

## **TUGAS AKHIR**

### **PERBANDINGAN PENGGUNAAN ECU STANDAR HONDA DAN ECU RACING BRT JUKEN 5 TERHADAP BERBAGAI MACAM PUTARAN RPM MOTOR HONDA SCOOPY**



Oleh:

**A. KHAERUL RIJAL**

**NIM: 1520523006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK  
MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS FAJAR**

**2022**

**PERBANDINGAN PENGGUNAAN ECU STANDAR HONDA  
DAN ECU RACING BRT JUKEN 5 TERHADAP BERBAGAI MACAM PUTARAN  
RPM MOTOR HONDA SCOOPY**

Oleh

**A.KhaerulRijal**

**1520523006**

Menyetujui,  
Tim Pembimbing  
Makassar, 29 Agustus 2022

Pembimbing I

**Irwan Paserang, S.Pd., MT**  
NIDN. 0021118305

Pembimbing II

**Muhammad Yusuf Ali, ST., MT**  
NIDN. 091118101



Mengetahui,

Dekan



**Dr. H. Erniati, ST., MT**  
UNIVERSITAS INDAH  
DEKAN FAKULTAS  
TEKNIK  
NIDN. 0906107701

Ketua Program Studi



**Yanti, S.Pd., MT**  
NIDN. 0926048303

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS

Penulis dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir “Perbandingan Penggunaan Ecu Standar Honda dan Ecu Racing Brt Juken 5 Terhadap Berbagai Macam Putaran Rpm Motor Honda Scoopy” adalah karya orisinal saya dan setiap serta seluruh sumber acuan yang ditulis sesuai dengan Panduan Penulisan Ilmiah yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Fajar, Makassar.

Makassar, 07 Februari 2022

menyatakan,  
  
A.Khaerul Rijal

## **ABSTRAK**

**Perbandingan Penggunaan Ecu Standar Honda dan Ecu Racing Brt Juken 5 Terhadap Berbagai Macam Putaran rpm Motor Honda Scoopy, A. Khaerul Rijal** Penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penggunaan ECU standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 terhadap berbagai macam putaran rpm motor honda scoopy dan untuk mengetahui pengaruh penggunaan ECU standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 terhadap torsi dan daya motor honda scoopy. Data diperoleh dengan melakukan pengukuran langsung pada putaran rpm motor honda scoopy yang sedang diuji dengan menggunakan ECU standar honda dan ECU racing brt juken 5. Performa mesin yang dilakukan pengukuran atau pengamatan meliputi torsi dan daya motor. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik deskriptif selanjutnya akan ditampilkan dalam bentuk tabel maupun grafik. Hasil penelitian menunjukkan nilai torsi tertinggi diperoleh pada penggunaan ECU standar Honda yaitu sebesar 21,06 Nm pada putraran 2000 rpm. Daya tertinggi diperoleh pada penggunaan ECU racing BRT juken 5 yaitu sebesar 8,39 PS pada putaran 4000 rpm.

**Kata Kunci: ECU Standar, ECU Racing, RPM, Torsi, Daya**

## ABSTRACT

*Comparison of the Use of Honda Standard Ecu and Ecu Racing Brt Juken 5 Against Various Types of RPM for Honda Scoopy, A. Khaerul Rijal. This study is to determine the effect of using the Honda standard ECU and the Juken 5 BRT racing ECU on various kinds of Honda Scoopy motorbike rpm and to determine the effect of using the Honda standard ECU and the Juken 5 BRT racing ECU on the torque and power of the Honda Scoopy motorbike. The data was obtained by direct measurement of the Honda Scoopy motor rpm rotation which is being tested using the Honda standard ECU and the racing ECU brt juken 5. The engine performance measured or observed includes motor torque and power. Observational data will be analyzed descriptively and will then be displayed in the form of tables and graphs. The results showed that the highest torque value was obtained using the standard Honda ECU, which was 21.06 Nm at 2000 rpm. The highest power is obtained by using the ECU racing BRT juken 5, which is 8.39 PS at 4000 rpm.*

**Keywords:** *Standard ECU, Racing ECU, RPM, Torque, Power*

## AFTAR ISI

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| <b>SAMPUL</b> .....                         | i              |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....              | ii             |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS</b> ..... | iii            |
| <b>ABSTRAK</b> .....                        | iv             |
| <b>ABSTRACT</b> .....                       | v              |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                 | iv             |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                     | vi             |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                   | vii            |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                  | viii           |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                    |                |
| Latar Belakang .....                        | 1              |
| Rumusan Masalah .....                       | 4              |
| Batasan Masalah.....                        | 4              |
| Tujuan Penelitian.....                      | 5              |
| Manfaat Penelitian.....                     | 5              |
| <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>                |                |
| Motor Bakar .....                           | 6              |
| ECU ( <i>Electronic Control Unit</i> )..... | 8              |
| Parameter Performa Mesin.....               | 11             |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>            |                |
| Jenis Penelitian .....                      | 14             |
| Waktu dan Tempat Penelitian.....            | 14             |
| Alat dan Bahan .....                        | 15             |
| Prosedur Penelitian .....                   | 17             |
| Teknik Pengambilan Data.....                | 19             |
| Teknik Analisis Data .....                  | 21             |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....    |                |
| Hasil Penelitian .....                      | 22             |
| Pembahasan.....                             | 25             |
| <b>BAB V PENUTUP</b> .....                  |                |
| Kesimpulan.....                             | 33             |
| Saran.....                                  | 33             |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                 | 34             |
| <b>LAMPIRAN</b> .....                       | 36             |

## DAFTAR TABEL

| <b>Tabel</b> | <b>Nama Tabel</b>  | <b>Halaman</b> |
|--------------|--|----------------|
|              | Waktu Pelaksanaan Penelitian .....   | 15             |
|              | Alat Yang Digunakan Dalam Penelitian.....  | 15             |
|              | Bahan Yang digunakan Dalam Penelitian .....  | 16             |
|              | Pengambilan Data Pada ECU Standar dan ECU Racing BRT Juken 5 .....   | 20             |
| 4.1          | Hasil Pengukuran Besaran RPM yang Dihasilkan ECU Standar<br>Honda dan ECU Racing BRT Juken 5 Motor Honda Scoopy..... | 22             |

## DAFTAR GAMBAR

| <b>Gambar</b> | <b>Nama Gambar</b>   | <b>Halaman</b> |
|---------------|--|----------------|
|               | Alur Kerja ECU .....   | 9              |
|               | ECU Standar .....  | 10             |
|               | ECU Juken/Racing.....  | 11             |
| 3.1           | Prosedur Penelitian .....  | 17             |
|               | Hasil Pengukuran Torsi dan Daya Pada Penggunaan ECU Standar Honda<br>23      |                |
|               | Hasil Pengukuran Torsi dan Daya Pada Penggunaan ECU Racing BRT<br>Juken 5 24 |                |



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas segala limpahan karunia, rahmat dan hidayah- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Perbandingan Penggunaan Ecu Standar Honda Dan Ecu Racing Brt Juken 5 Terhadap Berbagai Macam Putaran Rpm Motor Honda Scoopy” sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Penulisan tugas akhir ini sebagai acuan penelitian sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian tugas akhir dengan baik. Penulis ucapkan banyak terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing penulis untuk menyelenggarakan tugas akhir ini serta rekan-rekan yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Dalam penyusunan tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dan do'a dari kedua orang tua terinta serta dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini izinkan penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada;

1. Rektor Universitas Fajar, bapak Dr. Mulyadi Hamid, SE., M.Si.
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Fajar, ibu Dr. Erniati, ST., MT.
3. Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Fajar, ibu Yanti, S,Pd., MT.
4. Pembimbing I, bapak Irwan Paserangi, S.Pd., MT yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan mulai awal hingga selesainya penulisan tugas akhir ini.

5. Pembimbing II, bapak Mhammad Yusuf Ali, ST., MT yang telah banyak meluangkan waktu memberikan bimbingan dan arahan mulai awal hingga selesainya penulisan tugas akhir ini.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Fajar, yang tak henti-hentinya menasehati dan menyemangati agar penulisan tugas akhir ini bisa selesai.
7. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Fajar.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran maupun kritik yang membangun dari para pembaca dan berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Makassar 07 Februari 2022

A.Khaerul Rijal

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Kemajuan teknologi saat ini khususnya pada bidang otomotif mendorong manusia untuk selalu mempelajari ilmu pengetahuan dan teknologi yang ada. Dalam dunia otomotif, kendaraan lambat laun seiring penggunaannya akan mengalami kendala yang menyebabkan terjadinya perubahan atau penurunan efektivitas kinerja dari mesin kendaraan. Penurunan atau perubahan efektivitas kerja dari kendaraan harus dipahami penyebab dari penurunan efektivitas kinerja mesin tersebut. Dalam kendaraan memiliki sistem yang berbeda-beda dan saling berhubungan antar satu sistem dengan sistem yang lainnya. Apabila terjadi penurunan efektivitas kinerja pada satu sistem yang ada pada kendaraan maka akan mempengaruhi efektivitas kinerja sistem yang lain pada kendaraan tersebut.

Transportasi khususnya kendaraan roda dua atau sepeda motor saat ini sangat sulit dipisahkan dari kehidupan sehari-hari manusia. Hal ini membuat banyak perusahaan di bidang otomotif yang memproduksi berbagai jenis kendaraan sepeda motor dengan sistem kerja yang berbeda-beda. Sepeda motor secara umum menggunakan sistem konvensional seperti karburator dan sistem dengan teknologi terbaru yaitu EFI (*Electronic Fuel Injection*). Sepeda motor dengan sistem EFI saat ini lebih banyak digunakan di masyarakat. Hal ini disebabkan karena sepeda motor yang

menggunakan sistem karburator masih banyak memiliki kekurangan diantaranya, konsumsi bahan bakar lebih boros, memerlukan perawatan rutin pada sistem karburator serta sulit mengontrol campuran bahan bakar dan udara yang harus di *setting* secara manual (Afwan, 2019).

*Electronic Fuel Injection* (EFI) merupakan salah satu teknologi inovasi baru dibidang otomotif yang memiliki fungsi untuk mengontrol campuran bahan bakar yang masuk ke ruang pembakaran secara tepat dengan sistem pengontrolan berbasis elektronik. Melalui sistem EFI proses pencampuran bahan bakar yang masuk ke ruang pembakaran akan dikontrol sesuai dengan durasi penginjeksian melalui komponen injector. Prinsip kerja dari injektor yaitu akan mengabutkan bahan bakar menjadi partikel-partikel agar proses pembakaran yang terjadi nantinya akan menjadi lebih optimal (Afwan dan Rahardjo, 2020). Campuran bahan bakar yang masuk ke ruang pembakaran akan dikontrol melalui perhitungan dari ECU.

Teknologi EFI memiliki keunggulan dalam konsumsi bahan bakar yang lebih irit. Namun dengan minimnya suplai bahan bakar, performa mesin yang dihasilkan pada sepeda motor injeksi cenderung kurang maksimal. Hal ini disebabkan kurangnya asupan bahan bakar yang disemprotkan ke ruang bakar oleh injektor serta durasi penginjeksian bahan bakar yang singkat karena diatur oleh ECU standar dengan mode standar. Banyak masyarakat memodifikasi sepeda motor dengan mengganti komponen tanpa mengetahui seberapa besar pengaruhnya terhadap performa yang dihasilkan.

Hasil pembakaran yang optimal dapat diperoleh dengan beberapa cara diantaranya yaitu melakukan pengontrolan jumlah bahan bakar yang masuk ke dalam

mesin sehingga massa bahan bakar dapat diatur sesuai dengan kebutuhan mesin dan mengontrol proses pembakaran dengan *timing advance* pengapian yang tepat. Salah satu usaha untuk mengoptimalkan kinerja dari mesin adalah melalui penggunaan ECU. *Electronic Control Unit* (ECU) merupakan sebuah perangkat elektronik yang berfungsi untuk mengatur sistem kerja dari *internal combustion engine* serta akan membuat waktu pengapian dan penyemportan bahan bakar akan lebih presisi (Fahmi dan Yuniarto, 2013).

Untuk dapat memaksimalkan performa pada sepeda motor injeksi perlu adanya proses pembakaran yang optimal. Cara yang dapat dilakukan yaitu dengan mengganti komponen ECU standar dengan ECU aftermarket. Menurut Hidayat (2012), untuk mesin yang dilakukan modifikasi perlu merubah tabel pada ECU, salah satu caranya dengan menggunakan ECU aftermarket yang dapat diprogram pada tabel memori sesuai modifikasi. Tujuan dari penggunaan ECU aftermarket adalah untuk mengatur sistem kerja dan mapping dari sistem injeksi agar dapat bekerja melebihi standarnya. ECU aftermarket yang beredar di pasaran memiliki beragam tipe dan spesifikasi sesuai kebutuhan mesin. Salah satu tipe ECU aftermarket yang sering dijumpai ialah ECU tipe Juken.

Menurut Setyo dan Utoro (2017) menyatakan bahwa “Perubahan *mapping* pada ECU untuk mengkoreksi banyaknya bahan bakar dan waktu pengapian akan menghasilkan karakter mesin yang sesuai dengan tujuan penggunaan”. Pengujian daya sepeda motor menggunakan injektor Vixion dengan ECU racing memiliki pengaruh yang besar terhadap daya mesin yang dihasilkan karena dipengaruhi banyaknya bahan

bakar oleh injektor dan diimbangi sistem pengapian oleh ECU racing (Trisianto *et al.*, 2016). Dengan dukungan ECU Juken, sistem penginjeksian injektor akan lebih baik karena durasi injeksi dan banyaknya bahan bakar dapat diatur sesuai kebutuhan agar dapat mencapai daya dan torsi mesin yang optimal. Berdasarkan uraian diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “PERBANDINGAN PENGGUNAAN ECU STANDAR HONDA DAN ECU RACING BRT JUKEN 5 TERHADAP BERBAGAI MACAM PUTARAN RPM MOTOR HONDA SCOOPY”

### **Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang ingin diselesaikan dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan ECU standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 terhadap berbagai macam putaran rpm motor honda scoopy.
2. Bagaimana pengaruh penggunaan ECU standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 terhadap torsi dan daya motor honda scoopy.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan ECU standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 terhadap berbagai macam putaran rpm motor honda scoopy.

2. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan ECU standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 terhadap torsi dan daya motor honda scoopy.

### **Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu dalam penelitian ini hanya difokuskan untuk mengetahui perbandingan penggunaan ECU standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 terhadap berbagai macam putaran rpm motor honda scoopy yang diamati melalui torsi dan daya motor yang dihasilkan.

### **Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi pembaca, memberikan informasi terkait pengaruh penggunaan ECU standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 terhadap berbagai macam putaran rpm mesin motor honda scoopy serta torsi dan daya yang dihasilkan.
2. Bagi industri, memberikan informasi mengenai efektifitas penggunaan ECU standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 terhadap berbagai macam putaran rpm mesin motor honda scoopy serta torsi dan daya yang dihasilkan oleh mesin.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### Motor Bakar

Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin penggerak yang banyak digunakan dengan memanfaatkan energi kalor yang berasal dari proses pembakaran yang selanjutnya akan diubah menjadi energi mekanik. Proses pembakaran pada motor bakar menghasilkan gas pembakaran yang digunakan sebagai sumber tenaga mesin. Salah satu jenis motor bakar ialah mesin pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*). Mesin pembakaran dalam terbagi menjadi dua yaitu mesin dengan siklus 4 langkah dan 2 langkah. Pada penelitian ini menggunakan kendaraan jenis mesin 4 langkah (Raharjo dan Karnowo, 2008).

Motor bakar yang menggunakan sistem bahan EFI (*Electronic Fuel Injection*) sistem suplai bahan bakar berfungsi untuk menyuplai bahan bakar ke ruang bakar agar didapatkan perbandingan yang optimal atau ideal. Jumlah bahan bakar yang masuk ke dalam ruang bakar mempunyai jumlah yang berbeda-beda tergantung pada kondisi kendaraan seperti pada saat kendaraan melakukan akselari maupun pada saat kendaraan terdapat penambahan beban. Sistem injeksi bahan bakar dilakukan secara elektronik yang diatur oleh komputer dengan jumlah bahan bakar yang dikontrol secara akurat sehingga akan menghasilkan konsumsi bahan bakar yang lebih hemat, emisi gas buang yang rendah serta efisiensi yang meningkat (Hidayat, 2012).



Penggunaan sistem injeksi memiliki kelebihan dalam meningkatkan efisiensi bahan bakar. Hal ini karena sistem penginjeksian terkontrol ke ruang pembakaran serta memungkinkan melakukan penyetelan yang sangat akurat dengan bantuan perangkat lunak dan elektronik (Chaudhari dan Hemant, 2015). Pada mesin dengan teknologi sistem injeksi bahan bakar, pengontrolan debit bahan bakar dilakukan berdasarkan parameter beban dan kecepatan mesin sehingga pencampuran bahan bakar dan udara dapat tercampur lebih tepat sesuai perbandingan yang ideal.

Teknologi pada sistem bahan bakar saat ini menggunakan sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*). Sistem EFI merupakan sistem yang mengatur campuran udara dan bahan bakar dan dikontrol secara elektronik. Menurut Mastanaiah (2013) Terdapat beberapa tujuan dalam menentukan desain sistem injeksi bahan bakar, antara lain output daya, efisiensi bahan bakar, kinerja emisi gas buang, kemampuan untuk mengakomodasi bahan bakar alternatif, daya tahan, keandalan, kemudahan dan pengoperasian saat berkendara, biaya perawatan, dan kemampuan diagnosis. Pada teknologi sistem injeksi terdapat pengontrol yang berfungsi mengatur kinerja dari masing-masing komponen/aktuator.

Prinsip pengkabutan pada sistem EFI dilakukan dengan bantuan injektor. Pengabutan disebabkan oleh adanya tekanan dari pompa bahan bakar, ukuran lubang pada injektor, dan suplai bahan bakar dikontrol oleh ECU berdasarkan kondisi mesin dengan bantuan berbagai sensor sistem injeksi. Dengan sistem injeksi pengaturan pencampuran bahan bakar dan udara yang sangat halus karena bahan bakar disemprotkan pada udara yang mengalir akan memungkinkan proses pembakaran yang

sempurna sehingga kadar emisi gas buang lebih rendah dan pemakaian bahan bakar menjadi lebih irit (Suyanto, 1989).

Pada sistem EFI, terdapat beberapa komponen utama berupa ECU dan komponen pendukung lainnya seperti sensor yang berfungsi untuk mendeteksi kondisi mesin, memberikan sinyal kepada ECU dan aktuator sebagai perangkat yang menerima sinyal untuk melakukan kinerja sistem injeksi. Setiap jenis sepeda motor memiliki komponen sistem injeksi yang berbeda-beda. Semakin banyaknya sebuah komponen berupa sensor pada sistem injeksi maka akan semakin baik koreksi yang dibutuhkan dalam pengaturan sistem pengapian maupun penginjeksian bahan bakar agar dihasilkan kinerja yang optimal (Jama dan Wagino, 2008). Sistem EFI menggunakan berbagai sensor dalam mendeteksi kondisi mesin sesuai dengan kondisi pengendaraan (Hidayat, 2012). Sensor pada sistem EFI berfungsi untuk mendeteksi kondisi mesin melalui sinyal-sinyal yang dikontrol ECU untuk mengatur sistem bahan bakar dan sistem pengapian.

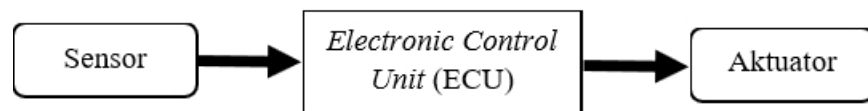
### ***ECU (Electronic Control Unit)***

*Electronic Control Unit* (ECU) merupakan komponen sistem injeksi yang bertugas untuk mengatur kerja dari aktuator berdasarkan masukan dari sensor-sensor yang ada. ECU berfungsi untuk mengatur atau mengontrol berbagai aktuator yang ada pada sistem injeksi untuk memastikan kinerja dari mesin menjadi lebih optimal dengan membaca nilai-nilai dari hasil pembacaan sensor yang ada pada mesin kendaraan,

menafsirkan data hasil pembacaan sensor serta menyesuaikan aktuator sesuai dengan *output* pada sensor (Renuraman dan Karthick, 2015).

Sensor yang ada pada sistem injeksi akan bekerja pada tegangan antara 0-5 *volt* dan selanjutnya sinyal yang diperoleh dari sensor akan diolah oleh ECU dalam menghitung dan menentukan waktu dan lamanya injektor menyemprotkan bahan bakar (Jama dan Wagino, 2008). ECU terdiri dari beberapa mikrokontroler yang akan bekerja dalam mengolah data *input* dari masing-masing sensor yang selanjutnya akan diolah untuk disesuaikan dengan kebutuhan mesin.

Perkembangan sistem injeksi selain berfungsi untuk mengatur sistem bahan bakar injektor, ECU juga berfungsi untuk mengatur sistem pengapian dengan menentukan waktu pengapian sesuai dengan kondisi kerja dari mesin (Hidayat, 2012). ECU dalam mengolah data dari sistem injeksi yang dideteksi oleh sensor-sensor kemudian akan di proses oleh ECU dan diteruskan ke aktuator untuk melakukan kerja. ECU akan menerima informasi dari sinyal yang di deteksi oleh sensor untuk menentukan jumlah bahan bakar yang harus di semprotkan oleh injektor setiap kondisi mesin sehingga campuran bahan bakar yang diterima dapat mendekati campuran yang paling ideal (Suryanto, 1998). Diagram proses kerja dari ECU dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Alur Kerja ECU

ECU secara umum dapat di bagi menjadi dua yaitu:

### 1. ECU Standar

ECU standar berfungsi untuk mengatur kinerja dari aktuator melalui sinyal-sinyal yang diberikan oleh sensor pada sistem injeksi sesuai standarnya. Sistem ini dapat menghasilkan perbandingan bahan bakar dengan udara yang lebih optimal dengan dukungan dari *microprocessor*. *Microprocessor* berfungsi sebagai pengatur volume injeksi yang dideteksi oleh bermacam-macam sensor sehingga dapat menurunkan konsumsi bahan bakar dan mengurangi emisi gas buang (Astra Motor Honda, 2017). ECU mengontrol kuantitas injeksi dan waktu penginjeksian injektor berdasarkan program spesial untuk menghitung dan menganalisis dari analog dan digital input dari variasi sensor-sensor (Ali dan Sudarmanta, 2012). ECU standar dapat dilihat pada Gambar 2.2.

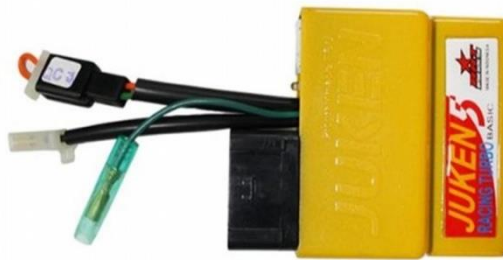


Gambar 2.2 ECU Standar

### 2. ECU Juken/Racing

ECU juken/racing berfungsi mempermudah dalam mengatur pengaturan yang ada pada sistem injeksi. ECU juken memiliki kemampuan untuk mengatur pengapian, waktu dan durasi penginjeksian serta memiliki limiter untuk

mengatur putaran mesin. ECU jenis ini memiliki dua mode *mapping* yaitu mode akselerasi untuk power dan mode ekonomis untuk menghemat bahan bakar. ECU jenis ini dilengkapi dengan dua buah mikro komputer yang dirancang untuk mengatur sistem injeksi (BRT, 2013). Gambar ECU juken/racing dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 ECU Juken/Racing

### **Parameter Performa Mesin**

Performa mesin dari suatu kendaraan perlu diperhatikan agar kinerja dari mesin kendaraan tersebut bisa optimal. Terdapat beberapa aspek atau faktor yang mempengaruhi performa mesin antara lain volume silinder, diameter silinder, perbandingan kompresi atau perbandingan campuran bahan bakar dan udara yang dapat dihisap ke dalam silinder. Dalam hal ini, peran injektor dan ECU sangat besar dalam mengoptimalkan kinerja mesin.

ECU dan injektor berperan dalam meningkatkan performa mesin dengan cara mengatur volume injeksi bahan bakar pada putaran rendah, sedang dan tinggi dengan

bantuan dari injektor dalam mengabutkan bahan bakar sehingga campuran bahan bakar dan udara menjadi lebih baik. Campuran bahan bakar dan udara yang ada dalam silinder yang kemudian akan dinyalakan oleh nyala api busi akan membuat temperatur dan tekanan di dalam ruang bakar akan naik. Hal ini akan berakibat pada performa atau kinerja dari mesin kendaraan. Performa mesin kendaraan dapat diamati dari beberapa parameter, antara lain sebagai berikut:

#### 1. Torsi

Torsi merupakan suatu ukuran kemampuan dari mesin untuk melakukan kerja. Perumusan dari torsi yaitu jika suatu benda berputar dan memiliki besar gaya sentrifugal ( $F$ ), benda berputar pada porosnya dengan jari-jari ( $b$ ). besarnya torsi dari suatu mesin dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain panjang piston dan rasio gigi. Semakin panjang Langkah piston maka akan menghasilkan torsi yang semakin besar. Tenaga mesin diubah melalui rasio gigi yang besar sehingga moen yang dihasilkan meningkat. Persamaan yang digunakan untuk menghitung torsi (Raharjo dan Karnowo, 2008) yaitu:

$$\mathbf{T = F \times b}$$

Keterangan:

$T$  = Torsi benda putar (N.m)

$F$  = Gaya sentrifugal dari benda yang berputar (N)

$B$  = Jarak benda ke pusat rotasi (m)

## 2. Daya

Daya motor merupakan besarnya kerja motor selama waktu tertentu pada motor bakar (Arends dan Berenschot, 1980). daya mesin dihasilkan dari proses pembakaran yang terjadi di dalam silinder yang disebut dengan daya indikator. Besarnya daya suatu mesin dipengaruhi oleh kecepatan mesin dan besarnya momen atau torsi. Untuk mengetahui daya mesin, harus diketahui terlebih dahulu besarnya torsi yang ada pada mesin kendaraan. Torsi diukur dengan menggunakan dynamometer (Raharjo dan Karnowo, 2008). Persamaan yang digunakan untuk menghitung daya (Heywood, 1988) yaitu:

$$P = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{6000}$$

Keterangan:

P = Daya (kW)

n = Putaran mesin (rpm)

T = Torsi (Nm)

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen. Pada penelitian ini dilakukan eksperimen atau percobaan dengan membandingkan penggunaan ecu standar honda dan ecu racing brt juken 5 terhadap berbagai macam putaran rpm motor honda scoopy. Metode eksperimen ini digunakan untuk mengungkap ada atau tidaknya pengaruh dari variabel-variabel yang telah dipilih untuk dijadikan variabel penelitian. Menurut Sugiyono (2009) metode penelitian eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali.

#### **Waktu dan Tempat Pelaksanaan**

Tempat pelaksanaan penelitian untuk *perbandingan penggunaan ecu standar honda dan ecu racing brt juken 5 terhadap berbagai macam putaran rpm motor honda scoopy* dilaksanakan di Alesha Dyno Test Jl. Dg. Ngeppe No. 10 Makassar. Waktu pelaksanaan penelitian untuk *perbandingan penggunaan ecu standar honda dan ecu*



*racing brt juken 5 terhadap berbagai macam putaran rpm motor honda scoopy* dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Waktu Pelaksanaan Penelitian

| No | Kegiatan         | Bulan |      |         |
|----|------------------|-------|------|---------|
|    |                  | Juni  | Juli | Agustus |
| 1  | Penentuan Judul  |       |      |         |
| 2  | Studi Literatur  |       |      |         |
| 3  | Seminar Proposal |       |      |         |
| 4  | Pengambilan Data |       |      |         |

### Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

a. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Alat Yang Digunakan Dalam Penelitian

| No | Alat             | Fungsi  |
|----|------------------|---|
| 1  | Honda Scoopy     | Sebagai obyek penelitian                                  |
| 2  | Monitor komputer | Untuk menganalisis hasil pembacaan dari sensor pada mesin |

|   |                                     |  |
|---|-------------------------------------|--|
| 3 | Dinamometer                         | Untuk mengukur performa yang dihasilkan mesin  |
| 4 | <i>Stopper</i>                      | Untuk menahan putaran roda depan   |
| 5 | AFR ( <i>Air Fuel Ratio</i> ) Meter | untuk mengatur <i>setting ignition timing</i> dan fuel pada komponen mesin maupun komputer mesin (ECU) |
| 6 | <i>Toolbox Set</i>                  | Alat pendukung yang dibutuhkan untuk memperlancar pengambilan data selama penelitian                   |
| 7 | Alat Tulis Menulis                  | Untuk mencatat data-data atau hasil yang diperoleh selama penelitian                                   |
| 8 | Alat Dokumentasi                    | Untuk mendokumentasikan setiap proses dalam pengambilan data selama penelitian                         |

b. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.3.

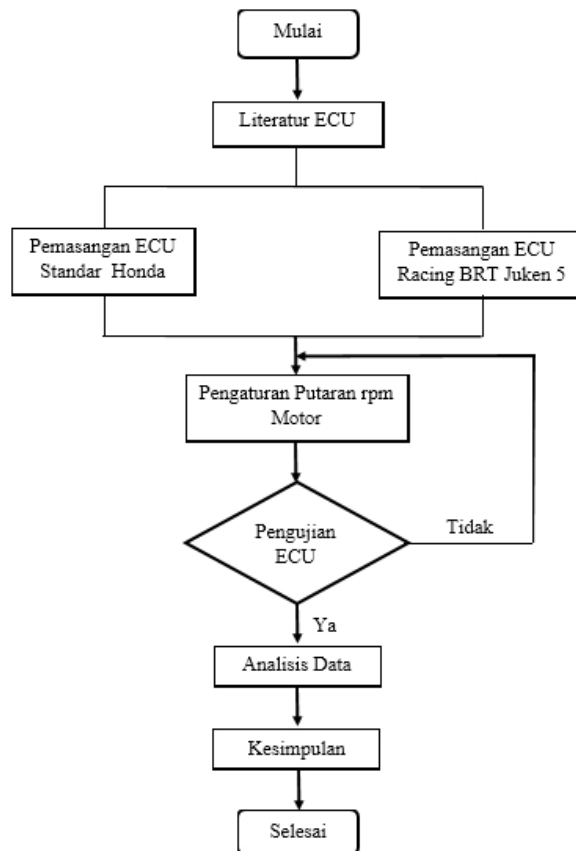
Tabel 3.3 Bahan Yang Digunakan Dalam Penelitian

| No | Bahan             | Fungsi  |
|----|-------------------|---|
| 1  | ECU Standar Honda | Untuk menentukan durasi injeksi bahan bakar pada injector |

|   |                        |   |
|---|------------------------|---|
| 2 | ECU Racing Brt Juken 5 | Untuk menentukan durasi injeksi bahan bakar pada injector |
| 3 | Bahan Bakar            | Sebagai sumber energi untuk menyalakan mesin sepeda motor |

### III. 4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini terdiri dari dua tahapan yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan penelitian yang diuraikan sebagai berikut:

a. Tahapan Persiapan Penelitian

Sebelum melakukan pengujian pada motor honda scoopy, peralatan serta semua komponen yang akan diuji harus diperiksa terlebih dahulu agar dapat dipoperasikan dengan baik nantinya pada saat pengambilan data penelitian. Hal-hal yang harus dilakukan sebelum pengujian atau pengambilan data penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian.
2. Mengisi bahan bakar pada tangka.
3. Menaikkan sepeda motor honda scoopy di atas mesin *dynamometer*.
4. Memposisikan roda depan motor pada besi pengaman dan memposisikan roda belakang tepat berada di atas *roller*.
5. Mengikat sepeda motor dengan tali pengaman agar sepeda motor bisa berdiri dengan tegak.
6. Menyalakan komputer yang sudah tersambung dengan *dynotest*.
7. Menyalakan laptop untuk melakukan pengaturan *mapping* pada ECU.
8. Memasang indikator rpm pada kabel koil.
9. Memasang AFR (*Air Fuel Ratio*) meter sebagai display dari lambda sensor.

b. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan satu persatu dengan jeda waktu untuk mendapatkan kondisi yang sama untuk tiap-tiap media yang akan diuji (ECU

standar dan ECU racing). Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini untuk memperoleh data penelitian yang diharapkan yaitu sebagai berikut:

1. Mesin sepeda motor honda scoopy dihidupkan pada putaran *idle* selama 5 menit dengan tujuan mesin bekerja pada suhu optimal.
2. Melakukan pengaturan *mapping* yang sesuai dengan kondisi *idle* mesin.
3. Mulai menggunakan *roller*
4. Melakukan pengaturan pada bukaan *throttle* sampai kondisi bukaan *throttle* yang diinginkan, selanjutnya melakukan *mapping* pada rpm dan bukaan *throttle* yang diinginkan.
5. Menaikkan rpm hingga 4000 rpm, setelah mendapatkan sinyal dan rekan uji coba langsung putar gas hingga *wide open throttle*, setelah rpm mencapai puncak kemudian lepas *throttle* gas.
6. Pada setiap perubahan putaran mesin dilakukan pencatatan data sebagai berikut:
  - a. Torsi
  - b. Daya

### **III. 5 Teknik Pengambilan Data**

Teknik pengambilan data pada penelitian ini yaitu dengan melakukan pengukuran langsung pada putaran rpm motor honda scoopy yang sedang diuji dengan menggunakan ECU standar honda dan ECU racing brt juken 5 dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Pengambilan Data Pada ECU Standar dan ECU Racing BRT Juken 5

| No               | Putaran Mesin | Rpm               |   |   |           |                        |   |   |           |
|------------------|---------------|-------------------|---|---|-----------|------------------------|---|---|-----------|
|                  |               | ECU Standar Honda |   |   |           | ECU Racing BRT Juken 5 |   |   |           |
|                  |               | 1                 | 2 | 3 | Rata-Rata | 1                      | 2 | 3 | Rata-Rata |
| 1                | Stasioner     |                   |   |   |           |                        |   |   |           |
| 2                | Menengah      |                   |   |   |           |                        |   |   |           |
| 3                | Atas          |                   |   |   |           |                        |   |   |           |
| <b>Rata-Rata</b> |               |                   |   |   |           |                        |   |   |           |

Performa mesin yang dilakukan pengukuran atau pengamatan meliputi torsi dan daya motor. Torsi dan daya motor dihitung dengan persamaan sebagai berikut: (Raharjo dan Karnowo, 2008)

1. Torsi

Persamaan yang digunakan untuk menghitung torsi yaitu:

$$T = F \times b$$

Keterangan:

T = Torsi benda putar (N.m)

F = Gaya sentrifugal dari benda yang berputar (N)

b = Jarak benda ke pusat rotasi (m)

2. Daya

Persamaan yang digunakan untuk menghitung yaitu:

$$P = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{6000}$$

Keterangan:

P = Daya (kW)

n = Putaran mesin (rpm)

T = Torsi (Nm)

### **III. 6 Teknik Analisis Data**

Untuk menganalisis keseluruhan data yang diperoleh dan untuk mengetahui hasil pengukuran performa mesin honda scoopy yang menggunakan ECU standar honda dan ECU racing brt juken 5. Teknik analisis ini digunakan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan data yang diperoleh dari hasil pengamatan yang telah dilakukan. Data hasil pengamatan selanjutnya akan ditampilkan dalam bentuk tabel maupun grafik. Pembahasan hasil penelitian akan dilakukan secara deskriptif.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Penelitian

Hasil pengukuran performa mesin Honda Scoopy yang menggunakan ECU standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 terhadap torsi dan daya yang dihasilkan oleh mesin Honda Scoopy diperoleh hasil penelitian sebagai berikut:

#### 1. Pengaruh Penggunaan ECU Standar Honda Dan ECU Racing BRT Juken 5 Terhadap Berbagai Macam Putaran RPM Motor Honda Scoopy

Hasil pengukuran besaran rpm yang dihasilkan oleh mesin Honda Scoopy yang menggunakan ECU standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Besaran RPM yang Dihasilkan ECU Standar Honda dan ECU Racing BRT Juken 5 Motor Honda Scoopy

| No | Putaran Mesin    | RPM               |             |             |             |                        |             |             |              |
|----|------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|------------------------|-------------|-------------|--------------|
|    |                  | ECU Standar Honda |             |             |             | ECU Racing BRT Juken 5 |             |             |              |
|    |                  | 1                 | 2           | 3           | Rata-rata   | 1                      | 2           | 3           | Rata-rata    |
| 1  | Stasioner        | 1750              | 1750        | 1750        | <b>1750</b> | 2000                   | 2250        | 2000        | <b>2083</b>  |
| 2  | Menengah         | 3500              | 4000        | 4000        | <b>3833</b> | 4500                   | 6000        | 5500        | <b>5333</b>  |
| 3  | Atas             | 8750              | 8750        | 8750        | <b>8750</b> | 10750                  | 10750       | 10750       | <b>10750</b> |
|    | <b>Rata-rata</b> | <b>4667</b>       | <b>4833</b> | <b>4833</b> | <b>4778</b> | <b>5750</b>            | <b>6333</b> | <b>6083</b> | <b>6056</b>  |

Hasil penelitian yang ditunjukkan pada Tabel 4.1 diketahui bahwa terdapat perbedaan besaran nilai putaran mesin (rpm) yang dihasilkan oleh mesin Honda Scoopy yang menggunakan ECU standar Honda dan ECU Racing BRT Juken 5.

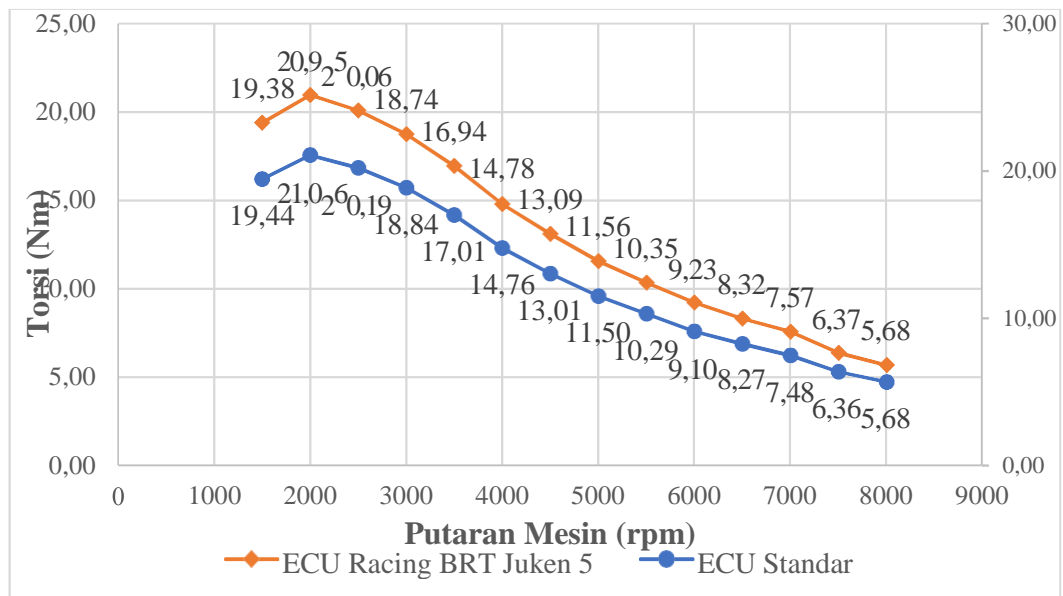


Putaran mesin yang dihasilkan oleh Honda Scoopy yang menggunakan ECU standar Honda pada putaran mesin stasioner, menengah dan atas secara berturut-turut yakni rata-rata sebesar 1750 rpm, 3833 rpm dan 8750 rpm. Putaran mesin yang dihasilkan oleh Honda Scoopy yang menggunakan ECU Racing BRT Juken 5 pada putaran mesin stasioner, menengah dan atas secara berturut-turut yakni rata-rata sebesar 2083 rpm, 5333 rpm dan 10750 rpm.

## 2. Pengaruh Penggunaan ECU Standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 Terhadap Torsi Dan Daya Motor Honda Scoopy

### a. Torsi

Hasil pengukuran besaran torsi yang dihasilkan oleh mesin Honda Scoopy yang menggunakan ECU standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 dengan putaran rpm yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 4.1.



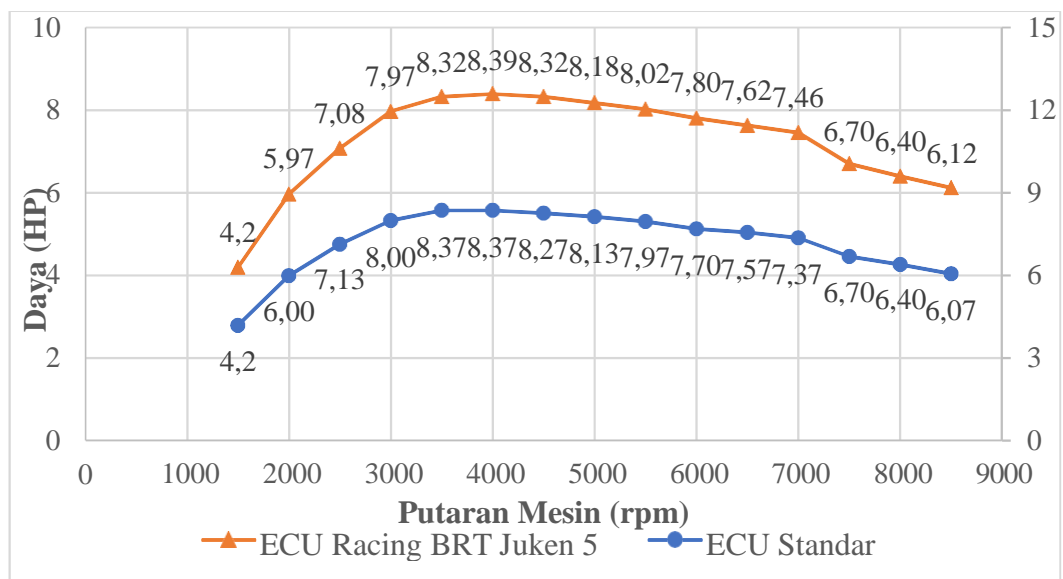
Gambar 4.1 Hasil Pengukuran Torsi

Hasil penelitian mengenai besaran torsi yang dihasilkan oleh mesin Honda Scoopy yang menggunakan ECU standar Honda dan ECU Racing BRT Juken 5

dengan putaran mesin (rpm) yang berbeda diketahui bahwa penggunaan ECU standar Honda menghasilkan nilai torsi tertinggi sebesar 21,06 Nm pada putaran 2000 rpm sedangkan nilai torsi terendah diperoleh pada putaran 8000 rpm dengan torsi sebesar 5,68 Nm. Penggunaan ECU racing BRT Juken 5 menghasilkan nilai torsi tertinggi sebesar 20,95 Nm pada putaran 2000 rpm sedangkan nilai torsi terendah diperoleh pada putaran 8000 rpm dengan torsi sebesar 5,68 Nm.

b. Daya

Hasil pengukuran besaran daya yang dihasilkan oleh mesin Honda Scoopy yang menggunakan ECU standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 dengan putaran rpm yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Hasil Pengukuran Daya

Hasil penelitian mengenai besaran daya yang dihasilkan oleh mesin Honda Scoopy yang menggunakan ECU standar Honda dan ECU Racing dengan putaran mesin (rpm) yang berbeda diketahui bahwa penggunaan ECU standar Honda menghasilkan daya tertinggi sebesar 8,37 HP pada putaran 4000 rpm sedangkan

daya terendah diperoleh pada putaran 1500 rpm dengan daya sebesar 4,2 HP. Penggunaan ECU racing BRT juken 5 menghasilkan daya tertinggi sebesar 8,39 HP pada putaran 4000 rpm sedangkan daya terendah diperoleh pada putaran 1500 rpm dengan daya sebesar 4,2 HP.

### **Pembahasan**

Hasil pengukuran performa mesin Honda Scoopy yang menggunakan ECU standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 terhadap torsi dan daya yang dihasilkan oleh mesin Honda Scoopy diperoleh hasil penelitian yang berbeda atau fluktuasi seirung dengan meningkatnya putaran mesin (rpm). Perbedaan besaran torsi dan daya yang diperoleh dengan putaran mesin yang berbeda akan diuraikan berikut ini:

#### **1. Pengaruh Penggunaan ECU Standar Honda Dan ECU Racing BRT Juken 5 Terhadap Berbagai Macam Putaran RPM Motor Honda Scoopy**

Putaran mesin yang dihasilkan oleh Honda Scoopy dengan penggunaan ECU yang berbeda menghasilkan putaran mesin yang berbeda pula. Secara umum penggunaan ECU standar Honda menghasilkan putaran mesin yang lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan ECU Racing BRT Juken 5. Putaran mesin yang dihasilkan dengan penggunaan ECU standar Honda pada putaran mesin stasioner rata-rata sebesar 1750 rpm, pada putaran mesin menengah rata-rata sebesar 3833 rpm dan pada putaran mesin atas rata-rata sebesar 8750 rpm. Rata-rata putaran mesin yang dihasilkan dengan penggunaan ECU standar Honda yaitu sebesar 4778 rpm.

Putaran mesin yang dihasilkan dengan penggunaan ECU Racing BRT Juken 5 pada putaran mesin stasioner rata-rata sebesar 2083 rpm, pada putaran mesin menengah rata-rata sebesar 5333 rpm dan pada putaran mesin atas rata-rata sebesar 10750 rpm. Rata-rata putaran mesin yang dihasilkan dengan penggunaan ECU Racing BRT Juken 5 yaitu sebesar 6056 rpm. Perbedaan besaran putaran mesin yang dihasilkan dengan penggunaan ECU standar Honda dan ECU Racing BRT Juken 5 yakni pada putaran stasioner sebesar 333 rpm, pada putaran mesin menengah sebesar 1500 rpm dan pada putaran mesin atas sebesar 2000 rpm. Rata-rata perbedaan putaran mesin yang dihasilkan Honda Scoopy dengan menggunakan ECU standar Honda dan Ecu Racing BRT Juken 5 yaitu sebesar 1278 rpm. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan ECU Racing BRT Juken 5 menghasilkan putaran mesin yang lebih tinggi daripada penggunaan ECU standar Honda pada Honda Scoopy.

Perbedaan besaran putaran mesin (rpm) yang dihasilkan dengan penggunaan ECU yang berbeda pada Honda Scoopy akan berpengaruh terhadap daya dan yang dihasilkan oleh mesin nantinya. Hal ini secara langsung akan berdampak pada performa dari mesin Honda Scoopy pada saat digunakan. Besaran putaran mesin (rpm) yang dihasilkan akan berbanding terbalik dengan torsi yang dihasilkan. Semakin tinggi putaran mesin yang dihasilkan maka akan menyebabkan torsi semakin menurun jika daya pada mesin tetap. Kenaikan putaran mesin akan berpengaruh terhadap nilai torsi yang dihasilkan hal ini dapat terjadi karena putaran mesin yang dibatasi sehingga waktu yang tersedia untuk mesin melakukan proses pembakaran pada putaran tinggi semakin sedikit atau singkat (Setyo dan

Utoro, 2017). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Tristanto *et al*, (2016) menunjukkan terdapat hubungan antara putaran mesin dengan torsi yang dihasilkan oleh mesin. Putaran mesin yang semakin meningkat akan menyebabkan nilai torsi semakin menurun.

Besaran putaran mesin yang dihasilkan akan berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan oleh mesin. Besaran nilai putaran mesin (rpm) yang dihasilkan akan mempengaruhi daya motor yang dihasilkan oleh sebuah mesin. Hal ini dapat disebabkan oleh putaran mesin yang semakin bertambah akan membuat konsumsi bahan bakar akan semakin besar sehingga akan menghasilkan daya yang besar pada sebuah mesin. Hal ini juga didukung oleh penggunaan ECU Racing yang mampu untuk mengatur durasi penginjeksian bahan bakar serta waktu pengapian yang telah terprogram pada ECU tersebut sehingga akan menghasilkan pembakaran yang optimal. Hasil dari pembakaran ini akan berdampak terhadap besaran daya yang dihasilkan oleh mesin nantinya (Afwan dan Raharjo, 2020).

## **2 Pengaruh Penggunaan ECU Standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 Terhadap Torsi Dan Daya Motor Honda Scoopy**

### **a. Torsi**

Torsi yang dihasilkan oleh mesin Honda Scoopy yang menggunakan ECU standar Honda yaitu besaran nilai torsi yang dihasilkan berfluktuasi seiring dengan meningkatnya putaran mesin (rpm). Torsi yang dihasilkan pada penggunaan ECU standar Honda yaitu berkisar antara 5.68 Nm sampai dengan 21,06 Nm dengan putaran rpm mesin berkisar antara 1500 rpm sampai dengan 8000 rpm. Rata-rata

torsi yang dihasilkan dari penggunaan ECU standar Honda yaitu sebesar 13.07 Nm. Nilai torsi tertinggi diperoleh pada putaran 2000 rpm yakni torsi sebesar 21,06 Nm sedangkan nilai torsi terendah diperoleh pada putaran 8000 rpm dengan torsi sebesar 5,68 Nm.

Torsi yang dihasilkan pada penggunaan ECU racing juken brt 5 yaitu berkisar antara 5.68 Nm sampai dengan 20,95 Nm dengan putaran rpm mesin berkisar antara 1500 rpm sampai dengan 8000 rpm. Nilai torsi tertinggi diperoleh pada putaran 2000 rpm yakni torsi sebesar 20,95 Nm sedangkan nilai torsi terendah diperoleh pada putaran 8000 rpm dengan torsi sebesar 5,68 Nm. Rata-rata torsi yang dihasilkan dari penggunaan ECU racing juken brt 5 yaitu sebesar 13.07 Nm.

Perbedaan nilai torsi yang ada pada Gambar 4.1 dapat dijelaskan bahwa penggunaan ECU standar Honda dan ECU racing juken brt 5 pada Honda Scoopy tidak terlalu berdampak pada kenaikan atau perubahan nilai torsi yang dihasilkan oleh mesin. Hal ini diduga terjadi karena karburator yang tidak di stel dengan tepat. Kesalahan dalam penyetelan karburator dapat menyebabkan campuran bahan bakar dan udara terlalu kaya atau terlalu miskin yang berakibat *engine* tidak bekerja dengan sempurna. Campuran miskin atau kaya berarti suplai bahan bakar terlalu sedikit atau berlebih.

Peningkatan suplai bahan bakar pada mapping ECU berdampak pada peningkatan torsi pada mesin. Lamanya durasi penginjeksian sangat menentukan jumlah bahan bakar dan proses pembakaran di ruang bakar sehingga dapat mempengaruhi performa yang dihasilkan oleh mesin (Rahman *et al.*, 2018). Penambahan penggunaan ECU Juken menghasilkan dampak positif untuk

menghasilkan torsi yang meningkat karena dengan adanya durasi penginjeksian serta waktu pengapian yang telah terprogram secara detail dapat menghasilkan campuran bahan bakar dan udara semakin baik dan proses pembakaran menjadi optimal (Afwan dan Rahardjo, 2020).

Secara aktual torsi akan memberikan manfaat untuk mengatasi terjadinya hambatan pada laju kendaraan atau sebagai peningkatan nilai akselerasi pada kendaraan. Kemampuan suatu *engine* untuk menghasilkan torsi juga dipengaruhi pada suplai bahan bakar. Hal tersebut terjadi karena peningkatan suplai bahan bakar pada mapping ECU *Iquteche* pada putaran bawah (*low*). *Mapping* bahan bakar pada putaran bawah 2000 rpm sampai dengan 3500 rpm dengan presentase suplai bahan bakar ditingkatkan sebesar 30%. Torsi merupakan ukuran kemampuan *engine* untuk menghasilkan kerja (Fahmi dan Yuniarto, 2013).

Dari Gambar 4.1 terlihat adanya tren kenaikan torsi mulai dari putaran rendah hingga mencapai torsi maksimum pada putaran tertentu lalu torsi mengalami penurunan pada putaran engine yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan semakin tinggi putaran engine, maka turbulensi aliran yang masuk ke ruang bakar akan semakin tinggi yang menyebabkan pencampuran udara dengan bahan bakar semakin baik serta perambatan api juga semakin cepat sehingga torsi akan meningkat. Setelah putaran semakin tinggi, maka akan semakin besar kerugian-kerugian yang terjadi. Beberapa kerugian yang mungkin terjadi pada putaran tinggi diantaranya gesekan dan adanya pembakaran yang kurang sempurna (Fahmi dan Yuniarto, 2013).

b. Daya

Daya yang dihasilkan oleh mesin Honda Scoopy yang menggunakan ECU standar Honda yaitu besaran daya yang dihasilkan berfluktuasi seiring dengan meningkatnya putaran mesin (rpm). Daya yang dihasilkan pada penggunaan ECU standar Honda yaitu berkisar antara 4,2 HP sampai dengan 8,37 HP dengan putaran rpm mesin berkisar antara 1500 rpm sampai dengan 8500 rpm. Rata-rata daya yang dihasilkan dari penggunaan ECU standar Honda yaitu sebesar 4,2 HP. Daya tertinggi diperoleh pada putaran 4000 rpm yakni daya sebesar 8,37 HP sedangkan daya terendah diperoleh pada putaran 1500 rpm dengan daya sebesar 7,22 HP.

Daya yang dihasilkan pada penggunaan ECU racing juken brt 5 yaitu berkisar antara 4,2 HP sampai dengan 8,39 HP dengan putaran rpm mesin berkisar antara 1500 rpm sampai dengan 8500 rpm. Daya tertinggi diperoleh pada putaran 4000 rpm yakni daya sebesar 8,39 HP sedangkan daya terendah diperoleh pada putaran 1500 rpm dengan daya sebesar 4,2 HP. Rata-rata daya yang dihasilkan dari penggunaan ECU racing juken brt 5 yaitu sebesar 7,24 HP.

Besarnya daya motor sebanding dengan torsi yang terjadi. Secara teoritis, ketika putaran mesin meningkat, maka daya motor juga akan meningkat karena daya merupakan perkalian antara torsi dengan putaran poros. Dari Gambar 4.2 terlihat adanya tren kenaikan daya mulai dari putaran rendah hingga mencapai daya maksimum pada putaran tertentu lalu daya (bhp) mengalami penurunan pada putaran engine yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan semakin tinggi putaran engine, maka turbulensi aliran yang masuk ke ruang bakar akan semakin tinggi yang menyebabkan pencampuran udara dengan bahan bakar semakin baik serta



perambatan api juga semakin cepat sehingga daya akan meningkat (Fahmi dan Yuniarto, 2013).

Terjadinya peningkatan nilai torsi mesin pada putaran rpm tertentu akan berdampak pada daya yang dihasilkan oleh *engine*. Peningkatan torsi yang terjadi pada mesin akan berdampak pada suplai bahan bakar yang secara tidak langsung akan berdampak pula pada daya yang dihasilkan oleh mesin karena adanya peningkatan suplai bahan bakar. tersebut terjadi karena adanya peningkatan torsi yang terjadi. Suplai bahan bakar pada mapping ECU Iquteche pada putaran bawah (*low*) berdampak pada hasil *output* mesin (Afwan dan Rahardjo, 2013).

Penurunan daya yang terjadi pada mesin saat putaran mesin semakin tinggi, hal ini terjadi akibat mapping *timing inection* yang diutamakan pada putaran bawah. Putaran poros engkol semakin tinggi namun hasil torsi yang menurun pada putaran akhir berdampak pada daya yang dihasilkan. Daya (P) yang dikirim oleh mesin dan selanjutnya akan diserap oleh *dynamometer* merupakan hasil dari torsi dan kecepatan putar (Heywood, 1988).

Daya motor meningkat karena daya merupakan perkalian antara torsi dengan putaran poros. Pada hasil pengujian torsi mengalami penurunan pada putaran tinggi, sehingga daya yang diperoleh semakin menurun (Ali dan Sudarmanta, 2012). Adanya perbedaan nilai daya yang dihasilkan oleh mesin diduga disebabkan oleh penggunaan ECU aftermarket yang secara sistem berbeda dengan ECU standar. Mesin yang dilakukan modifikasi memerlukan program baru yang dapat dimodifikasi pada tabel ECU sehingga penggunaan ECU aftermarket yang dapat diprogram tabel memori sesuai dengan kebutuhan (Hidayat, 2012).

Perbedaan daya yang dihasilkan oleh mesin dengan penggunaan ECU standar dan ECU racing atau aftermarket diduga terjadi karena da ECU market dilengkapi dengan dua mode yaitu mode ekonomis dan mode akselerasi. Pengaturan pada durasi injeksi dan waktu pengapian yang telah terprogram secara detail setiap rpm pada ECU aftermarket menghasilkan daya sepeda motor menjadi meningkat (Afwan dan Rahardjo, 2020).

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Penelitian

Hasil pengukuran performa mesin Honda Scoopy yang menggunakan ECU standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 terhadap torsi dan daya yang dihasilkan oleh mesin Honda Scoopy diperoleh hasil penelitian sebagai berikut:

#### 1. Pengaruh Penggunaan ECU Standar Honda Dan ECU Racing BRT Juken 5 Terhadap Berbagai Macam Putaran RPM Motor Honda Scoopy

Hasil pengukuran besaran rpm yang dihasilkan oleh mesin Honda Scoopy yang menggunakan ECU standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Besaran RPM yang Dihasilkan ECU Standar Honda dan ECU Racing BRT Juken 5 Motor Honda Scoopy

| No | Putaran Mesin    | RPM               |             |             |             |                        |             |             |              |
|----|------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|------------------------|-------------|-------------|--------------|
|    |                  | ECU Standar Honda |             |             |             | ECU Racing BRT Juken 5 |             |             |              |
|    |                  | 1                 | 2           | 3           | Rata-rata   | 1                      | 2           | 3           | Rata-rata    |
| 1  | Stasioner        | 1750              | 1750        | 1750        | <b>1750</b> | 2000                   | 2250        | 2000        | <b>2083</b>  |
| 2  | Menengah         | 3500              | 4000        | 4000        | <b>3833</b> | 4500                   | 6000        | 5500        | <b>5333</b>  |
| 3  | Atas             | 8750              | 8750        | 8750        | <b>8750</b> | 10750                  | 10750       | 10750       | <b>10750</b> |
|    | <b>Rata-rata</b> | <b>4667</b>       | <b>4833</b> | <b>4833</b> | <b>4778</b> | <b>5750</b>            | <b>6333</b> | <b>6083</b> | <b>6056</b>  |

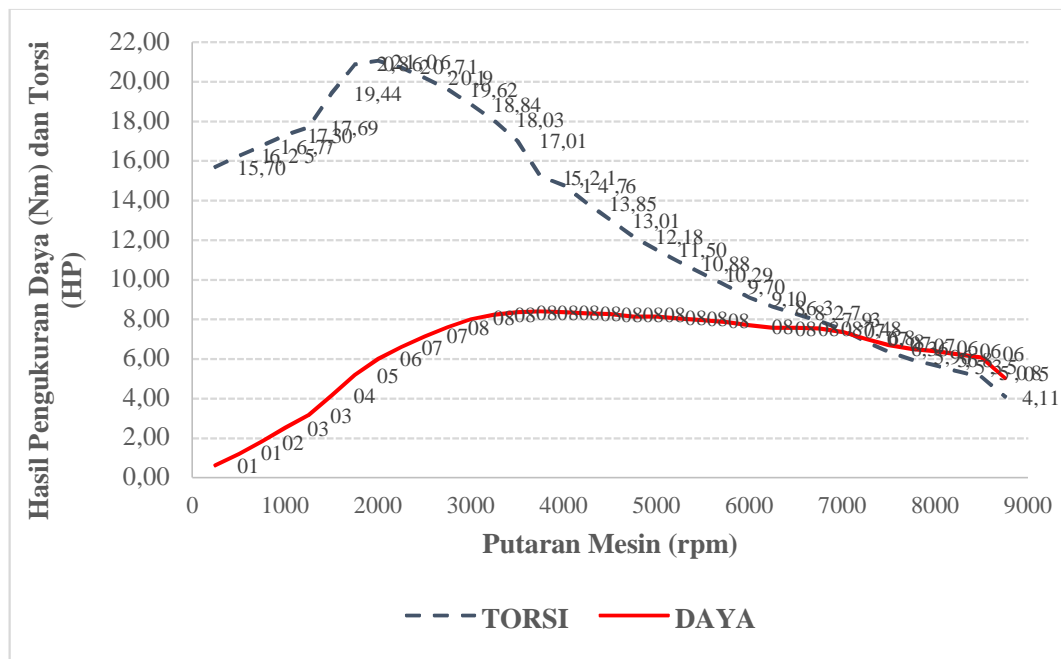
Hasil penelitian yang ditunjukkan pada Tabel 4.1 diketahui bahwa terdapat perbedaan besaran nilai putaran mesin (rpm) yang dihasilkan oleh mesin Honda Scoopy yang menggunakan ECU standar Honda dan ECU Racing BRT Juken 5.

Putaran mesin yang dihasilkan oleh Honda Scoopy yang menggunakan ECU standar Honda pada putaran mesin stasioner, menengah dan atas secara berturut-turut yakni rata-rata sebesar 1750 rpm, 3833 rpm dan 8750 rpm. Putaran mesin yang dihasilkan oleh Honda Scoopy yang menggunakan ECU Racing BRT Juken 5 pada putaran mesin stasioner, menengah dan atas secara berturut-turut yakni rata-rata sebesar 2083 rpm, 5333 rpm dan 10750 rpm.

## 2. Pengaruh Penggunaan ECU Standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 Terhadap Torsi Dan Daya Motor Honda Scoopy

### a. ECU Standar Honda

Hasil pengukuran besaran torsi dan daya yang dihasilkan oleh mesin Honda Scoopy yang menggunakan ECU standar Honda dengan putaran rpm yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 4.1.

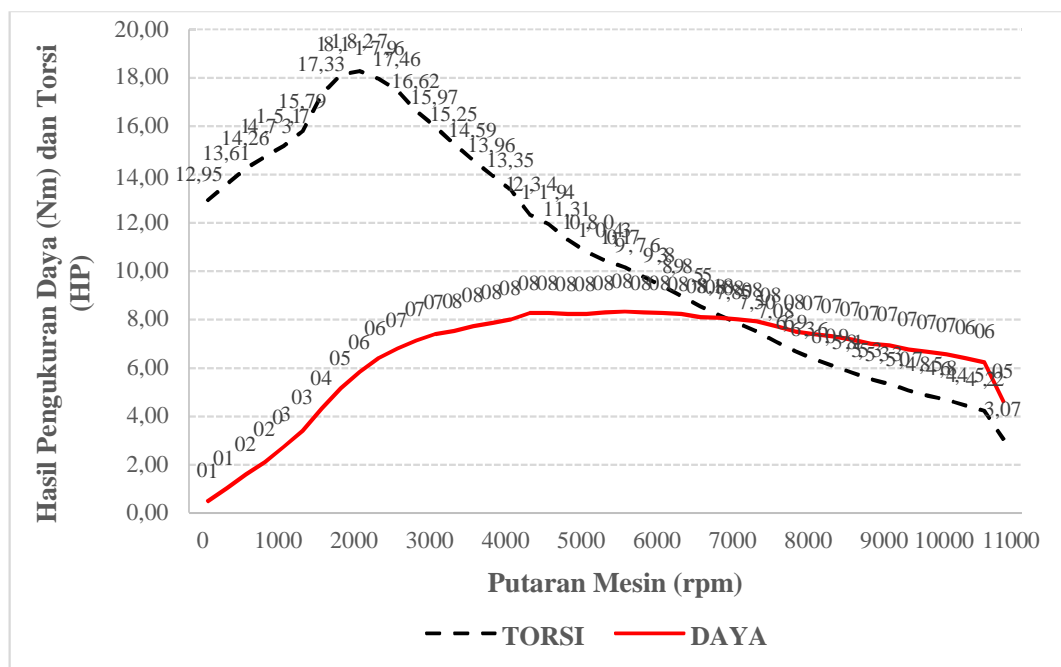


Gambar 4.1 Hasil Pengukuran Torsi dan Daya Pada Penggunaan ECU Standar Honda

Hasil penelitian mengenai besaran torsi dan daya yang dihasilkan oleh mesin Honda Scoopy yang menggunakan ECU standar Honda dengan putaran mesin (rpm) yang berbeda diketahui bahwa penggunaan ECU standar Honda menghasilkan nilai torsi tertinggi sebesar 21,06 Nm pada putaran 2000 rpm sedangkan nilai torsi terendah diperoleh pada putaran 8750 rpm dengan torsi sebesar 4,11 Nm. Penggunaan ECU standar Honda menghasilkan daya tertinggi sebesar 8,4 HP pada putaran 3500, 3750 dan 4000 rpm sedangkan daya terendah diperoleh pada putaran 250 rpm dengan daya sebesar 0,6 HP.

b. ECU Racing BRT Juken 5

Hasil pengukuran besaran daya dan torsi yang dihasilkan oleh mesin Honda Scoopy yang menggunakan ECU racing BRT juken 5 dengan putaran rpm yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Hasil Pengukuran Torsi dan Daya Pada Penggunaan ECU Racing BRT Juken 5

Hasil penelitian mengenai besaran daya yang dihasilkan oleh mesin Honda Scoopy yang menggunakan ECU Racing dengan putaran mesin (rpm) yang berbeda diketahui bahwa Penggunaan ECU racing BRT juken 5 nilai torsi tertinggi sebesar 18,27 Nm pada putaran 2250 rpm sedangkan nilai torsi terendah diperoleh pada putaran 10750 rpm dengan torsi sebesar 3,07 Nm. Penggunaan ECU racing BRT juken 5 menghasilkan daya tertinggi sebesar 8,3 HP pada putaran 5750, 6000 dan 6250 rpm sedangkan daya terendah diperoleh pada putaran 250 rpm dengan daya sebesar 0,5 HP.

### **Pembahasan**

Hasil pengukuran performa mesin Honda Scoopy yang menggunakan ECU standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 terhadap torsi dan daya yang dihasilkan oleh mesin Honda Scoopy diperoleh hasil penelitian yang berbeda atau fluktuasi seirung dengan meningkatnya putaran mesin (rpm). Perbedaan besaran torsi dan daya yang diperoleh dengan putaran mesin yang berbeda akan diuraikan berikut ini:

#### **1. Pengaruh Penggunaan ECU Standar Honda Dan ECU Racing BRT Juken 5 Terhadap Berbagai Macam Putaran RPM Motor Honda Scoopy**

Putaran mesin yang dihasilkan oleh Honda Scoopy dengan penggunaan ECU yang berbeda menghasilkan putaran mesin yang berbeda pula. Secara umum penggunaan ECU standar Honda menghasilkan putaran mesin yang lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan ECU Racing BRT Juken 5. Putaran mesin yang dihasilkan dengan penggunaan ECU standar Honda pada putaran mesin stasioner

rata-rata sebesar 1750 rpm, pada putaran mesin menengah rata-rata sebesar 3833 rpm dan pada putaran mesin atas rata-rata sebesar 8750 rpm. Rata-rata putaran mesin yang dihasilkan dengan penggunaan ECU standar Honda yaitu sebesar 4778 rpm.

Putaran mesin yang dihasilkan dengan penggunaan ECU Racing BRT Juken 5 pada putaran mesin stasioner rata-rata sebesar 2083 rpm, pada putaran mesin menengah rata-rata sebesar 5333 rpm dan pada putaran mesin atas rata-rata sebesar 10750 rpm. Rata-rata putaran mesin yang dihasilkan dengan penggunaan ECU Racing BRT Juken 5 yaitu sebesar 6056 rpm. Perbedaan besaran putaran mesin yang dihasilkan dengan penggunaan ECU standar Honda dan ECU Racing BRT Juken 5 yakni pada putaran stasioner sebesar 333 rpm, pada putaran mesin menengah sebesar 1500 rpm dan pada putaran mesin atas sebesar 2000 rpm. Rata-rata perbedaan putaran mesin yang dihasilkan Honda Scoopy dengan menggunakan ECU standar Honda dan ECU Racing BRT Juken 5 yaitu sebesar 1278 rpm. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan ECU Racing BRT Juken 5 menghasilkan putaran mesin yang lebih tinggi daripada penggunaan ECU standar Honda pada Honda Scoopy.

Perbedaan besaran putaran mesin (rpm) yang dihasilkan dengan penggunaan ECU yang berbeda pada Honda Scoopy akan berpengaruh terhadap daya dan yang dihasilkan oleh mesin nantinya. Hal ini secara langsung akan berdampak pada performa dari mesin Honda Scoopy pada saat digunakan. Besaran putaran mesin (rpm) yang dihasilkan akan berbanding terbalik dengan torsi yang dihasilkan. Semakin tinggi putaran mesin yang dihasilkan maka akan menyebabkan

torsi semakin menurun jika daya pada mesin tetap. Kenaikan putaran mesin akan berpengaruh terhadap nilai torsi yang dihasilkan hal ini dapat terjadi karena putaran mesin yang dibatasi sehingga waktu yang tersedia untuk mesin melakukan proses pembakaran pada putaran tinggi semakin sedikit atau singkat (Setyo dan Utoro, 2017). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Tristante *et al*, (2016) menunjukkan terdapat hubungan antara putaran mesin dengan torsi yang dihasilkan oleh mesin. Putaran mesin yang semakin meningkat akan menyebabkan nilai torsi semakin menurun.

Besaran putaran mesin yang dihasilkan akan berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan oleh mesin. Besaran nilai putaran mesin (rpm) yang dihasilkan akan mempengaruhi daya motor yang dihasilkan oleh sebuah mesin. Hal ini dapat disebabkan oleh putaran mesin yang semakin bertambah akan membuat konsumsi bahan bakar akan semakin besar sehingga akan menghasilkan daya yang besar pada sebuah mesin. Hal ini juga didukung oleh penggunaan ECU Racing yang mampu untuk mengatur durasi penginjeksian bahan bakar serta waktu pengapian yang telah terprogram pada ECU tersebut sehingga akan menghasilkan pembakaran yang optimal. Hasil dari pembakaran ini akan berdampak terhadap besaran daya yang dihasilkan oleh mesin nantinya (Afwan dan Raharjo, 2020).

## **2 Pengaruh Penggunaan ECU Standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 Terhadap Torsi Dan Daya Motor Honda Scoopy**

### **a. Torsi**

Torsi yang dihasilkan oleh mesin Honda Scoopy yang menggunakan ECU standar Honda yaitu besaran nilai torsi yang dihasilkan berfluktuasi seiring dengan



meningkatnya putaran mesin (rpm). Torsi yang dihasilkan pada penggunaan ECU standar Honda yaitu berkisar antara 4,11 Nm sampai dengan 21,06 Nm dengan putaran rpm mesin berkisar antara 250 rpm sampai dengan 8750 rpm. Rata-rata torsi yang dihasilkan dari penggunaan ECU standar Honda yaitu sebesar 12,91 Nm. Nilai torsi tertinggi sebesar 21,06 Nm pada putaran 2000 rpm sedangkan nilai torsi terendah diperoleh pada putaran 8750 rpm dengan torsi sebesar 4,11 Nm.

Torsi yang dihasilkan pada penggunaan ECU racing juken BRT 5 yaitu berkisar antara 3,07 Nm sampai dengan 18,27 Nm dengan putaran rpm mesin berkisar antara 250 rpm sampai dengan 10750 rpm. Nilai torsi tertinggi sebesar 18,27 Nm pada putaran 2250 rpm sedangkan nilai torsi terendah diperoleh pada putaran 10750 rpm dengan torsi sebesar 3,07 Nm. Rata-rata torsi yang dihasilkan dari penggunaan ECU racing juken brt 5 yaitu sebesar 10,74 Nm.

Perbedaan nilai torsi yang ada pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 dapat dijelaskan bahwa penggunaan ECU standar Honda dan ECU racing juken brt 5 pada Honda Scoopy tidak terlalu berdampak pada kenaikan atau perubahan nilai torsi yang dihasilkan oleh mesin. Hal ini diduga terjadi karena karburator yang tidak di stel dengan tepat. Kesalahan dalam penyetelan karburator dapat menyebabkan campuran bahan bakar dan udara terlalu kaya atau terlalu miskin yang berakibat *engine* tidak bekerja dengan sempurna. Campuran miskin atau kaya berarti suplai bahan bakar terlalu sedikit atau berlebih.

Peningkatan suplai bahan bakar pada mapping ECU berdampak pada peningkatan torsi pada mesin. Lamanya durasi penginjeksian sangat menentukan jumlah bahan bakar dan proses pembakaran di ruang bakar sehingga dapat

mempengaruhi performa yang dihasilkan oleh mesin (Rahman *et al.*, 2018). Penambahan penggunaan ECU Juken menghasilkan dampak positif untuk menghasilkan torsi yang meningkat karena dengan adanya durasi penginjeksian serta waktu pengapian yang telah terprogram secara detail dapat menghasilkan campuran bahan bakar dan udara semakin baik dan proses pembakaran menjadi optimal (Afwan dan Rahardjo, 2020).

Secara aktual torsi akan memberikan manfaat untuk mengatasi terjadinya hambatan pada laju kendaraan atau sebagai peningkatan nilai akselerasi pada kendaraan. Kemampuan suatu *engine* untuk menghasilkan torsi juga dipengaruhi pada suplai bahan bakar. Hal tersebut terjadi karena peningkatan suplai bahan bakar pada mapping ECU *Iquteche* pada putaran bawah (*low*). *Mapping* bahan bakar pada putaran bawah 2000 rpm sampai dengan 3500 rpm dengan presentase suplai bahan bakar ditingkatkan sebesar 30%. Torsi merupakan ukuran kemampuan *engine* untuk menghasilkan kerja (Fahmi dan Yuniarto, 2013).

Dari Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 terlihat adanya tren kenaikan torsi mulai dari putaran rendah hingga mencapai torsi maksimum pada putaran tertentu lalu torsi mengalami penurunan pada putaran engine yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan semakin tinggi putaran engine, maka turbulensi aliran yang masuk ke ruang bakar akan semakin tinggi yang menyebabkan pencampuran udara dengan bahan bakar semakin baik serta perambatan api juga semakin cepat sehingga torsi akan meningkat. Setelah putaran semakin tinggi, maka akan semakin besar kerugian-kerugian yang terjadi. Beberapa kerugian yang mungkin terjadi pada

putaran tinggi diantaranya gesekan dan adanya pembakaran yang kurang sempurna (Fahmi dan Yuniarto, 2013).

b. Daya

Daya yang dihasilkan oleh mesin Honda Scoopy yang menggunakan ECU standar Honda yaitu besaran daya yang dihasilkan berfluktuasi seiring dengan meningkatnya putaran mesin (rpm). Daya yang dihasilkan pada penggunaan ECU standar Honda yaitu berkisar antara 0,6 HP sampai dengan 8,4 HP dengan putaran rpm mesin berkisar antara 250 rpm sampai dengan 8750 rpm. Rata-rata daya yang dihasilkan dari penggunaan ECU standar Honda yaitu sebesar 6,5 HP. Nilai daya tertinggi sebesar 8,4 HP pada putaran 3500, 3750 dan 4000 rpm sedangkan daya terendah diperoleh pada putaran 250 rpm dengan daya sebesar 0,6 HP.

Daya yang dihasilkan pada penggunaan ECU racing juken brt 5 yaitu berkisar antara 0,5 HP sampai dengan 8,3 HP dengan putaran rpm mesin berkisar antara 250 rpm sampai dengan 10750 rpm. Daya tertinggi diperoleh pada putaran 5500, 5750, 6000 dan 6250 rpm yakni daya sebesar 8,3 HP sedangkan daya terendah diperoleh pada putaran 250 rpm dengan daya sebesar 0,5 HP. Rata-rata daya yang dihasilkan dari penggunaan ECU racing juken brt 5 yaitu sebesar 6,5 HP.

Besarnya daya motor sebanding dengan torsi yang terjadi. Secara teoritis, ketika putaran mesin meningkat, maka daya motor juga akan meningkat karena daya merupakan perkalian antara torsi dengan putaran poros. Dari Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 terlihat adanya tren kenaikan daya mulai dari putaran rendah hingga mencapai daya maksimum pada putaran tertentu lalu daya (bhp) mengalami

penurunan pada putaran engine yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan semakin tinggi putaran engine, maka turbulensi aliran yang masuk ke ruang bakar akan semakin tinggi yang menyebabkan pencampuran udara dengan bahan bakar semakin baik serta perambatan api juga semakin cepat sehingga daya akan meningkat (Fahmi dan Yuniarto, 2013).

Terjadinya peningkatan nilai torsi mesin pada putaran rpm tertentu akan berdampak pada daya yang dihasilkan oleh *engine*. Peningkatan torsi yang terjadi pada mesin akan berdampak pada suplai bahan bakar yang secara tidak langsung akan berdampak pula pada daya yang dihasilkan oleh mesin karena adanya peningkatan suplai bahan bakar. tersebut terjadi karena adanya peningkatan torsi yang terjadi. Suplai bahan bakar pada mapping ECU Iquteche pada putaran bawah (*low*) berdampak pada hasil *output* mesin (Afwan dan Rahardjo, 2013).

Penurunan daya yang terjadi pada mesin saat putaran mesin semakin tinggi, hal ini terjadi akibat mapping *timing inection* yang diutamakan pada putaran bawah. Putaran poros engkol semakin tinggi namun hasil torsi yang menurun pada putaran akhir berdampak pada daya yang dihasilkan. Daya (P) yang dikirim oleh mesin dan selanjutnya akan diserap oleh *dynamometer* merupakan hasil dari torsi dan kecepatan putar (Heywood, 1988).

Daya motor meningkat karena daya merupakan perkalian antara torsi dengan putaran poros. Pada hasil pengujian torsi mengalami penurunan pada putaran tinggi, sehingga daya yang diperoleh semakin menurun (Ali dan Sudarmanta, 2012). Adanya perbedaan nilai daya yang dihasilkan oleh mesin diduga disebabkan oleh penggunaan ECU aftermarket yang secara sistem berbeda

dengan ECU standar. Mesin yang dilakukan modifikasi memerlukan program baru yang dapat dimodifikasi pada tabel ECU sehingga penggunaan ECU aftermarket yang dapat diprogram tabel memori sesuai dengan kebutuhan (Hidayat, 2012).

Perbedaan daya yang dihasilkan oleh mesin dengan penggunaan ECU standar dan ECU racing atau aftermarket diduga terjadi karena da ECU market dilengkapi dengan dua mode yaitu mode ekonomis dan mode akselerasi. Pengaturan pada durasi injeksi dan waktu pengapian yang telah terprogram secara detail setiap rpm pada ECU aftermarket menghasilkan daya sepeda motor menjadi meningkat (Afwan dan Rahardjo, 2020).

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **V. 1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian pengaruh penggunaan ECU standar Honda dan ECU racing brt juken 5 dengan putaran rpm yang berbeda pada motor Honda Scoopy yaitu sebagaia berikut:

1. Penggunaan ECU standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 terhadap berbagai macam putaran rpm motor honda scoopy memberikan pengaruh yang berbeda. Hal ini dapat dilihat pada torsi dan daya yang dihasilkan pada masing-masing pengujian dengan menggunakan ECU standar Honda dan ECU racing BRT juken 5.
2. Penggunaan ECU standar Honda dan ECU racing BRT juken 5 terhadap torsi dan daya motor honda scoopy memberikan hasil yang berbeda. Torsi tertinggi diperoleh pada penggunaan ECU standar Honda yaitu sebesar 21,06 Nm pada putraran 2000 rpm. Daya tertinggi diperoleh pada penggunaan ECU racing BRT juken 5 yaitu sebesar 8,39 HP pada putaran 4000 rpm.

#### **V.2 Saran**

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang perlu dikemukakan diantaranya sebagai berikut:

1. Kepada masyarakat yang ingin meningkatkan daya sepeda motor, khususnya pada sepeda motor Honda Scoopy disarankan menggunakan ECU racing BRT juken 5.
2. Masih perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai penggunaan ECU standar dan ECU racing BRT juken 5 terhadap konsumsi dan emisi gas buang yang dihasilkan oleh motor.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afwan, M. A., dan Rahardjo, W. D. 2020. Pengaruh Penggunaan Ecu Standar Dan Ecu Juken Dengan Variasi Injektor Terhadap Torsi Dan Daya Sepeda Motor Yamaha V-Ixion. *Automotive Science and Education Journal*. 9 (1). 25-30.
- Afwan, M., A. 2019. Pengaruh Penggunaan Ecu Standar Dan Ecu Juken Dengan Variasi Injektor Terhadap Torsi Dan Daya Sepeda Motor Yamaha V-Ixion. *Skripsi*. Pendidikan Teknik Otomotif, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.
- Ali, M. dan Sudarmanta, B. 2012. Perancangan Sistem Pemasukkan Bahan Bakar Secara Injeksi Langsung (*Direct Injection*) Pada Mesin 650 cc dan Pengaruh Rasio Kompresi Terhadap Unjuk Kerja. *Teknik POMITS*. Vol 1. No 2. ISSN: 2301-9271.
- Arends dan Berenschot. 1980. *Motor Bensin*. Jakarta: Erlangga.
- Astra Honda Motor. 2017. *Technical Service Device Scoopy ESP Part Catalog*. PT Astra Honda Motor.
- BRT. 2013. *Buku Panduan ECU Juken I-MAX Progamable Fuel Injection*. PT. Trimentari Niaga (TMN).
- Chaudhari, S. M., dan M. H. Salvi. 2015. Smart Electronic Fuel Injection System Using Magnetic Fuel Vaporizer. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IMJET)* Volume 6, Issue 11.
- Fahmi, F., dan Yuniarto, M. N. 2013. Perancangan dan Unjuk Kerja *Engine Control Unit (ECU) Iquteche* pada motor Yamaha vixion. *Jurnal Teknik Pomits*, 1(1), 1-6.
- Heywood, J. B. 1988. *Internal Combustion Engine Fundamentals*. Singapore: McGraw-Hill.
- Hidayat, W. 2012. *Motor Bensin Modern*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Jama, J. dan Wagino. 2008. *Teknik Sepeda Motor*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan



- Mastanaiah, M. 2013. Performance of Electronic Fuel Injection System Using Compressor and Controller. *International Journal of Advanced Engineering Research and Studies (IJAERS)* Vol.2 Issue 3 Pages 57-59.
- Raharjo, W. D. dan Karnowo. 2008. *Mesin Konversi Energi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang Press.
- Renuraman, J. dan Karthick, M. 2015. Experimental Evaluation of Electronic Port Fuel Injection System in Four Stroke 125cc SI Engine. *International Journal For Trends in Engineering & Technology*. Volume 5 Issue 2.
- Setyo, M. dan L. Utoro. 2017. Re-mapping *Engine Control Unit (ECU)* Untuk Meningkatkan Unjuk Kerja Mesin Sepeda Motor. *Jurnal Mesin Teknologi (SINTEK Jurnal)* Volume 11 No. 2.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suyanto, W. 1989. *Teori Motor Bensin*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- Tristanto, V. Paryono, dan Sumarli. 2016. Pengaruh Penggunaan Injektor Vixion dan ECU Racing Pada Sepeda Motor Yamaha Mio J Terhadap Daya Motor. *Jurnal Teknik Mesin*, Tahun 24, No.2.



**LAMPIRAN**

UNIVERSITAS FAJAR

# **DOKUMENTASI PENELITIAN**



Gambar 1. Persiapan Pengujian ECU Standar Honda



Gambar 2. Pemeriksaan ECU Standar Honda Sebelum dilakukan Pengujian



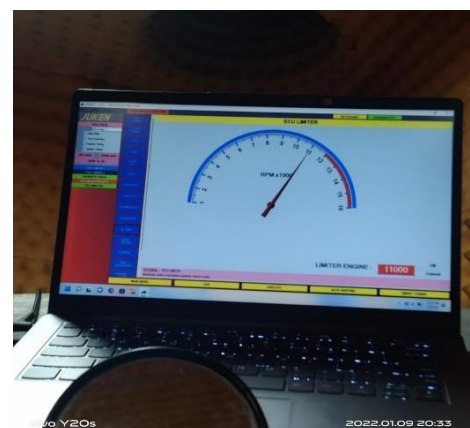
Gambar 3. Persiapan Pengujian ECU Racing BRT Juken 5



Gambar 4. Pemeriksaan ECU Racing BRT Juken 5 Sebelum dilakukan Pengujian



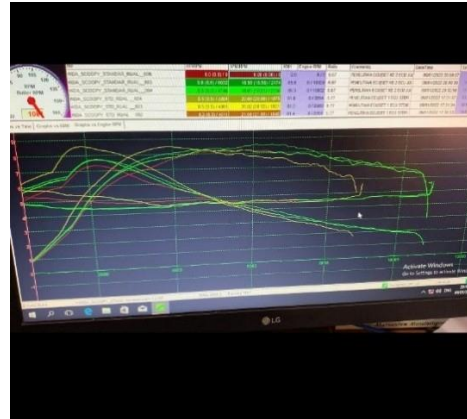
Gambar 5. Pengujian ECU Standar Honda dan ECU Racing BRT Juken 5



Gambar 6. Hasil Pengujian ECU Standar Honda dan ECU Racing BRT Juken 5



Gambar 7. Persiapan Pengujian ECU Standar Honda dan ECU Racing BRT Juken 5



Gambar 8. Hasil Pengujian ECU Standar Honda dan ECU Racing BRT Juken 5

# **DATA HASIL PENELITIAN**

### 1. Hasil Pengukuran Torsi (Nm) Pada Mesin Honda Scoopy

| No            | Putaran Mesin (rpm) | ECU Standar Honda |                  |                  | Rata-rata (Nm) |
|---------------|---------------------|-------------------|------------------|------------------|----------------|
|               |                     | Pengujian 1 (Nm)  | Pengujian 2 (Nm) | Pengujian 3 (Nm) |                |
| 1             | 1500                | 19.62             | 19.53            | 19.17            | 19.44          |
| 2             | 2000                | 21.38             | 21.01            | 20.78            | 21.06          |
| 3             | 2500                | 20.57             | 20.02            | 19.98            | 20.19          |
| 4             | 3000                | 19.16             | 18.69            | 18.68            | 18.84          |
| 5             | 3500                | 17.22             | 16.71            | 17.09            | 17.01          |
| 6             | 4000                | 14.71             | 14.79            | 14.98            | 14.83          |
| 7             | 4500                | 12.77             | 13.06            | 13.20            | 13.01          |
| 8             | 5000                | 11.34             | 11.47            | 11.70            | 11.50          |
| 9             | 5500                | 10.13             | 10.10            | 10.65            | 10.29          |
| 10            | 6000                | 8.71              | 9.23             | 9.35             | 9.10           |
| 11            | 6500                | 8.10              | 8.42             | 8.28             | 8.27           |
| 12            | 7000                | 7.23              | 7.70             | 7.52             | 7.48           |
| 13            | 7500                | 6.34              | 6.45             | 6.29             | 6.36           |
| 14            | 8000                | 5.67              | 5.59             | 5.77             | 5.68           |
| <b>Jumlah</b> |                     | <b>182.95</b>     | <b>182.77</b>    | <b>183.44</b>    | <b>183.05</b>  |

| No            | Putaran Mesin (rpm) | ECU Racing BRT Juken 5 |                  |                  | Rata-rata (Nm) |
|---------------|---------------------|------------------------|------------------|------------------|----------------|
|               |                     | Pengujian 1 (Nm)       | Pengujian 2 (Nm) | Pengujian 3 (Nm) |                |
| 1             | 1500                | 15.98                  | 16.06            | 15.34            | 15.79          |
| 2             | 2000                | 18.48                  | 18.33            | 17.53            | 18.11          |
| 3             | 2500                | 18.28                  | 18.34            | 17.27            | 17.96          |
| 4             | 3000                | 16.59                  | 17.36            | 15.92            | 16.62          |
| 5             | 3500                | 15.37                  | 15.89            | 14.50            | 15.25          |
| 6             | 4000                | 13.87                  | 14.34            | 13.68            | 13.96          |
| 7             | 4500                | 12.79                  | 13.00            | 12.70            | 12.83          |
| 8             | 5000                | 11.62                  | 11.81            | 11.65            | 11.69          |
| 9             | 5500                | 10.54                  | 10.80            | 10.50            | 10.61          |
| 10            | 6000                | 9.59                   | 10.15            | 9.65             | 9.80           |
| 11            | 6500                | 8.76                   | 9.34             | 8.83             | 8.98           |
| 12            | 7000                | 7.98                   | 8.50             | 8.05             | 8.18           |
| 13            | 7500                | 7.37                   | 7.66             | 7.47             | 7.50           |
| 14            | 8000                | 6.69                   | 6.70             | 6.68             | 6.69           |
| <b>Jumlah</b> |                     | <b>173.91</b>          | <b>178.28</b>    | <b>169.77</b>    | <b>173.99</b>  |

## 2. Hasil Pengukuran Daya (HP) Pada Mesin Honda Scoopy

| No            | Putaran Mesin (rpm) | ECU Standar Honda |                  |                  | Rata-rata (HP) |
|---------------|---------------------|-------------------|------------------|------------------|----------------|
|               |                     | Pengujian 1 (HP)  | Pengujian 2 (HP) | Pengujian 3 (HP) |                |
| 1             | 1500                | 4.2               | 4.2              | 4.1              | 4.17           |
| 2             | 2000                | 6.1               | 6.0              | 5.9              | 6.00           |
| 3             | 2500                | 7.3               | 7.0              | 7.1              | 7.13           |
| 4             | 3000                | 8.1               | 7.9              | 8.0              | 8.00           |
| 5             | 3500                | 8.5               | 8.2              | 8.4              | 8.37           |
| 6             | 4000                | 8.3               | 8.3              | 8.5              | 8.37           |
| 7             | 4500                | 8.1               | 8.3              | 8.4              | 8.27           |
| 8             | 5000                | 8.0               | 8.1              | 8.3              | 8.13           |
| 9             | 5500                | 7.8               | 7.8              | 8.3              | 7.97           |
| 10            | 6000                | 7.4               | 7.8              | 7.9              | 7.70           |
| 11            | 6500                | 7.4               | 7.7              | 7.6              | 7.57           |
| 12            | 7000                | 7.1               | 7.6              | 7.4              | 7.37           |
| 13            | 7500                | 6.7               | 6.8              | 6.6              | 6.70           |
| 14            | 8000                | 6.4               | 6.3              | 6.5              | 6.40           |
| <b>Jumlah</b> |                     | <b>101.40</b>     | <b>102.00</b>    | <b>103.00</b>    | <b>102.13</b>  |

| No            | Putaran Mesin (rpm) | ECU Racing BRT Juken 5 |                  |                  | Rata-rata (HP) |
|---------------|---------------------|------------------------|------------------|------------------|----------------|
|               |                     | Pengujian 1 (HP)       | Pengujian 2 (HP) | Pengujian 3 (HP) |                |
| 1             | 1500                | 3.4                    | 3.5              | 3.3              | 3.40           |
| 2             | 2000                | 5.3                    | 5.2              | 5.0              | 5.17           |
| 3             | 2500                | 6.5                    | 6.6              | 6.1              | 6.40           |
| 4             | 3000                | 7.2                    | 7.4              | 6.8              | 7.13           |
| 5             | 3500                | 7.6                    | 7.8              | 7.2              | 7.53           |
| 6             | 4000                | 7.8                    | 8.1              | 7.7              | 7.87           |
| 7             | 4500                | 8.1                    | 8.3              | 8.1              | 8.17           |
| 8             | 5000                | 8.2                    | 8.3              | 8.2              | 8.23           |
| 9             | 5500                | 8.2                    | 8.4              | 8.1              | 8.23           |
| 10            | 6000                | 8.1                    | 8.6              | 8.2              | 8.30           |
| 11            | 6500                | 8.0                    | 8.6              | 8.1              | 8.23           |
| 12            | 7000                | 7.9                    | 8.4              | 7.9              | 8.07           |
| 13            | 7500                | 7.8                    | 8.1              | 7.9              | 7.93           |
| 14            | 8000                | 7.5                    | 7.5              | 7.5              | 7.50           |
| <b>Jumlah</b> |                     | <b>101.60</b>          | <b>104.80</b>    | <b>100.10</b>    | <b>102.17</b>  |



# **PERSURATAN**