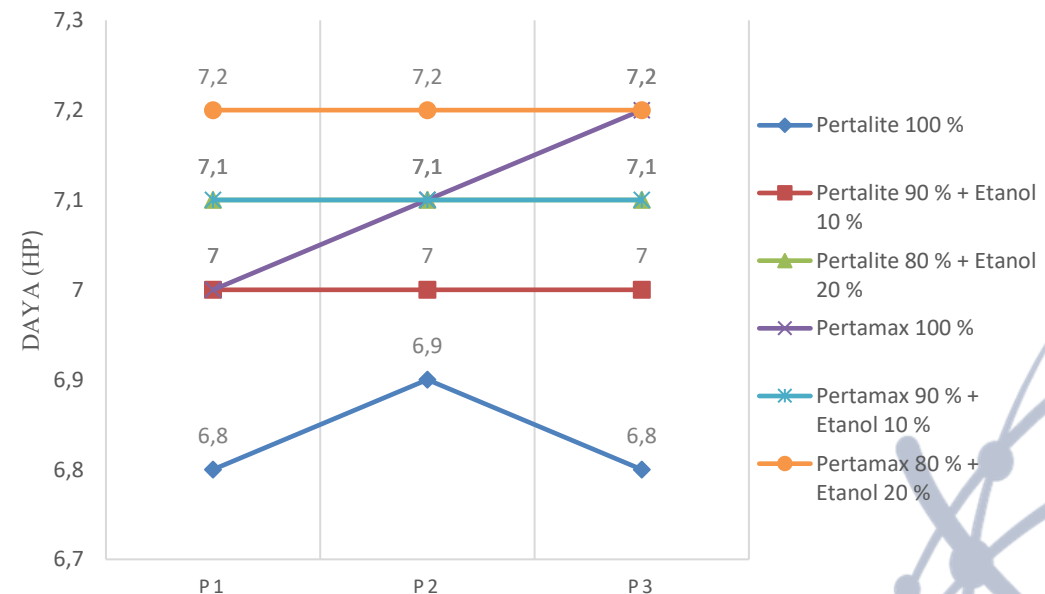
Bahan Bakar	P 1	P 2	P 3
Pertalite 100 %	19.18	19.11	18.14
Pertalite 90 % + Etanol 10 %	19.20	19.54	18.78
Pertalite 80 % + Etanol 20 %	19.88	19.56	18.67
Pertamax 100 %	18.58	18.67	18.63
Pertamax 90 % + Etanol 10 %	18.72	18.65	18.61
Pertamax 80 % + Etanol 20 %	19.64	19.18	18.84



HASIL DAYA (HP) PENGUJIAN DYNOTEST

Nilai daya tertinggi sebesar 7.2 HP pada bahan bakar pertamax 80% + etanol 20% pengujian 1,2,3 dan nilai daya terendah sebesar 6.8 HP pada bahan bakar pertalite 100% pengujian 1 dan 3. Perubahan hasil daya yang lebih tinggi pada bahan bakar pertamax 80% + etanol 20% karena pada bahan bakar ini memiliki nilai RON 92 memungkinkan ECU memajukan pengapian untuk performa puncak, dan memberikan efek pendinginan yang meningkatkan densitas udara masuk, menghasilkan pembakaran yang jauh lebih kuat dan peningkatan torsi yang terukur pada dynotest. Sedangkan pada bahan bakar pertalite 100 % nilai RON 90 menjadikan waktu pengapian yang mungkin harus sedikit dimundurkan untuk menghindari knocking, dan tanpa efek pendinginan dari etanol yang menghasilkan dayanya menjadi rendah.

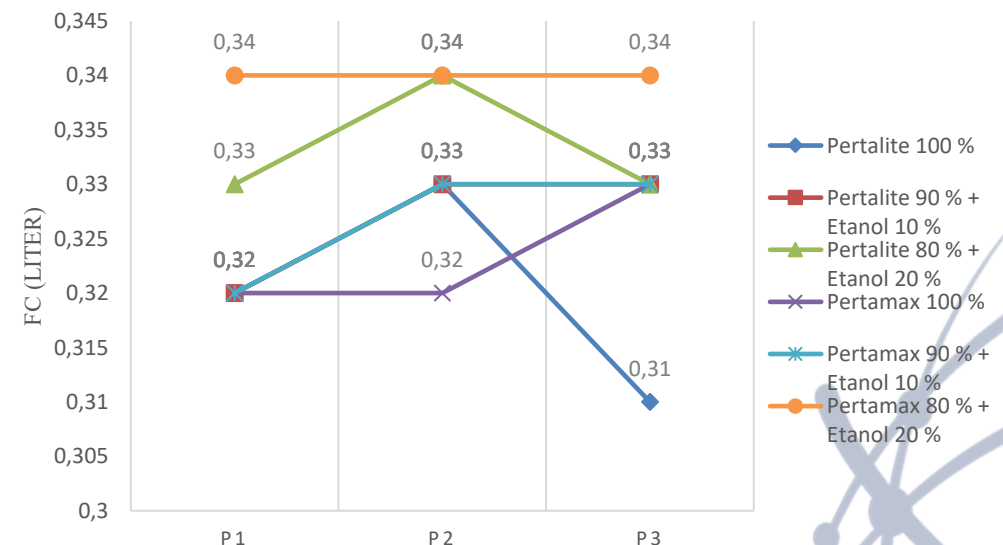
Bahan Bakar	P 1	P 2	P3
Pertalite 100 %	6.8	6.9	6.8
Pertalite 90 % + Etanol 10 %	7	7	7
Pertalite 80 % + Etanol 20 %	7.1	7.1	7.1
Pertamax 100 %	7	7.1	7.2
Pertamax 90 % + Etanol 10 %	7.1	7.1	7.1
Pertamax 80 % + Etanol 20 %	7.2	7.2	7.2



HASIL FUEL CONSUMSION (I) PENGUJIAN DYNOTEST

Nilai FC tertinggi sebesar 0.34 liter pada bahan bakar pertalite 80% + etanol 20% pengujian 2 dan pertamax 80% + etanol 20% pengujian 1,2,3 dan nilai FC terendah sebesar 0.31 liter pada bahan bakar pertalite 100% pengujian 3. Perubahan hasil FC pada masing – masing bahan bakar dan pengujiannya terjadi karena Etanol memberikan manfaat performa melalui efek pendinginan dan peningkatan oktan, tetapi "harganya" adalah konsumsi volume bahan bakar yang lebih tinggi karena kandungan energinya yang secara inheren lebih rendah daripada bensin murni.

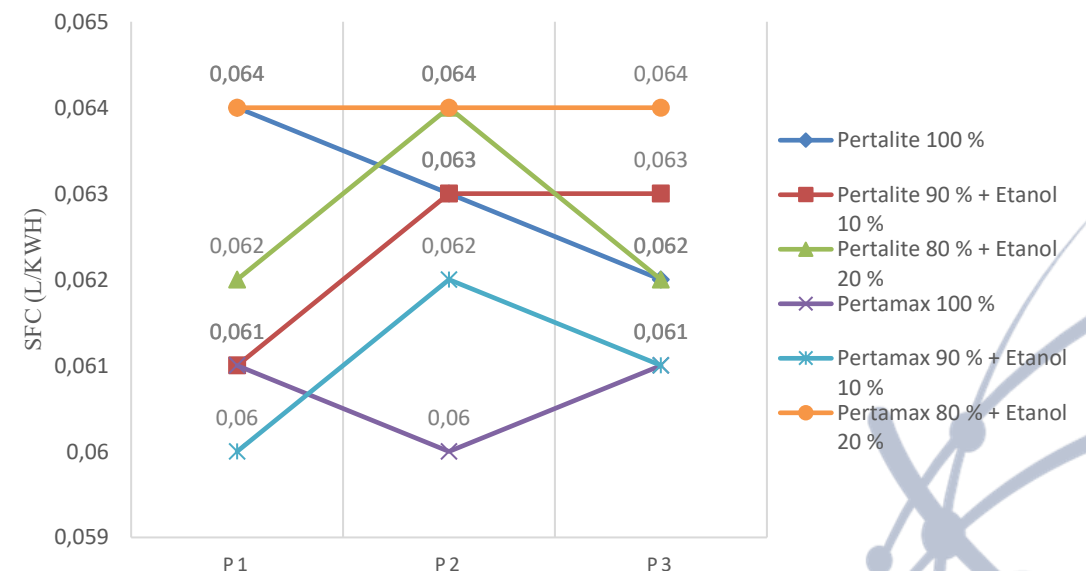
Bahan Bakar	P 1	P 2	P3
Pertalite 100 %	0.32	0.33	0.31
Pertalite 90 % + Etanol 10 %	0.32	0.33	0.33
Pertalite 80 % + Etanol 20 %	0.33	0.34	0.33
Pertamax 100 %	0.32	0.32	0.33
Pertamax 90 % + Etanol 10 %	0.32	0.33	0.33
Pertamax 80 % + Etanol 20 %	0.34	0.34	0.34



HASIL SPESIFIC FUEL CONSUMSION (l/kWh) PENGUJIAN DYNOTEST

Nilai SFC tertinggi sebesar 0.064 l/kWh pada bahan bakar Pertalite 100% pengujian 1, pertalite 80% + etanol 20% pengujian 2 dan pertamax 80% + etanol 20% pengujian 1,2,3 dan nilai SFC terendah sebesar 0.060 pada bahan bakar pertamax 100% pengujian 2 dan pertamax 90% + etanol 10% pengujian 1. SFC yang lebih tinggi pada campuran Pertamax-Etanol mengkonfirmasi fakta bahwa etanol memiliki kandungan energi yang lebih rendah per massa/volume dibandingkan bensin, sehingga mesin secara fisik perlu membakar lebih banyak bahan bakar tersebut untuk melakukan pekerjaan yang sama.

Bahan Bakar	P 1	P 2	P 3
Pertalite 100 %	0.064	0.063	0.062
Pertalite 90 % + Etanol 10 %	0.061	0.063	0.063
Pertalite 80 % + Etanol 20 %	0.062	0.064	0.062
Pertamax 100 %	0.061	0.060	0.061
Pertamax 90 % + Etanol 10 %	0.060	0.062	0.061
Pertamax 80 % + Etanol 20 %	0.064	0.064	0.064



ANALISA DAN PEMBAHASAN HASIL PENGUJIAN DYNOTEST



Pertalite 90% + etanol 10%



Pertamax 90% + etanol 10%

Berdasarkan hasil torsi (Nm), daya (HP), FC (l), dan SFC (l/kWh) pada pengujian dynotest campuran bahan bakar dengan etanol 10% (E10) menunjukkan kinerja yang lebih seimbang dan optimal dibandingkan bahan bakar murni maupun campuran etanol 20%. Pada pengujian torsi, bahan bakar pertalite 90% + etanol 10% menghasilkan nilai torsi yang relatif lebih tinggi dan stabil dibandingkan pertalite 100%, serta lebih konsisten dibandingkan campuran etanol 20% yang cenderung mengalami fluktuasi.

Hasil pengecekan nilai angka RON dengan menggunakan alat Oktis-2. Nilai RON pada bahan bakar pertalite 90% + etanol 10% adalah RON 110 dan pada bahan bakar Pertamina 90% + etanol 10% tidak terdeteksi karena nilai RON nya terlalu tinggi diatas 110. Menurut (Honda Beat Blog dan Wahana Honda) Batas RON yang aman untuk Honda Beat 110 cc adalah minimal RON 88-91, dan maksimalnya RON 95, direkomendasikan menggunakan bahan bakar dengan RON sama atau lebih tinggi dari angka itu untuk performa dan keawetan mesin yang lebih baik. Bahan bakar yang dapat digunakan pada Honda Beat 110 cc adalah mengandung etanol hingga 10% berdasarkan volume, tetapi tidak lebih tinggi. Jadi semakin tinggi nilai RON tidak juga semakin baik untuk sepeda motor. Nilai RON harus sesuai dengan kebutuhan mesin, terutama rasio kompresinya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa dari “Perbandingan Kinerja Mesin Honda Beat Menggunakan Campuran Etanol-Pertalite dan Etanol-Pertamax” dapat disimpulkan :

1. Berdasarkan hasil torsi (Nm), daya (HP), FC (l), dan SFC (l/kWh) pada pengujian dynotest campuran bahan bakar dengan etanol 10% (E10) menunjukkan kinerja yang lebih seimbang dan optimal dibandingkan bahan bakar murni maupun campuran etanol 20%. Pada pengujian torsi, bahan bakar pertalite 90% + etanol 10% menghasilkan nilai torsi yang relatif lebih tinggi dan stabil dibandingkan pertalite 100%, serta lebih konsisten dibandingkan campuran etanol 20% yang cenderung mengalami fluktuasi. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan etanol 10% mampu meningkatkan kualitas pembakaran tanpa menurunkan kestabilan torsi. Pada pengujian daya, campuran etanol 10% mampu menghasilkan daya yang setara atau sedikit lebih tinggi dibandingkan bahan bakar murni, dengan nilai yang relatif konstan pada setiap pengujian. Ini menandakan proses pembakaran berlangsung lebih efektif. Dari sisi konsumsi bahan bakar, nilai FC dan SFC pada campuran etanol 10% masih berada pada tingkat yang hampir sama dengan bahan bakar murni dan lebih rendah dibandingkan campuran etanol 20%. Hal ini menunjukkan bahwa E10 tidak menyebabkan peningkatan konsumsi bahan bakar yang signifikan, sehingga tetap efisien secara energi.
2. Penggunaan campuran etanol sangat bermanfaat jika tujuan utama adalah peningkatan performa (torsi instan dan daya puncak yang stabil), namun harus dibayar dengan konsumsi bahan bakar yang lebih boros. Sebaliknya, bensin murni (terutama Pertamax 100%) menawarkan efisiensi bahan bakar spesifik terbaik untuk daya yang dihasilkan, meskipun performa puncaknya sedikit di bawah campuran etanol.

