

**PENGARUH *BORE UP* TERHADAP PERFORMA MESIN DAN *TIMING IGNITION* PADA SEPDA MOTOR 4 TAK 125CC**

**Aditya Widyananda, Nely Ana Mufarida, ST., MT , Kosjoko, S.T., M.T.**

*Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember*

**ABSTRAK**

Motor dengan mesin 125cc yang beredar di Indonesia dari tahun 2000 hingga 2018 terus mengalami penurunan daya, terlebih jika digunakan di daerah yang banyak terdapat tanjakan. Ada beberapa cara untuk mendongkrak daya pada mesin motor, salah satunya adalah dengan *bore up* dan dengan penyesuaian *timing ignition* pada mesin tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh *bore up* dan *timing ignition* dalam mendongkrak mesin motor 125cc 4 tak. Mesin yang diteliti adalah mesin motor 125cc tahun produksi 2015. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada peningkatan daya sebesar 2,9 Hp pada mesin *bore up* dengan sudut pembakaran  $20^{\circ}$  atau meningkat sebesar 32,9%, sedangkan torsi meningkat sebesar 5 Nm atau sebesar 31,4% dibandingkan dengan mesin standar.

*Kata kunci : motor 4 tak 125cc, bore up, timing ignition*

# **BORE UP EFFECT IN 125CC 4 STROKE MOTORCYCLE ENGINE PERFORMANCE AND TIMING IGNITION**

**Aditya Widyananda, Nely Ana Mufarida, ST., MT , Kosjoko, S.T., M.T.**

*Mechanical Engineering Program, Faculty of Engineering, Muhammadiyah  
University Of Jember*

## **ABSTRACT**

Motorcycles with 125cc engines circulating in Indonesia from 2000 to 2018 continue to experience a decrease in power, especially if used in areas that have many climbs. There are several ways to boost power on a motorcycle engine, one of them is with bore up and with timing ignition adjustment on the machine. The purpose of this study was to determine how big the influence of bore up and timing ignition to boost the power of 125cc 4 stroke engine. The engine under study was a 125cc year of production 2015. The results showed that there was an increase in power of 2.9 Hp on bore up machine with 20° timing ignition or increased by 32.9%, while torque increased by 5 Nm or 31.4% compared to standard machine.

*Keywords : 125cc 4 stroke motorcycles engine, bore up, timing ignition*

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi di jaman modern ini yang maju semakin pesat, mendorong manusia untuk terus berinovasi di segala bidang, tak terkecuali bidang otomotif. Di Indonesia, bidang otomotif yang paling banyak dipakai adalah sepeda motor. Mayoritas sepeda motor di Indonesia menggunakan mesin pembakaran dalam sebagai alat penggerakannya. Mesin pembakaran dalam atau yang biasa disebut *internal combustion engine* adalah sebuah [mesin](#) yang sumber tenaganya berasal dari pengembangan [gas](#)-gas panas bertekanan tinggi hasil pembakaran campuran [bahan bakar](#) dan [udara](#), yang berlangsung di dalam ruang tertutup dalam [mesin](#), yang disebut ruang bakar (combustion chamber).

Kemampuan suatu mesin dalam menghasilkan tenaga dipengaruhi oleh banyak faktor, misalnya kompresi ruang bakar, jenis bahan bakar, ke presisian atar

part mesin, dll. Jika suatu mesin punya kekurangan pada salah satu atau beberapa faktor tersebut, maka tenaga yang dihasilkan pun akan kecil atau paling tidak berkurang. Salah satu cara yang paling mudah untuk mengatasi kurangnya tenaga yang dihasilkan oleh suatu mesin motor adalah dengan cara *bore-up*, dan waktu pengapian atau *timing ignition* yang tepat.

Bore-up adalah melebarkan atau menambah diameter piston suatu mesin, sehingga volume ruang bakar menjadi lebih besar. Dengan bertambahnya volume ruang bakar, maka semakin banyak pula bahan bakar yang bisa di bakar di dalam ruang bakar tersebut. Semakin banyak bahan bakar yang bisa di bakar, maka secara teori tenaga yang dihasilkan pun semakin bertambah, karena semakin banyak energi kimia yang terkandung di dalam bahan bakar tersebut yang di konversi menjadi energi gerak. Cara ini banyak di tempuh oleh masyarakat terutama yang berkecimpung di dunia olahraga otomotif. Karena biaya yang dibutuhkan relatif lebih murah daripada cara yang lain.

Menambah volume ruang bakar memang akan meningkatkan tenaga yang dihasilkan oleh suatu mesin. Tetapi jika tidak di dukung oleh waktu pengapian yang tepat, maka penambahan volume ruang bakar tersebut tidak akan membawa perubahan yang signifikan. Bahkan, dengan waktu pengapian yang ideal, suatu mesin dengan ruang yang lebih kecil bisa menyamai tenaga dari mesin bervolume ruang bakar besar dengan pengapian yang tidak ideal.

Waktu pengapian atau *timing ignition* merupakan saat dimana busi meloncatkan bunga api untuk membakar campuran udara dan bahan bakar yang telah di kompresi. Saat pengapian diukur dalam derajat poros engkol sebelum atau sesudah TMA. Pada sistem pengapian konvensional, waktu pengapian diatur oleh platina. Platina banyak dipakai karena murah dan mudah perawatannya. Selain itu platina juga sangat banyak dipasaran. Namun platina mempunyai suatu kekurangan yang krusial, yakni pengapian yang kurang bagus, sehingga tenaga mesin yang dihasilkan tidak optimal.

Untuk mengatasi masalah tersebut, orang mulai beralih menggunakan CDI atau *capacitor discharged ignition*. CDI dapat menghasilkan pengapian yang lebih bagus dibandingkan dengan platina, sehingga tenaga yang dihasilkan pun semakin

besar, namun tetap irit. Selain itu, CDI tidak memerlukan perawatan berkala seperti halnya platina.

Namun, di jaman sekarang ini, CDI dinilai belum mampu memenuhi kriteria perkembangan teknologi otomotif, sehingga di gunakanlah ECU atau *electronic control unit* yang lebih presisi dibandingkan dengan CDI. ECU mempunyai kelebihan yang tidak terdapat pada CDI, yaitu dapat mengatur rasio bahan bakar dan udara (*air-fuel ratio*), mengatur durasi buka tutup katup, dan mengontrol kecepatan putaran mesin saat idle.

Penulis tertarik untuk mengetahui hasil unjuk kerja mesin sepeda motor yaitu daya dan torsi dari sepeda motor yang dimodifikasi volume ruang bakar dan waktu pengapianya. Berdasarkan uraian di atas penulis ingin melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh *Bore Up* dan dan *Timing Ignition* Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor 4 Tak 125CC”.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Metode Penelitian**

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental. Metode eksperimen adalah prosedur penelitian yang dilakukan untuk mengungkapkan hubungan sebab akibat dua variabel atau lebih, dengan mengendalikan pengaruh variabel yang lain. Metode ini dilaksanakan dengan memberikan variabel bebas secara sengaja (bersifat induce) kepada objek penelitian untuk diketahui akibatnya di dalam variabel terikat (Zulnaidi 2007: 17).

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni tahun 2018 sampai selesai, dan bertempat di RAT MOTORSPORT INDONESIA yang beralamat bypass Juanda no. 17, Sedati, Sidoarjo Jawa Timur.

### **Alat Penelitian**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Motor bensin 4 langkah dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Tipe Mesin : 4 langkah, SOHC (*Single OverHead Camshaft*)
- Diameter x Langkah : 52,4 x 57,9 mm
- Volume Langkah : 124,8 cm<sup>3</sup>
- Perbandingan Kompresi : 11,0 : 1
- Daya Maksimum : 11,3 PS / 8500 rpm
- Torsi Maksimum : 1,1 kgf.m / 5000 rpm
- Kapasitas Oli Mesin : 0,8 liter
- Starter : pedal dan elektrik
- Aki : 12V – 5Ah (tipe MF)
- Busi : ND U22EPR-9, CPR7EA-9
- Sistem Pengapian : Injeksi

(Sumber : Astra Honda Motor)

2. *Motorcycle dynamometer*

3. Silinder blok SRP dengan diameter 61 mm

4. Piston 61 mm

5. Injektor 6 hole 168cc/menit (injektor CB150R)

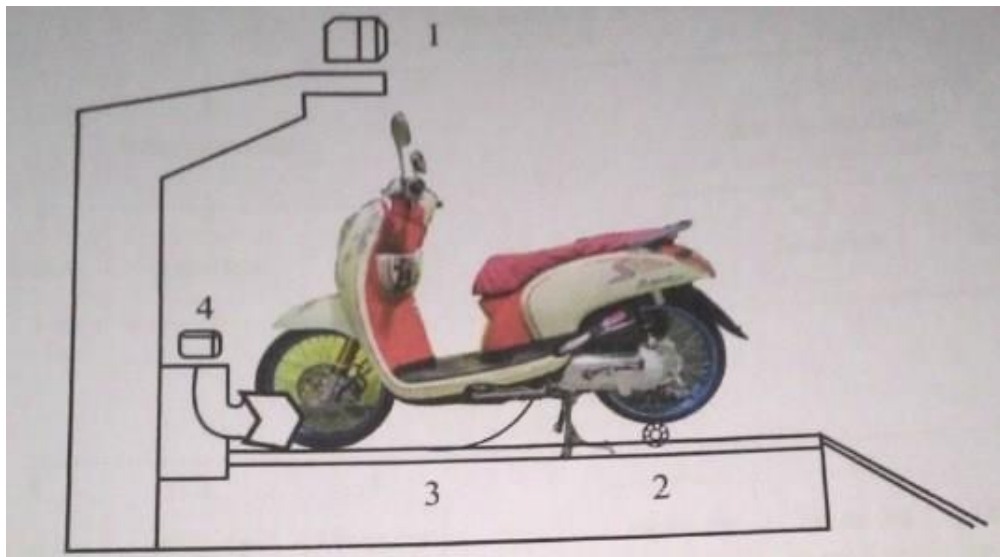
6. ECU Juken BRT 5 dengan spesifikasi :

- DC system
- Operating voltage : 15.5 VDX
- Microprocessor : FreeScale 16 bit / ST microne 32 bit
- Current consumption : 1.0 A
- Analog driver : Infineon / ST semiconductor
- Operation temp : -15°C to 80°C
- Operation frequency : 16.000 RPM

## Skema Penelitian

Alat yang digunakan untuk mengukur daya dan torsi adalah *dynamometer*. Gambar di bawah merupakan skema pengujian daya dan torsi. Sepeda motor yang akan diuji di *dynamometer* diposisikan agar roda belakang motor bertumpu pada *rollerdynamometer*. Dan data yang diperoleh dari pengujian akan ditampilkan melalui komputer.

Skema Penelitian ditunjukkan pada gambar di bawah ini :



**Gambar 3.1** Skema penelitian

Keterangan gambar

1. Monitor komputer
2. Roller *dynamometer*
3. Konsol GUI (*Graphic User Interface*)
4. Kabel *tachometer*

## Persiapan Pengujian

Sebelum melakukan pengujian, alat dan bahan yang diperlukan harus sudah dipersiapkan. Alat yang digunakan yaitu *tool set* dan *dynamometer* serta peralatan

pendukung. Sedangkan bahan yang diperlukan adalah dua sepeda motor tipe skuter matic (satu motor dengan mesin standar pabrik dan satu motor dengan mesin yang telah dimodifikasi), dan bahan bakar pertamax.

Setelah semua alat dan bahan telah dipersiapkan, sebaiknya lakukan pengecekan pada kedua motor tersebut, agar performa mesin sepeda motor kembali prima. Setelah itu, langkah terakhir yang dilakukan adalah pengujian pada alat *dynamometer*.

### **Langkah-Langkah Pengujian**

Langkah-langkah pengujian daya dan torsi pada motor standar antara lain :

- a. Lakukan pemanasan mesin motor selama minimal 3 menit agar mesin motor mencapai suhu kerja ideal.
- b. Memulai membuka *throttle* gas. Kecepatan perubahan mesin dapat dilihat melalui monitor pada *dynamometer*.
- c. Data yang dapat dihasilkan berupa tabel dan grafik perubahan daya (hp) dan torsi (Nm) pada putaran mesin tertentu.
- d. Prosedur seperti diatas diulang sebanyak lima kali untuk masing-masing mesin untuk mendapatkan hasil yang akurat.

Langkah-langkah pengujian daya dan torsi pada motor modifikasi ECU antara lain :

- a. Lakukan pemasangan ECU Juken BRT 5
- b. Lakukan pemanasan mesin motor selama minimal 3 menit agar mesin motor mencapai suhu kerja ideal.
- c. Memulai membuka *throttle* gas. Kecepatan perubahan mesin dapat dilihat melalui monitor pada *dynamometer*.
- d. Mengubah sudut pengapian hingga mendapat keluaran tenaga paling optimal.
- e. Data yang dapat dihasilkan berupa tabel dan grafik perubahan daya (hp) dan torsi (Nm) pada putaran mesin tertentu.

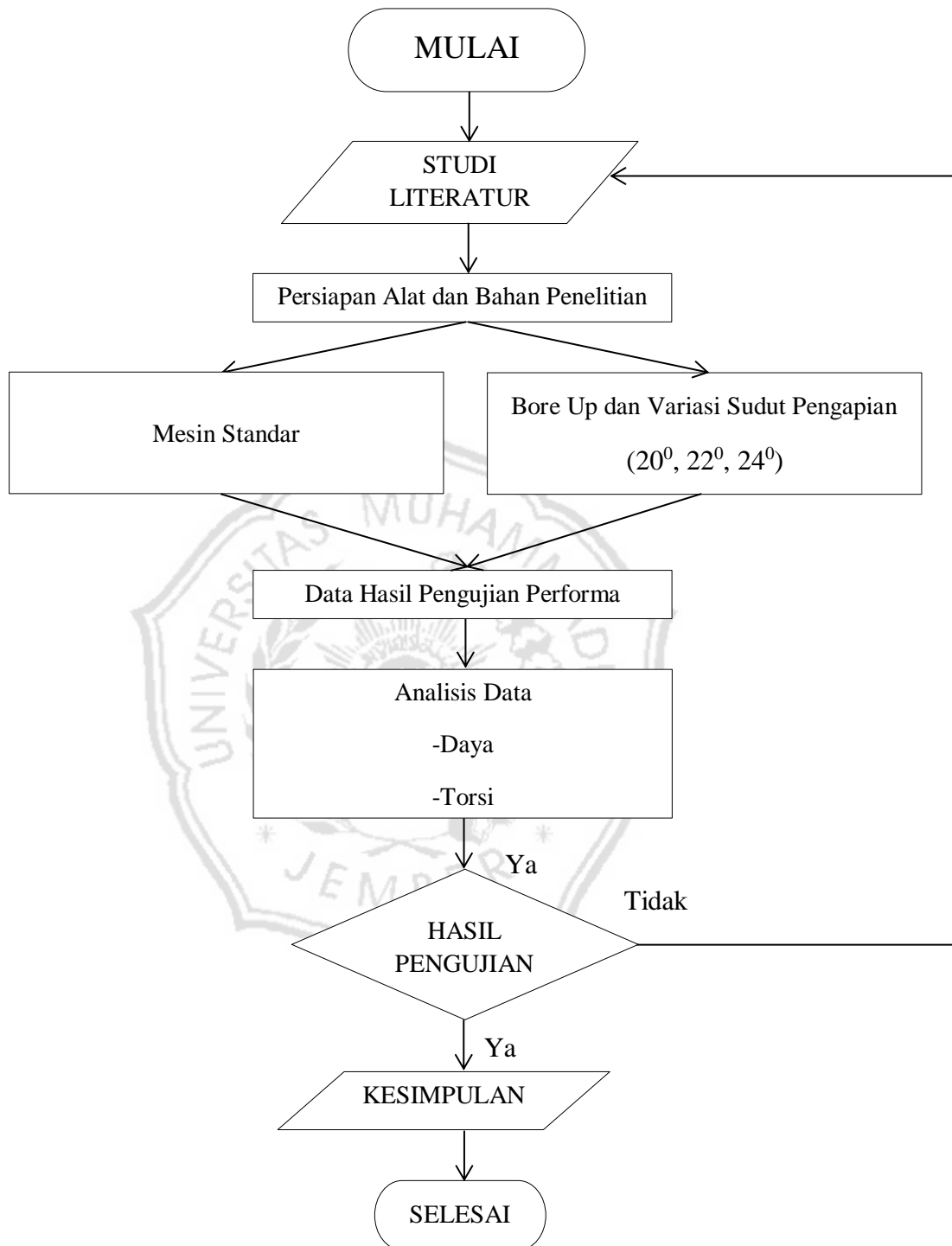
- f. Prosedur seperti diatas diulang sebanyak lima kali untuk masing-masing mesin untuk mendapatkan hasil yang akurat.

Langkah-langkah pengujian daya dan torsi pada motor modifikasi ECU dan *bore up* antara lain :

- a. Lakukan pemasangan ECU Juken BRT 5 dan *bore up*.
- b. Lakukan pemanasan mesin motor selama minimal 3 menit agar mesin motor mencapai suhu kerja ideal.
- c. Memulai membuka *throttle* gas. Kecepatan perubahan mesin dapat dilihat melalui monitor pada *dynamometer*.
- d. Mengubah sudut pengapian hingga mendapat keluaran tenaga paling optimal.
- e. Data yang dapat dihasilkan berupa tabel dan grafik perubahan daya (hp) dan torsi (Nm) pada putaran mesin tertentu.
- f. Prosedur seperti diatas diulang sebanyak lima kali untuk masing-masing mesin untuk mendapatkan hasil yang akurat.



## Diagram Alir



## Data Penelitian

Hasil data daya dan torsi akan dimasukkan ke dalam tabel di bawah ini :

**Tabel 3.1** Pengambilan data penelitian mesin skuter matic F1 standar

RPM	Mesin Standar	
	Daya	Torsi
2000		
2500		
3000		
3500		
4000		
4500		
5000		
5500		
6000		
6500		
7000		
7500		
8000		

**Tabel 3.2** Pengambilan data penelitian mesin skuter matic F1 modifikasi ECU

RPM	Mesin Standar Dengan ECU Modifikasi	
	Daya	Torsi
2000		
2500		
3000		
3500		
4000		
4500		
5000		
5500		
6000		
6500		
7000		
7500		
8000		

**Tabel 3.3** Pengambilan data penelitian mesin skuter matic F1 modifikasi ECU dan *bore up*

RPM	Mesin Modifikasi ECU Juken 5 dan Bore Up 160 CC					
	20 <sup>0</sup>		22 <sup>0</sup>		24 <sup>0</sup>	
	Daya	Torsi	Daya	Torsi	Daya	Torsi
2000						
2500						
3000						
3500						
4000						
4500						
5000						
5500						
6000						
6500						
7000						
7500						
8000						

