

## BAB IV

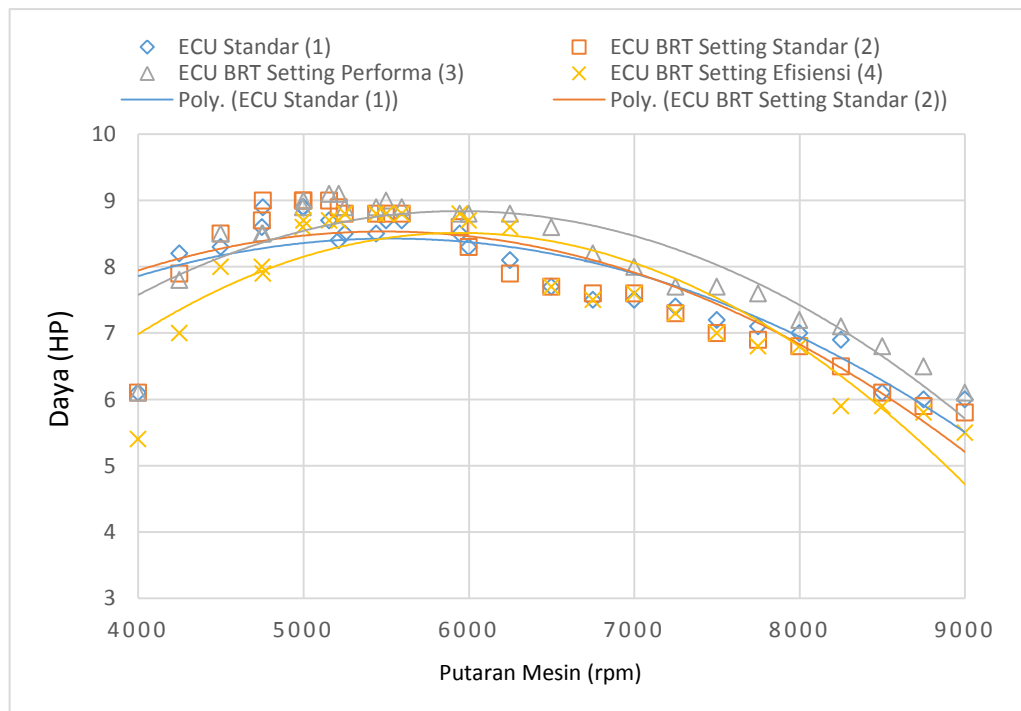
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan dan pembahasan dimulai dari proses pengambilan dan pengumpulan data. Data yang dikumpulkan meliputi data spesifik objek penelitian dan hasil pengujian. Data-data tersebut diolah untuk mendapatkan variabel yang diinginkan kemudian dilakukan pembahasan. Berikut merupakan proses pengumpulan data, perhitungan, dan pembahasan.

#### 4.1 Hasil Pengujian Kinerja Mesin

##### 4.1.1 Pengujian Daya

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan daya kerja mesin 4 langkah 110cc dengan variasi *ECU* Standar, *ECU* BRT (Standar), *ECU* BRT (Performa), *ECU* BRT (Efisiensi). Menggunakan putaran mesin 4000 s.d. 9000 rpm dengan mesin standar. Hasil dapat dilihat pada gambar 4.1.

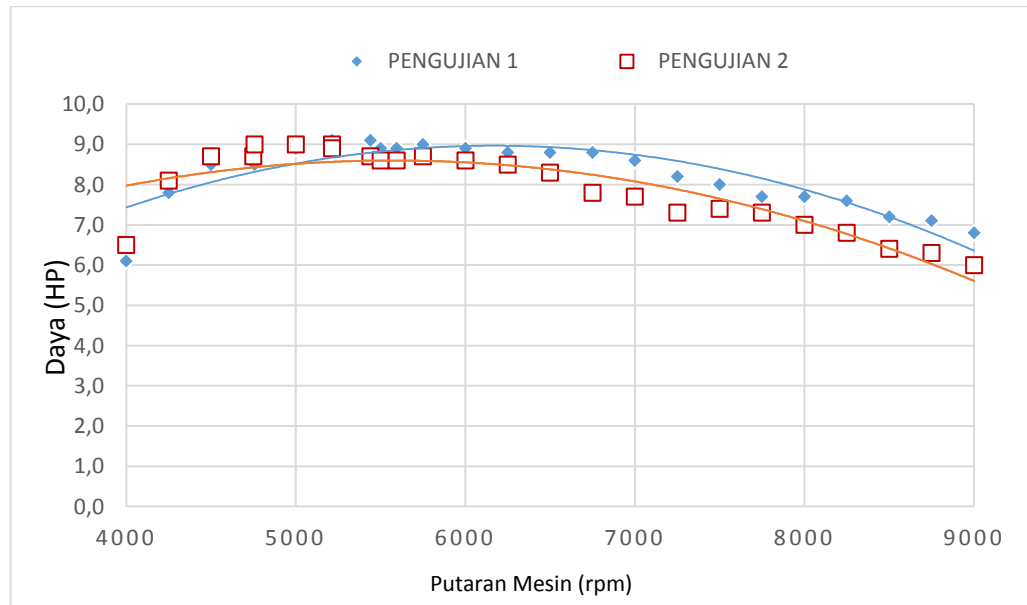


**Gambar 4.1** Grafik perbandingan Daya dengan Variasi *ECU* Standar, *ECU* BRT (Efisiensi), *ECU* BRT (Performa), *ECU* BRT (Standar).

Gambar 4.1. menunjukkan hasil pengujian daya kerja mesin 4 langkah 110cc dengan menggunakan *ECU* standar dan variasi *ECU* BRT. Pada pengujian ini, daya tertinggi terdapat pada penggunaan *ECU* BRT (Performa) dengan besar daya 9,1 HP pada kecepatan putar 5214 rpm. Besarnya daya ini disebabkan oleh *Ignition Timing* dimajukan pada putaran tinggi menjadi  $27^{\circ}$  sebelum TMA agar pembakaran lebih sempurna karena bahan bakar yang digunakan adalah pertamax plus. *ECU* BRT (Performa) bisa mendapatkan daya yang lebih besar lagi namun harus dengan perubahan di bagian mesin karena *ECU* BRT ini mendapatkan daya yang lebih tinggi ketika mesin pada putaran tinggi berkisar 12000 rpm tetapi karena mesin sepeda motor standar, mesin motor tidak mampu untuk menggunakan putaran yang sangat tinggi. Dibanding dengan *ECU* Standar daya tertinggi sebesar 8,9 HP pada putaran 4997, Jadi *ECU* Standar hanya cocok digunakan untuk kebutuhan sehari-sehari sedangkan *ECU* BRT memang didesain untuk kebutuhan balap karena *ECU* BRT mendapatkan daya terbesarnya pada putaran mesin lebih dari 12000 rpm. Perbedaan yang sangat signifikan dirasakan pada suara mesin dan suhu mesin, pada *ECU* BRT (Efisiensi) mendapatkan daya 8,8 HP namun suara mesin terasa sangat kering cenderung agak kasar dan ketika setelah diuji mesin terasa sangat panas dan *fan radiator* langsung menyala dibandingkan *ECU* BRT (Performa) suara mesin bersih, *fan radiator* tidak menyala dan daya yang dihasilkan mencapai 9,1 HP.

Dapat disimpulkan bahwa *ECU* BRT dapat menghasilkan daya yang lebih tinggi dibandingkan *ECU* Standar. *ECU* BRT mampu menghasilkan daya sebesar 9,1 HP sedangkan *ECU* Standar hanya menghasilkan daya sebesar 8,9 HP kenaikan daya sebesar 2,1%. Untuk pengaturan *Mapping Ignition Timing* pada *ECU* BRT daya tidak berbeda jauh namun perbedaan yang dirasakan adalah suara mesin dan suhu mesin. Jika menginginkan daya yang lebih tinggi dapat dilakukan beberapa hal, yaitu penggantian piston, penggantian camshaft, penggantian *ratio gear*, dan lain lain.

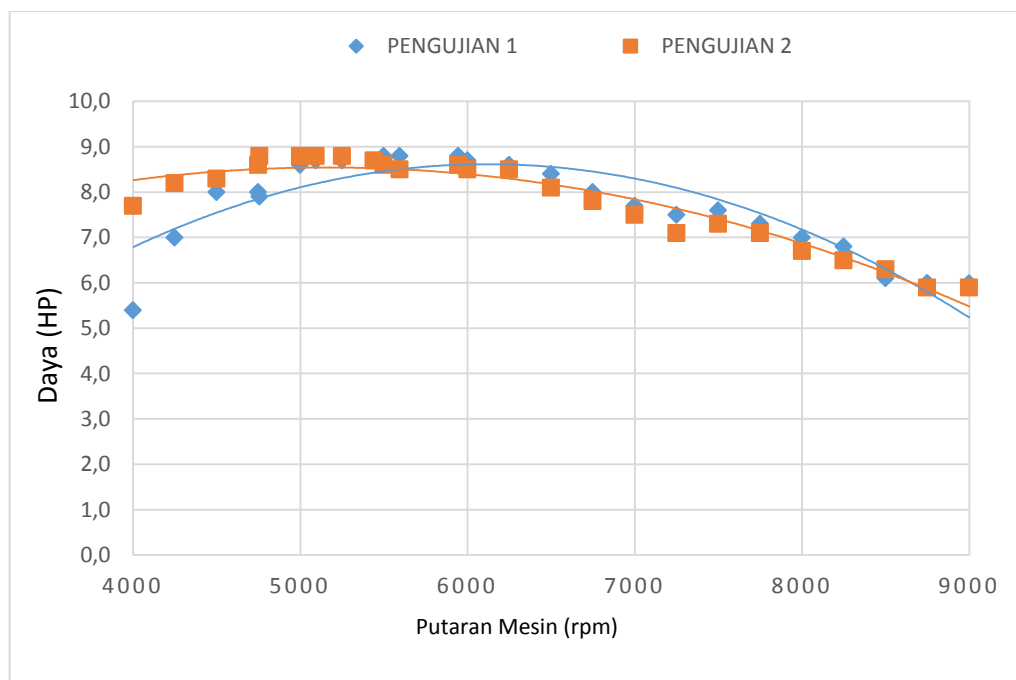
Hasil pengujian perbandingan daya *ECU BRT* (Performa 1), *ECU BRT* (Performa 2), Dapat dilihat pada gambar 4.2



**Gambar 4.2** Grafik perbandingan Daya *ECU BRT* (Performa 1), dan *ECU BRT* (Performa 2).

Gambar 4.2. Menunjukkan hasil pengujian daya kerja mesin 4 langkah 110cc dengan menggunakan *ECU BRT* settingan peforma adanya perbedaan hasil pada pengujian pertama dan pengujian kedua. Pada pengujian pertama di hasilkan peforma yang lebih tinggi 9,1 Hp pada putaran 5214 rpm, sedangkan pada pengujian kedua peforma sedikit mengalami hasil yang lebih turun dibandingkan pada pengujian pertama, hasil yang didapatkan 9,0 Hp pada putaran 5046 rpm kemungkinan ini terjadi karena kurangnya perawatan pada mesin motor seperti mengganti oli yang tidak teratur.

Hasil pengujian perbandingan daya ECU BRT (Efisiensi 1), dan ECU BRT (Efisiensi 2). Dapat dilihat pada gambar 4.3

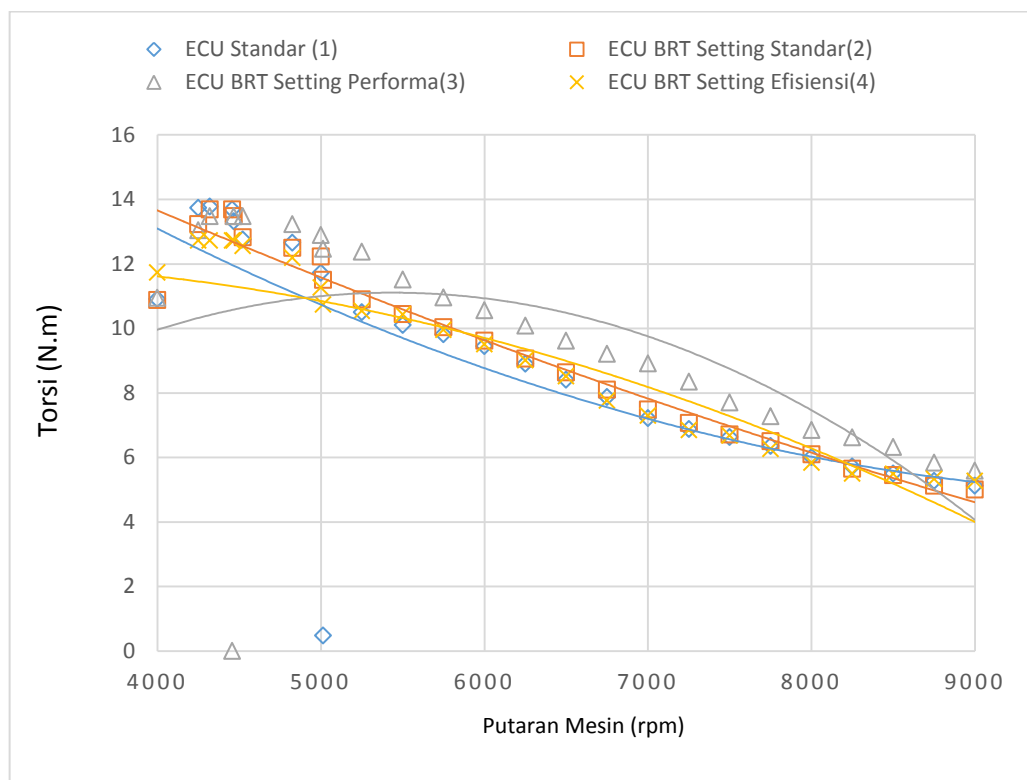


Gambar 4.3. Grafik Perbandingan Daya *ECU* BRT (Efisiensi 1), dan *ECU* BRT (Efisiensi 2).

Gambar 4.3. Menunjukkan hasil pengujian daya kerja mesin 4 langkah 110cc dengan menggunakan *ECU* BRT settingan efisiensi mengalami perbedaan antara pengujian pertama dan pengujian kedua, pada pengujian pertama menghasilkan efisiensi yang lebih rendah 8,8 Hp pada putaran 5946 rpm sedangkan pada pengujian kedua menghasilkan torsi 8,8 Hp pada putaran 5094 rpm.

#### 4.1.2 Pengujian Torsi

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan torsi kerja mesin 4 langkah 110cc dengan variasi *ECU* Standar, *ECU* BRT (efisiensi), *ECU* BRT (Performa), *ECU* BRT (Standar). Menggunakan putaran mesin 4000 s.d. 9000 rpm dengan mesin standar. Hasil dapat dilihat pada gambar 4.4



**Gambar 4.4** Grafik percobaan perbandingan Torsi dengan Variasi *ECU* Standar, *ECU* BRT (efisiensi), *ECU* BRT (Performa), *ECU* BRT (Standar).

Gambar 4.4. menunjukkan hasil pengujian torsi kerja mesin 4 langkah 110cc dengan menggunakan *ECU* standar dan variasi *ECU* BRT. Pada pengujian ini, torsi tertinggi terdapat pada penggunaan *ECU* BRT (Performa) dengan besar torsi 13,48 Nm pada kecepatan putar 4522 rpm. Besarnya torsi ini disebabkan oleh *Ignition Timing* dimajukan pada putaran tinggi menjadi  $25^{\circ}$  sebelum TMA agar pembakaran lebih sempurna karena bahan bakar yang digunakan adalah pertamax plus. Kemampuan *ECU* BRT untuk mendapatkan puncak torsi lebih cepat dan lebih tinggi dibandingkan *ECU* Standar, *ECU* Standar mendapatkan puncak torsi sebesar 13,78 Nm pada putaran mesin 4321 rpm sedangkan *ECU* BRT mampu mencapai 13,69 Nm hanya pada putaran mesin 4458 rpm.

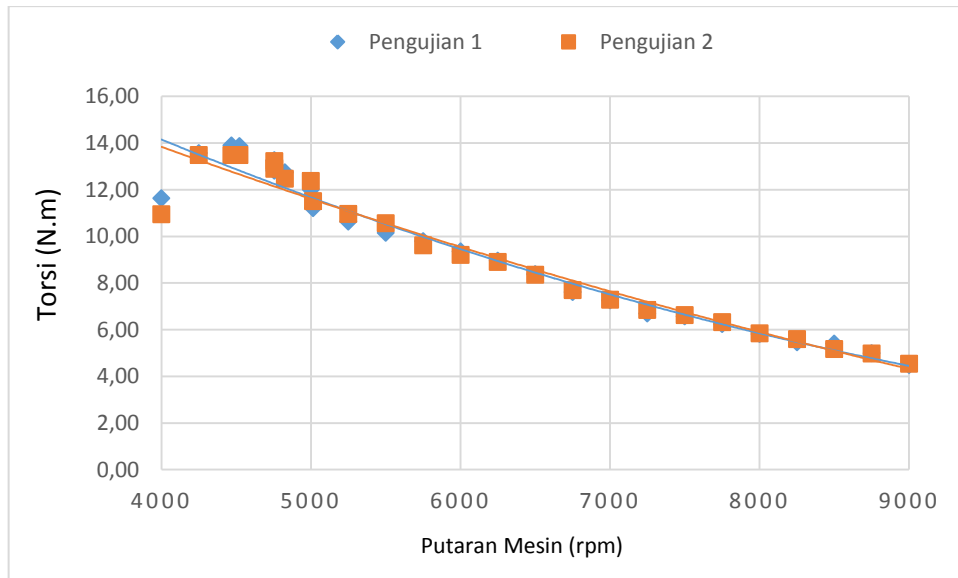
Perbedaan yang sangat signifikan dirasakan pada suara mesin dan suhu mesin, pada *ECU* BRT (Efisiensi) mendapatkan torsi 13,72 Nm namun suara mesin terasa sangat kering cenderung agak kasar dan ketika setelah diuji mesin

terasa sangat panas dan *fan radiator* langsung menyala dibandingkan *ECU BRT* (Performa) suara mesin bersih, *fan radiator* tidak menyala dan torsi yang dihasilkan mencapai 13,48 Nm.

Dapat disimpulkan bahwa *ECU BRT* menghasilkan torsi yang lebih tinggi dibandingkan *ECU Standar*. *ECU BRT* mampu menghasilkan torsi sebesar 13,90 Nm sedangkan *ECU Standar* hanya menghasilkan torsi sebesar 13,78 Nm kenaikan torsi sebesar 0,86%. Untuk pengaturan *Mapping Ignition Timing* pada *ECU BRT* torsi tidak berbeda jauh namun perbedaan yang dirasakan adalah suara mesin dan suhu mesin. Jika menginginkan daya yang lebih tinggi dapat dilakukan beberapa hal, yaitu penggantian piston, penggantian camshaft, penggantian *ratio gear*, dan lain lain.

Kesimpulan dari kinerja mesin sepeda motor Honda Beat FI baik itu daya maupun torsi yang paling tertinggi didapatkan dari *ECU BRT* (Performa) dibandingkan dengan *ECU BRT* (Standar), *ECU BRT* (Efisiensi), dan *ECU Standar*. Namun dengan daya dan torsi yang tinggi maka memerlukan juga bahan bakar yang lebih pula, untuk konsumsi bahan bakar *ECU BRT* (Performa) sedikit boros 33% dibanding *ECU Standar*. Tetapi *ECU BRT* dapat diatur untuk efisiensi bahan bakar, *ECU BRT* Efisiensi dapat mengkonsumsi bahan bakar lebih irit 14% dibanding *ECU Standar* namun dengan AFR sangat tinggi yang berarti ruang bakar sangat kering.

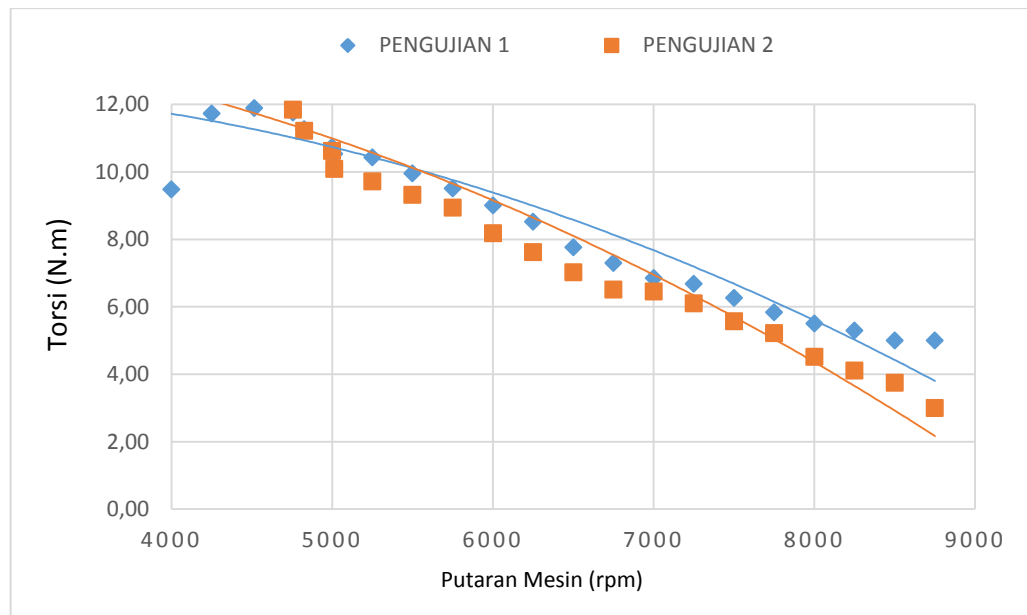
Hasil dari Perbandingan Torsi dengan *ECU* BRT (Performa 1), dan *ECU* BRT (Performa 2). Dapat dilihat pada gambar 4.5



**Gambar 4.5** Grafik Perbandingan Torsi *ECU* BRT (Performa 1), dan *ECU* BRT (Performa 2)

Gambar 4.5 Menunjukkan hasil pengujian torsi kerja mesin 4 langkah 110cc dengan menggunakan *ECU* BRT settingan performa mengalami perbedaan hasil pada pengujian pertama dan pengujian kedua, pada pengujian pertama dihasilkan dengan besar torsi 13,90 Nm Pada putaran 4469 rpm sedangkan pada pengujian kedua besar torsi sedikit mengalami hasil yang lebih turun dibandingkan pengujian pertama, hasil yang didapat 13,48 pada putaran 4522 rpm. Kemungkinan ini terjadi karena kurangnya perawatan mesin pada motor dan keausan pada mesin motor.

Hasil dari perbandingan Torsi dengan *ECU* BRT (Efisiensi 1), dan *ECU* BRT (Efisiensi 2). Dapat dilihat pada gambar 4.6



**Gambar 4.6** Grafik Perbandingan Torsi *ECU* BRT (Efisiensi 1), dan *ECU* BRT (Efisiensi 2).

Gambar 4.6. Menunjukkan hasil pengujian torsi kerja mesin 4 langkah 110cc dengan menggunakan *ECU* BRT settingan Efisiensi mengalami perbedaan hasil pada pengujian pertama dan pengujian kedua, pada pengujian pertama dihasilkan dengan torsi 13,72 Nm pada putaran 4356 rpm sedangkan pada pengujian kedua didapatkan torsi 12,72 Nm pada putaran 4467 rpm. Kemungkinan ini terjadi karena kurangnya perawatan pada mesin motor.

#### 4.2 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Di bawah ini merupakan data hasil pengujian dan perhitungan konsumsi bahan bakar terhadap penggunaan variasi *ECU* Standar, *ECU* BRT (Efisiensi), *ECU* BRT (Performa), *ECU* BRT (Standar) menggunakan motor bensin 4 langkah dengan kondisi mesin standar tanpa ada perubahan sama sekali. Pengujian ini dilakukan dengan uji jalan dengan cara mengisi bahan bakar hingga penuh di dalam tangki bahan bakar.



Hasil pengujian dapat dilihat dari tabel dan gambar berikut ini. Diagram alir penelitian konsumsi bahan bakar bisa dilihat pada tabel 3.2.

**Tabel 4.1** Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Pertamina Plus dengan Variasi *ECU* dan Mapping

Jenis ECU dan Mapping	Jarak (km)	Waktu (h)	Kecepatan (km/h)	Volume Bahan Bakar Terpakai (ml)	Rata-rata (ml)
ECU Standar	5	0,142	39	79	79
	5	0,136	41	80	
ECU BRT Efisiensi	5	0,148	38	65	65
	5	0,122	45	71	
ECU BRT Standar	5	0,123	41	96	96
	5	0,141	40	91	
ECU BRT Performa	5	0,124	51	112	112
	5	0,131	40	98	

#### 4.2.1. Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar

$$K_{bb} = \frac{s}{v}$$

v = volume bahan bakar yang digunakan (l)

s = jarak tempuh

Jika :

$$v = 79 \text{ ml} = 0,079 \text{ liter}$$

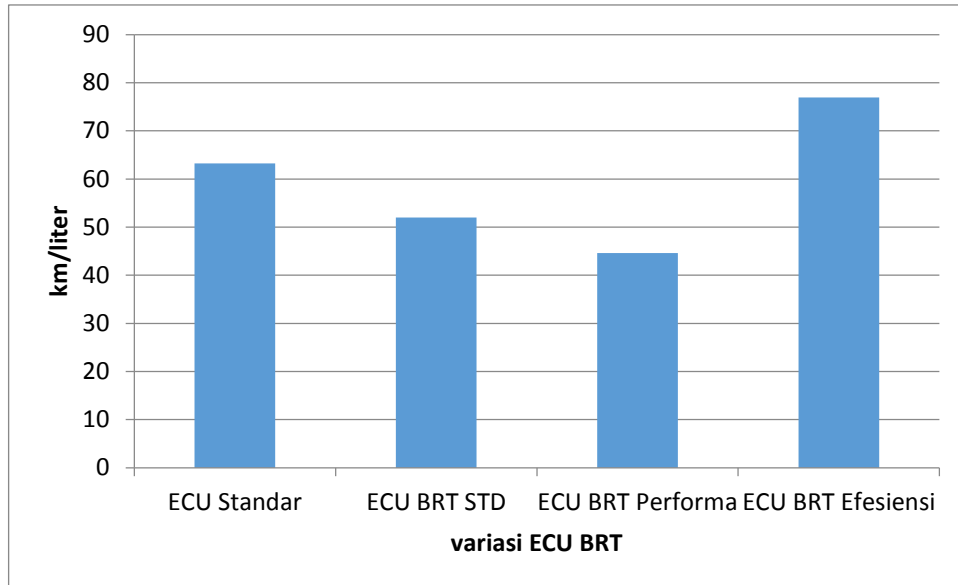
$$s = 5 \text{ km}$$

Maka :

$$K_{bb} = \frac{5 \text{ km}}{0,079 \text{ liter}} \quad (\text{data diambil dari lampiran})$$

$$= 63,29 \text{ km/liter}$$

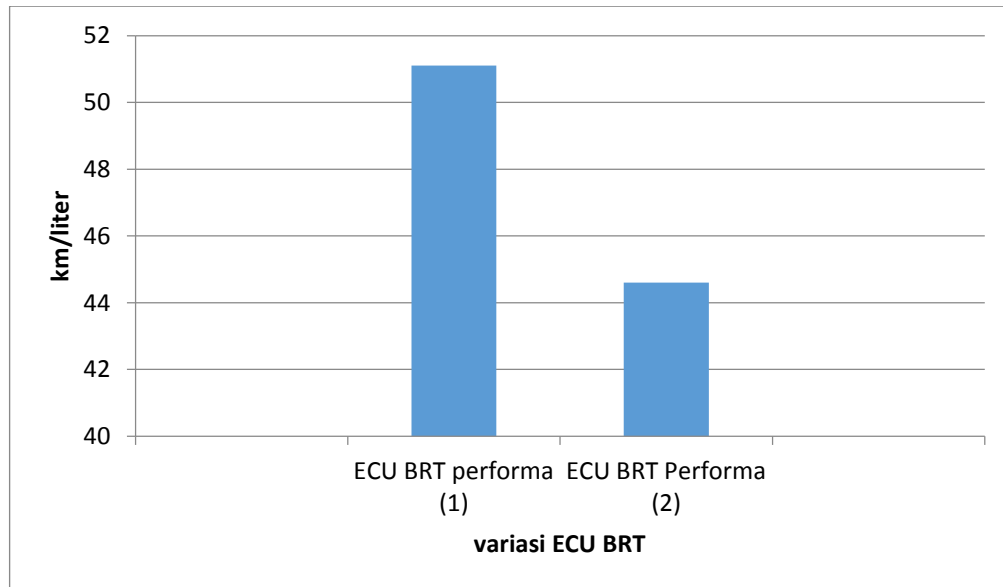
#### 4.2.2 Pembahasan Konsumsi Bahan Bakar



**Gambar 4.7** Grafik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar dengan Variasi *ECU* Standar, *ECU* BRT (Efisiensi), *ECU* BRT (Performa), *ECU* BRT (Standar).

Dari pengujian konsumsi bahan bakar, dapat disimpulkan bahwa konsumsi bahan bakar yang paling irit adalah dengan variasi *ECU* BRT Efisiensi. Dengan Mapping Pengapian dimajukan menjadi  $24^\circ$  dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar dikurangi sebesar -5%, penghematan bahan bakar sebesar 14% dibanding *ECU* standar. Namun Mapping ini memiliki kekurangan yaitu suhu mesin sangat panas dan terasa sangat kering, itu disebabkan oleh pengurangan pasokan bahan bakar yang masuk ke dalam ruang bakar agar efisiensi konsumsi bahan bakar tercapai.

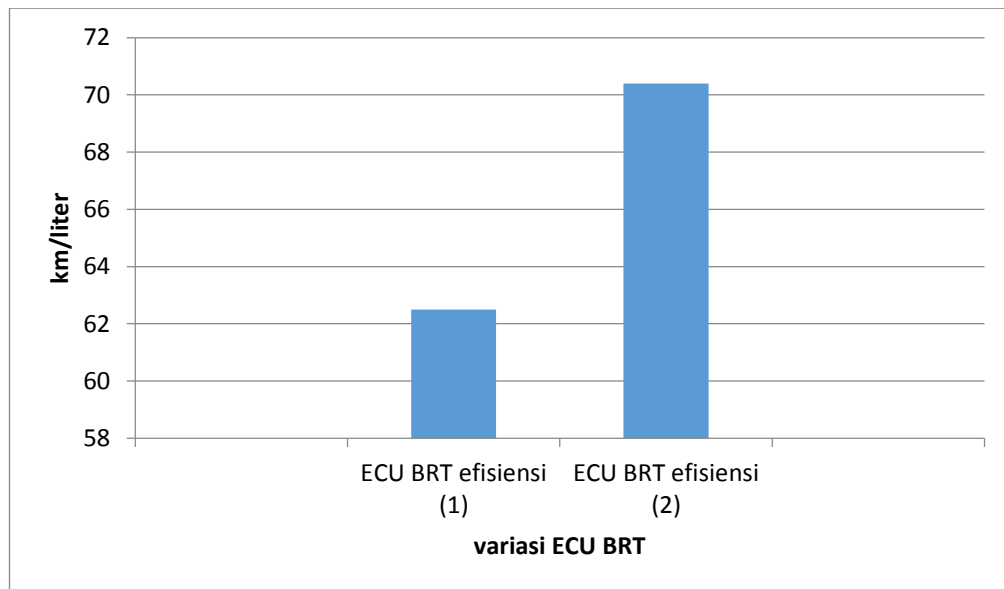
Hasil dari Perbandingan Bahan Bakar *ECU BRT* (Performa 1) dengan *ECU BRT* (Performa 2) dapat dilihat pada gambar 4.8



**Gambar 4.8** Grafik perbandingan Konsumsi Bahan Bakar dengan Variasi *ECU BRT* (Performa 1) dan *ECU BRT* (Performa 2).

Dari pengujian konsumsi bahan bakar dapat disimpulkan bahwa konsumsi bahan bakar mengalami perbedaan hasil antara setingan performa pengujian pertama dan pengujian kedua, pengujian pertama dapatkan 51,1 km/liter sedangkan dihasil kedua mendapatkan 44,6 km/liter. Perbedaan hasil didapatkan perbedaan karena kecepatan jarak yang ditempuh berbeda.

Hasil Dari Perbandingan Bahan Bakar *ECU* BRT (Efisiensi 1) dengan *ECU* BRT (Efisiensi 2) dapat dilihat pada gambar 4.9



**Gambar 4.9** Grafik perbandingan Konsumsi Bahan Bakar dengan Variasi *ECU* BRT (Efisiensi 1) dan *ECU* BRT (Efisiensi 2).

Dari pengujian konsumsi bahan bakar dapat disimpulkan bahwa konsumsi bahan bakar mengalami perbedaan hasil antara setingan efisiensi pengujian pertama dan pengujian kedua, pengujian pertama dapatkan 62,5 km/liter sedangkan dihasil kedua mendapatkan 70,4 km/liter. Perbedaan hasil didapatkan perbedaan karena kecepatan jarak yang ditempuh berbeda.