

**PENGARUH MODIFIKASI PADA BAGIAN RUANG BAKAR DAN CVT
(CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION) TERHADAP
PERFORMA MOTOR 4 LANGKAH SKUTER MATIC INJEKSI
MENGUNAKAN VARIASI BAHAN BAKAR.**

Arif teguh sasongko ¹, Nely Ana Mufarida, ST., MT², Kosjoko, ST., MT.

¹Mahasiswa Teknik Mesin, ²Dosen Pembimbing 1, ³Dosen Pembimbing 2

1. ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui perbedaan daya dan torsi yang dihasilkan *skuter matic* injeksi yang divariasikan dengan mesin standar dan mesin modifikasi menggunakan bahan bakar pertamax, pertamax turbo dan bensol.

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen, dilakukan pada sepeda motor *Skuter Matic* Injeksi 110cc. Data yang didapat lalu dianalisis dengan cara mengamati secara langsung lalu menyimpulkan dan menentukan hasil penelitian dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Pada pengujian ini digunakan alat *dynamometer* atau sering kita dengar dengan sebutan *dynotest* guna mengetahui daya dan torsi yang dihasilkan.

Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan daya dan torsi yang cukup signifikan. Untuk daya maksimal dihasilkan pada mesin yang telah dimodifikasi menggunakan bensol sebesar 17,2 Hp dan torsi 31,53 Nm. Sedangkan daya terendah dihasilkan pada mesin standar menggunakan pertamax sebesar 3,8 Hp dan torsi 2,98 Nm.

Hasil penelitian menunjukkan daya dan torsi terbesar diperoleh pada mesin yang telah dimodifikasi dengan timing pengapian dimajukan 35⁰ dengan penggunaan bahan bakar beroktan tinggi.

Kata Kunci : Mesin Modifikasi, Daya, Torsi

ABSTRACT

The purpose of this research is to know the difference of power and torque generated by injection matic scooter which varied with standard engine and modification engine using pertamax fuel, pertamax turbo and benzene.

The research method used is experiment, performed on 110cc motorcycle scooter injection matic. The data obtained then conclude and determine the result of research and presented in the form of tables and graphs. In this test used dynamometer tool or we often hear with dynotest designation to know the power and torque generated.

The results showed there are significant differences in power and torque. For maximum power is generated on a machine that has been modified using benzene 17,2 Hp and 31,53 Nm of torque. While the lowest power generated on a standar machine using pertamax of 3,8 Hp and torque of 2,98 Nm.

The results show the greatest power and torque obtained on a modified engine with an advanced ignition timing of 35° with the use of high-octane fuel.

2. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin maju, mendorong manusia untuk selalu menciptakan inovasi baru. Inovasi teknologi dibidang otomotif semakin pesat, khususnya pada bidang motor bakar tipe skuter berteknologi injeksi. Motor bakar merupakan salah satu mesin pembakaran dalam atau sering disebut *internal combustion engine* yaitu mesin yang merubah energi panas menjadi energi mekanik, energi tersebut dapat diperoleh dari proses pembakaran. Salah satu alat transportasi yang banyak digunakan oleh masyarakat pada saat ini ialah sepeda motor tipe skuter.

Kemampuan sepeda motor *automatic* dipengaruhi adanya beberapa faktor, yaitu kualitas bahan bakar, kapasitas *cylinder*, perbandingan kompresi dan CVT (*continous variable transmission*). Pemilihan bahan bakar yang tepat mengacu pada perbandingan kompresi masing-masing sepeda motor. Semakin tinggi perbandingan kompresi suatu sepeda motor maka harus menggunakan bahan bakar yang berkualitas lebih baik.

Kualitas bahan bakar ditunjukkan dengan angka oktan, semakin tinggi angka oktan di bahan bakar tersebut maka semakin baik kualitasnya, dan perbedaan oktan di bahan bakar tersebut pula yang membedakan harga jualnya. Pada setiap tipe sepeda motor yang berbeda memerlukan jenis bahan bakar yang

sesuai dengan kriteria mesin itu sendiri agar dapat bekerja dengan baik dan menghasilkan kinerja yang optimal (Putra dkk, 2014)

Semakin rendah angka oktan tersebut memungkinkan bahan bakar mengalami yang namanya berdetonasi. Bahan bakar yang mudah berdetonasi akan menurunkan performa motor karena akan mengalami kerugian daya yang disebabkan bahan bakar terbakar terlebih dahulu sebelum waktunya dan menjadikan konsumsi bahan bakar lebih boros karena proses pembakarannya tidak sempurna, dan semakin tinggi angka oktan memungkinkan bahan bakar untuk tidak berdetonasi sehingga dapat meningkatkan performa motor dan menjadikan pembakaran lebih sempurna sehingga bahan bakar yang dikonsumsi menjadi lebih irit. Hal ini berarti bahwa semakin baik kualitas bahan bakar maka unjuk kerja yang dihasilkan semakin baik pula.

Perbandingan kompresi merupakan suatu harga perbandingan antara besarnya volume total silinder dengan volume ruang bakar. Pada saat torak berada di titik mati atas (TMA) itu adalah volume ruang bakar. Sewaktu torak berada pada titik mati bawah (TMB) sampai garis titik mati atas (TMA) itu adalah volume langkah. Volume langkah merupakan hasil perkalian dari luas permukaan torak dan panjang langkah torak. Semakin besar diameter torak dan panjang langkah dari suatu mesin sepeda motor maka semakin besar tenaga yang dihasilkan. Hal ini akan mempengaruhi nilai perbandingan kompresi menjadi lebih tinggi. Tingginya perbandingan kompresi menentukan besarnya tekanan pembakaran campuran bahan bakar dan udara didalam silinder. Tenaga yang dihasilkan oleh volume ruang bakar dan juga kompresi pada suatu mesin skuter, maka hasil kerja mesin dapat diteruskan oleh drive pulley-Vbelt-driven pulley-unit kopling centrifugal (bagian CVT) dan dilanjutkan ke roda belakang, sehingga menghasilkan suatu gerak.

Pada jaman modern sekarang ini sepeda motor khususnya tipe skuter selain digunakan untuk transportasi juga digunakan sebagai sarana olahraga dibidang otomotif. Untuk balapan, seringkali seorang mekanik melakukan perubahan pada mesin skuter agar didapat unjuk kerja mesin yang prima. Salah satu caranya adalah memperpanjang langkah torak dengan cara memindahkan *pin* poros engkol menjadi lebih tinggi (*stroke up*) dan melakukan *bore up* dengan cara merubah diameter piston dan ruang bakar menjadi lebih besar.

Stroke up garis besarnya ialah menaikkan panjang langkah piston. *Stroke up* dilakukan dengan mengubah posisi poros piston di poros engkol (*big end*) menjadi lebih jauh atau menggeser *big end* standar menjadi lebih dekat ke tepi daun poros engkol. Hal ini dilakukan agar jarak naik turun piston dari titik mati atas ke titik mati bawah menjadi lebih jauh, kemudian berpengaruh pada panjang langkah menjadi lebih tinggi.

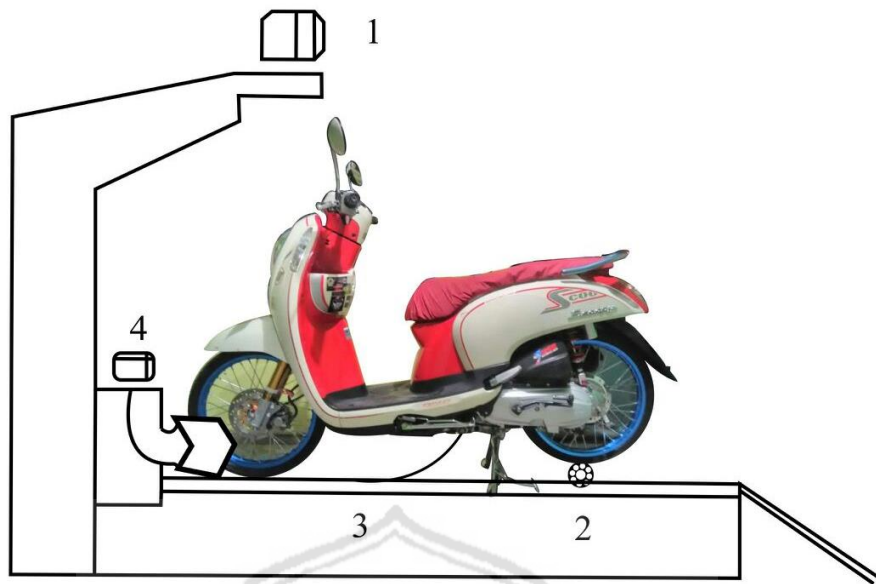
Penulis tertarik untuk mengetahui hasil unjuk kerja mesin sepeda motor yaitu daya dan torsi dari sepeda motor skuter komponen mesin yang telah dimodifikasi dengan menggunakan bahan bakar pertamax, pertamax turbo dan bensol. Berdasarkan uraian di atas peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Modifikasi Pada Bagian Ruang Bakar Dan CVT (*Continuously Variable Transmisioni*) Terhadap Performa Mesin Motor 4 Langkah Skuter Matic Ijeksi Menggunakan Variasi Bahan Bakar”.

Ada beberapa hal sehingga peneliti tertarik untuk memodifikasi mesin skuter matik injeksi 110cc yang notabene nya untuk kaum wanita, di era modernisasi saat ini skuter matik injeksi digunakan tidak hanya wanita saja tetapi juga kaum pria dan didunia otomotif skuter matik sering juga untuk ajang balap. Alasan peneliti memodifikasi skuter matik injeksi, karena banyak masyarakat luas terutama kaum pria yang masih mengeluhkan bahwa skuter matik injeksi 110cc ini sangat lamban dalam hal performa dan tenaga dibandingkan dengan sepeda motor manual 110cc, juga sulit untuk memodifikasi atau upgrade mesin. Dari alasan tersebut peneliti ingin membuktikan bahwa skuter matik injeksi bisa lebih responsif dan lebih bertenaga dibandingkan dengan sepeda motor manual 110cc, dan ingin menepis anggapan bahwa skuter matik injeksi sulit untuk dimodifikasi atau upgrade mesin. (Marsudi, 2016)

3. Metode Penelitian

Alat yang digunakan untuk mengukur daya dan torsi adalah *dynamometer* atau yang sering kita kenal *dynotest*, dengan beberapa peralatan pendukung seperti tool set.

Skema penelitian ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.1 Skema pengujian daya dan torsi di *dynamometer*

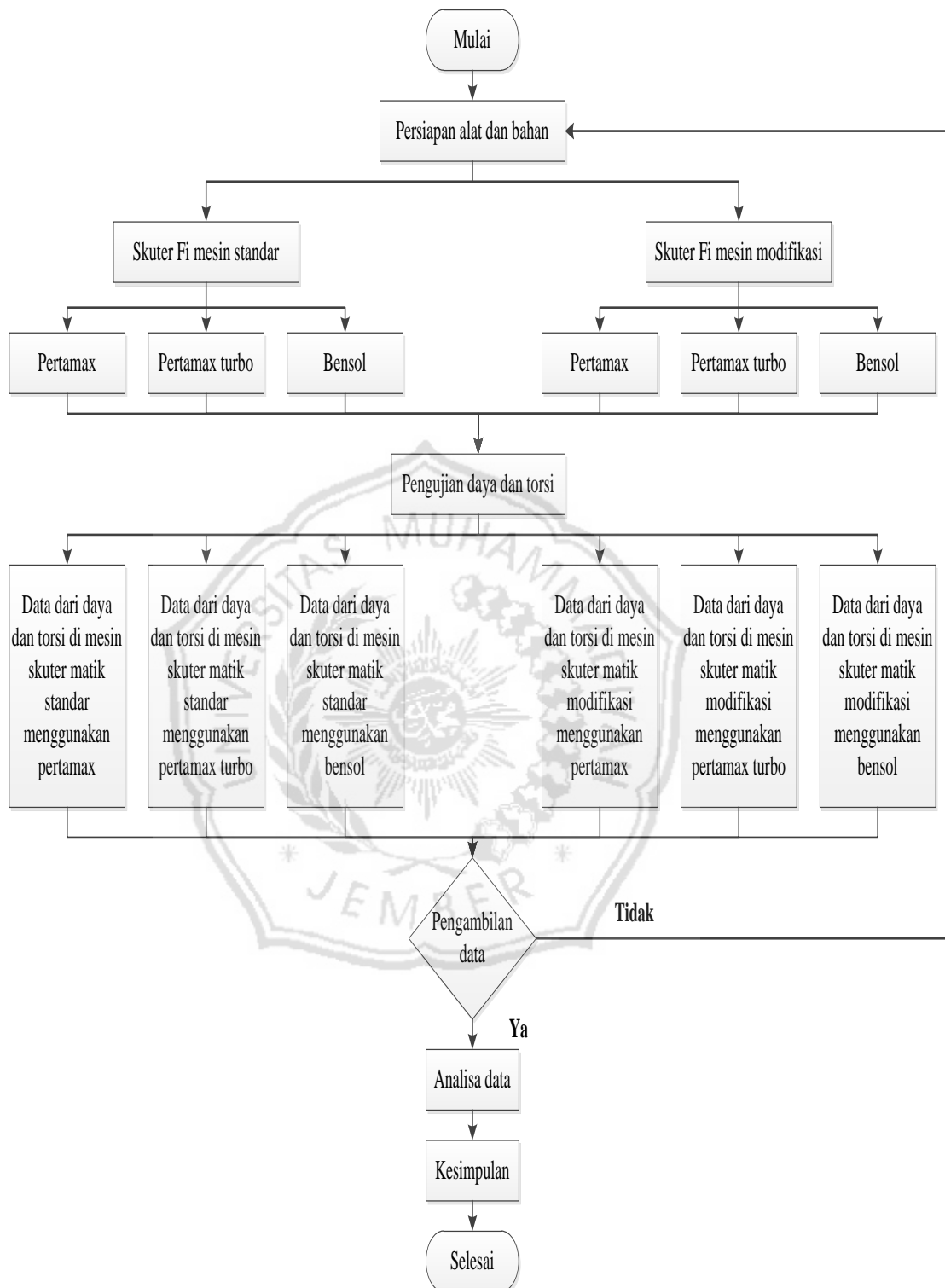
Keterangan gambar:

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

Gambar di atas merupakan skema pengujian daya dan torsi. Sepeda motor yang akan diuji pada alat *dynamometer* dengan posisi roda belakang bertumpu pada *roller dynamometer*. Data hasil dari pengujian akan ditampilkan pada monitor komputer.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Diagram Alir



Gambar 3.2 Alur proses penelitian

3.5.2 Persiapan Pengujian

Sebelum melaksanakan pengujian perlu dipersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pengujian. Alat yang akan digunakan yaitu *tool set* dan *dynamometer* serta peralatan pendukung lainnya. Untuk bahan sendiri yaitu dua

buah sepeda motor tipe skuter matic (mesin standar dan mesin yang telah dimodifikasi), tiga jenis bahan bakar (pertamax, pertamax turbo dan bensol).

Setelah semua alat dan bahan telah siap sebaiknya lakukan pengecekan atau tune up pada kedua sepeda motor tersebut agar performa sepeda motor kembali prima. Langkah terakhir setelah melakukan *tune up*, lakukan pengujian pada alat *dynamometer*.

3.5.3 Langkah-Langkah Pengujian

Langkah pengujian daya dan torsi yaitu:

- a. Melakukan pemanasan mesin motor sekitar 3-4 menit agar kerja mesin ideal.
- b. Memulai membuka *throttle* gas. Perubahan putaran mesin dapat dilihat pada layar monitor komputer di *dynamometer*.
- c. Data operasi meliputi daya dan torsi.
- d. Data yang dapat dihasilkan berupa table dan grafik perubahan daya (hp) dan torsi (Nm) pada putaran mesin tertentu.
- e. Prosedur yang sama seperti di atas dilakukan untuk setiap pengujian data daya dan torsi pada bahan bakar pertamax, pertamax turbo dan bensol yang mesin sepeda motor sudah dimodifikasi. Untuk mendapatkan data yang valid maka pengujian dilakukan sebanyak lima kali pada setiap bahan bakar.

3.5.4 Data Penelitian

Hasil data daya dan torsi akan dimasukkan ke dalam table dibawah ini :

Tabel 3.1 Pengambilan data penelitian mesin Skuter matic Fi standar

Putaran (rpm)	Mesin Skuter matic Fi standar					
	Pertamax		Pertamax Turbo		Bensol	
	Daya (Hp)	Torsi (Nm)	Daya (Hp)	Torsi (Nm)	Daya (Hp)	Torsi (Nm)
3000						
4500						
6000						
7500						
9000						

Tabel 3.2 Pengambilan data penelitian mesin Skuter matic Fi modifikasi

Putaran (rpm)	Mesin Skuter matic Fi modifikasi		
	Pertamax	Pertamax Turbo	Bensol

	Daya (Hp)	Torsi (Nm)	Daya (Hp)	Torsi (Nm)	Daya (Hp)	Torsi (Nm)
3000						
4500						
6000						
7500						
9000						

Keterangan:

Untuk menghasilkan data yang akurat dilakukan pengambilan data daya dan torsi pada setiap mesin dilakukan sebanyak 5 kali kemudian di ambil nilai rata-ratanya.

3.5.5 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif dengan mengamati dan mencatat secara langsung hasil penelitian lalu menyajikan data serta menyimpulkan hasil penelitian. Data yang dihasilkan yaitu meliputi table/grafik besarnya daya dan torsi.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian yang berupa table kemudian disajikan ke dalam bentuk grafik lalu dianalisis dan ditarik kesimpulan sehingga dapat diketahui perbedaan daya dan torsi pada motor Skuter matic Fi 110cc dengan menggunakan bahan bakar pertamax, pertamax turbo dan bensol pada setiap masing-masing mesin standar dan modifikasi.

4. Hasil Dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Berikut ini adalah data hasil penelitian daya dan torsi *Skuter Matic* Injeksi 110cc menggunakan alat uji *dynamometer* atau *dynotest* dengan variasi mesin standar dan modifikasi menggunakan tiga bahan bakar jenis pertamax, pertamax turbo dan bensol.

4.1.1 Daya

Berikut disajikan data daya yang dihasilkan pada mesin standar dan modifikasi bahan bakar pertamax.

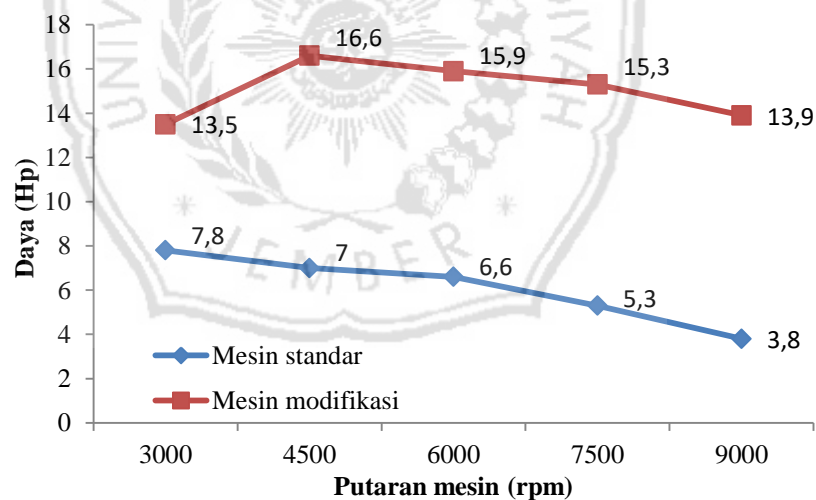
Tabel 4.1 Daya yang dihasilkan pada mesin standar dan modifikasi bahan bakar pertamax

Putaran mesin (rpm)	Daya (Hp)	
	Mesin Standar	Mesin Modifikasi
3000	7,8	13,5
4500	7,0	16,6

6000	6,6	15,9
7500	5,3	15,3
9000	3,8	13,9
Rata – rata	6,1	15,04

Tabel di atas menunjukkan perbedaan daya antara mesin standar dan modifikasi pada setiap putaran mesin. Rata-rata daya yang dihasilkan pada mesin skuter matik injeksi modifikasi lebih besar dari mesin skuter matik injeksi standar yaitu 59% sebanyak 8,94 Hp. Pada putaran mesin 3000 rpm perbedaan daya 42% sebesar 5,7 Hp, pada putaran mesin 4500 rpm perbedaan daya 57% sebesar 9,6 Hp sedangkan pada putaran mesin 6000 rpm perbedaan daya 58% sebesar 9,3 Hp, pada putaran mesin 7500 rpm perbedaan daya 65% sebesar 10 Hp dan pada putaran mesin 9000 rpm perbedaan daya 72 % sebesar 10,1 Hp.

Berikut disajikan grafik perbandingan daya terhadap putaran standar dan modifikasi berbahan bakar pertamax.



Gambar 4.1 Grafik perbandingan daya terhadap putaran mesin standar dan modifikasi berbahan bakar pertamax

Grafik di atas menunjukkan bahwa perbedaan daya antara mesin standar dan modifikasi berbahan bakar pertamax terjadi sangat signifikan dari putaran rendah, menengah sampai tertinggi hingga limit.

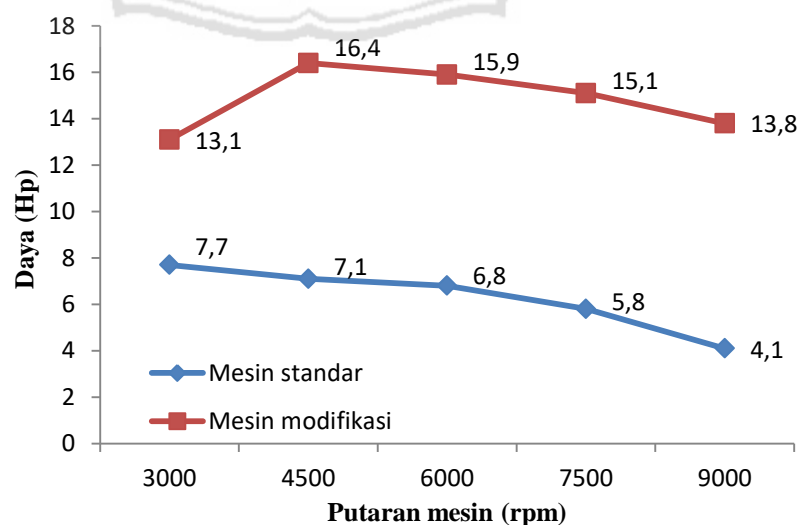
Berikut disajikan data daya yang dihasilkan pada mesin standar dan modifikasi bahan bakar pertamax turbo.

Tabel 4.2 Daya yang dihasilkan pada mesin standar dan modifikasi bahan bakar pertamax turbo

Putaran mesin (rpm)	Daya (Hp)	
	Mesin Standar	Mesin Modifikasi
3000	7,7	13,1
4500	7,1	16,4
6000	6,8	15,9
7500	5,8	15,1
9000	4,1	13,8
Rata - rata	6,3	14,86

Tabel di atas menunjukkan perbedaan daya antara mesin standar dan modifikasi pada setiap putaran mesin. Rata – rata daya yang dihasilkan pada mesin skuter matic injeksi modifikasi lebih besar dari mesin skuter matic injeksi standar yaitu 57% sebanyak 8,59 Hp. Pada putaran mesin 3000 rpm perbedaan daya 41% sebesar 5,4 Hp, pada putaran 4500 rpm perbedaan daya 56% sebesar 9,3 Hp, sedangkan pada putaran mesin 6000 rpm perbedaan daya 57% sebesar 9,1 Hp, pada putaran mesin 7500 rpm perbedaan daya 61% sebesar 9,3 Hp dan pada putaran 9000 rpm perbedaan daya 70% sebesar 9,7 Hp.

Berikut disajikan grafik perbandingan daya terhadap putaran standar dan modifikasi berbahan bakar pertamax turbo.



Gambar 4.2 Grafik perbandingan daya terhadap putaran mesin standar dan modifikasi berbahan bakar pertamax turbo

Grafik di atas menunjukkan bahwa perbedaan daya antara mesin standar dan modifikasi berbahan pertamax turbo terjadi sangat signifikan dari putaran rendah, menengah sampai tertinggi hingga limit.

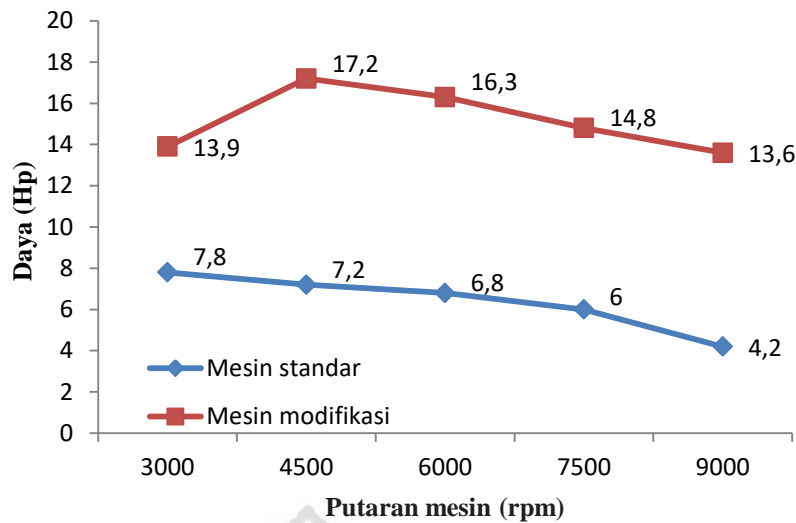
Berikut disajikan data daya yang dihasilkan pada mesin standar dan modifikasi bahan bakar bensol.

Tabel 4.3 Daya yang dihasilkan pada mesin standar dan modifikasi bahan bakar bensol

Putaran mesin (rpm)	Daya (Hp)	
	Mesin Standar	Mesin Modifikasi
3000	7,8	13,9
4500	7,2	17,2
6000	6,8	16,3
7500	6,0	14,8
9000	4,2	13,6
Rata - rata	6,4	15,16

Tabel di atas menunjukkan perbedaan daya antara mesin standar dan modifikasi pada setiap putaran mesin. Rata-rata daya yang dihasilkan pada mesin skuter matik injeksi modifikasi lebih besar dari mesin skuter matik injeksi standar yaitu 57% sebanyak 8,76 Hp. Pada putaran mesin 3000 rpm perbedaan daya 43% sebesar 6,1 Hp, pada putaran 4500 rpm perbedaan daya 58% sebesar 10 Hp, sedangkan pada putaran mesin 6000 rpm perbedaan daya 58% sebesar 9,5 Hp, pada putaran mesin 7500 rpm perbedaan daya 59% sebesar 8,8 Hp, dan pada putaran 9000 rpm perbedaan daya 69% sebesar 9,4 Hp.

Berikut disajikan grafik perbandingan daya terhadap putaran standar dan modifikasi berbahan bakar bensol.



Gambar 4.3 Grafik perbandingan daya terhadap putaran mesin standar dan modifikasi berbahan bakar bensol

Grafik di atas menunjukkan bahwa perbedaan daya antara mesin standar dan modifikasi berbahan bakar bensol terjadi sangat signifikan dari putaran rendah, menengah sampai tertinggi hingga limit.

4.1.2 Torsi

Berikut disajikan data torsi yang dihasilkan pada mesin standar dan modifikasi bahan bakar pertamax.

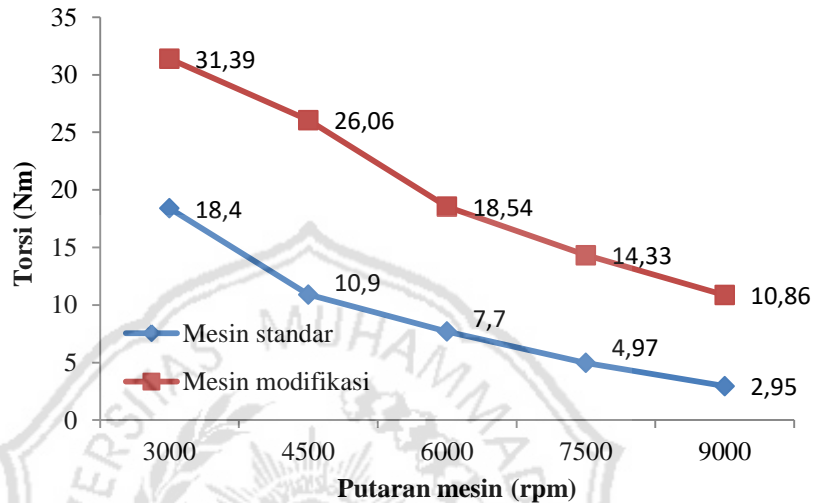
Tabel 4.4 Torsi yang dihasilkan pada mesin standar dan modifikasi bahan bakar pertamax

Putaran mesin (rpm)	Torsi (Nm)	
	Mesin Standar	Mesin Modifikasi
3000	18,40	31,39
4500	10,90	26,06
6000	7,70	18,54
7500	4,97	14,33
9000	2,95	10,86
Rata - rata	8,98	20,23

Tabel di atas menunjukkan perbedaan torsi di seluruh rentang putaran mesin. Rata-rata torsi yang dihasilkan pada mesin skuter matik injeksi modifikasi lebih besar 55% yaitu sebanyak 11,25 Nm jika dibandingkan dengan rata-rata torsi pada mesin skuter matik injeksi standar. Pada putaran 3000 rpm sebesar 41%

12,99 Nm untuk 4500 rpm sebesar 58% 15,16 Nm, untuk putaran 6000 rpm sebesar 58% 10,84 Nm dan 7500 rpm sebesar 65% 9,36 Nm, Pada putaran 9000 rpm sebesar 72% 7,91 Nm.

Berikut disajikan grafik perbandingan torsi terhadap putaran standar dan modifikasi berbahan bakar pertamax.



Gambar 4.4 Grafik perbandingan torsi terhadap putaran mesin standar dan modifikasi berbahan bakar pertamax

Grafik di atas menunjukkan bahwa perbedaan torsi antara mesin standar dan modifikasi berbahan bakar pertamax terjadi sangat signifikan dari putaran rendah, menengah sampai tertinggi hingga limit.

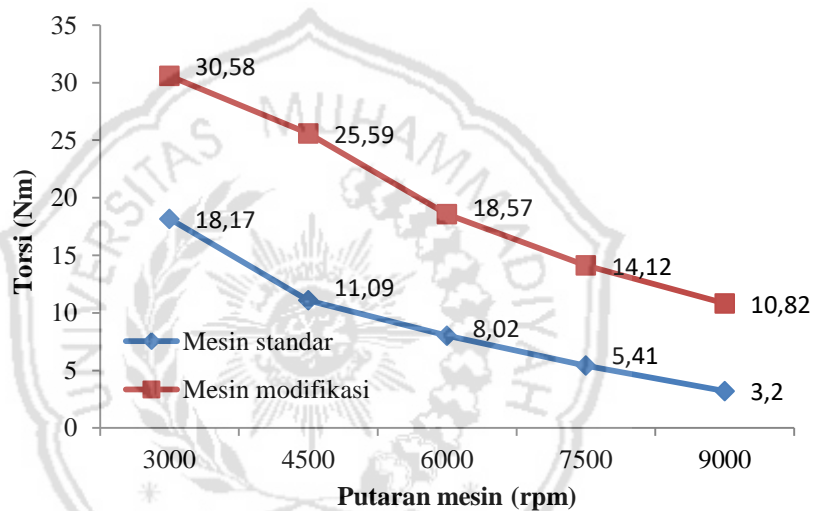
Berikut disajikan data torsi yang dihasilkan pada mesin standar dan modifikasi bahan bakar pertamax turbo.

Tabel 4.5 Torsi yang dihasilkan pada mesin standar dan modifikasi bahan bakar pertamax turbo

Putaran mesin (rpm)	Torsi (Nm)	
	Mesin Standar	Mesin Modifikasi
3000	18,17	30,58
4500	11,09	25,59
6000	8,02	18,57
7500	5,41	14,12
9000	3,20	10,82
Rata - rata	9,17	19,93

Tabel di atas menunjukkan perbedaan torsi di seluruh rentan putaran mesin. Rata-rata torsi yang dihasilkan pada mesin skuter matik injeksi modifikasi lebih besar 53% yaitu sebanyak 10,76 Nm jika dibandingkan dengan rata-rata torsi pada mesin skuter matik injeksi standar. Pada putaran 3000 rpm sebesar 40% 12,41 Nm untuk 4500 rpm sebesar 56% 14,50 Nm, untuk putaran 6000 rpm sebesar 56% 10,55 Nm dan 7500 rpm sebesar 61% 8,71 Nm, Pada putaran 9000 rpm sebesar 70% 7,62 Nm.

Berikut disajikan grafik perbandingan torsi terhadap putaran standar dan modifikasi berbahan bakar pertamax turbo.



Gambar 4.5 Grafik perbandingan torsi terhadap putaran mesin standar dan modifikasi berbahan bakar pertamax turbo

Grafik di atas menunjukkan bahwa perbedaan torsi antara mesin standar dan modifikasi berbahan bakar pertamax turbo terjadi sangat signifikan dari putaran rendah, menengah sampai tertinggi hingga limit.

Berikut disajikan data torsi yang dihasilkan pada mesin standar dan modifikasi bahan bakar bensol

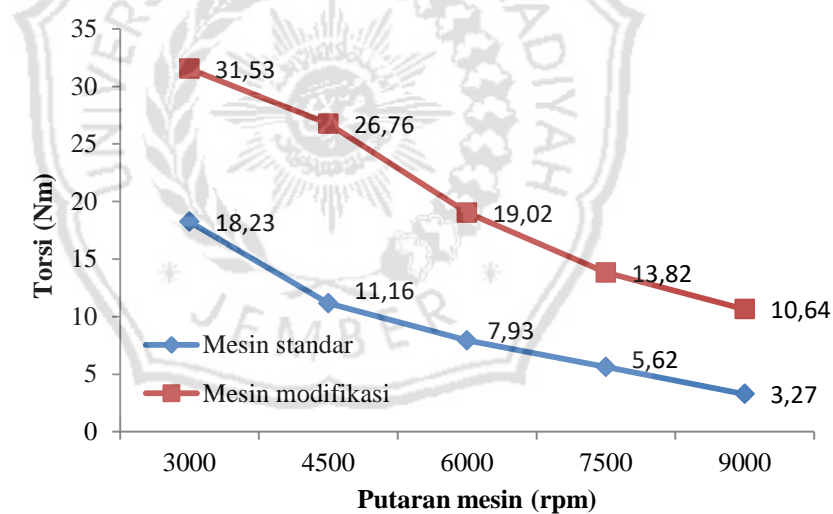
Tabel 4.6 Torsi yang dihasilkan pada mesin standar dan modifikasi bahan bakar bensol

Putaran mesin (rpm)	Torsi (Nm)	
	Mesin Standar	Mesin Modifikasi
3000	18,23	31,53
4500	11,16	26,76

6000	7,93	19,02
7500	5,62	13,82
9000	3,27	10,64
Rata - rata	9,24	20,35

Tabel di atas menunjukkan perbedaan torsi di seluruh rentan putaran mesin. Rata-rata torsi yang dihasilkan pada mesin skuter matik injeksi modifikasi lebih besar 54% yaitu sebanyak 11,11 Nm jika dibandingkan dengan rata-rata torsi pada mesin skuter matik injeksi standar. Pada putaran 3000 rpm sebesar 42% 13,30 Nm untuk 4500 rpm sebesar 58% 15,60 Nm, untuk putaran 6000 rpm sebesar 58% 11,09 Nm dan 7500 rpm sebesar 59% 8,20 Nm, Pada putaran 9000 rpm sebesar 69% 7,37 Nm.

Berikut disajikan grafik perbandingan torsi terhadap putaran standar dan modifikasi berbahan bakar bensol.



Gambar 4.6 Grafik perbandingan torsi terhadap putaran mesin standar dan modifikasi berbahan bakar bensol

Grafik di atas menunjukkan bahwa perbedaan torsi antara mesin standar dan modifikasi berbahan bakar bensol terjadi sangat signifikan dari putaran rendah, menengah sampai tertinggi hingga limit.

4.2 Pembahasan Hasil Penelitian

Data yang dihasilkan pada skuter matic injeksi dari penelitian perbandingan daya dan torsi dengan menggunakan mesin standar dan modifikasi

dengan timing pengapian dari standarnya 30° dirubah menjadi 35° yang menggunakan bahan bakar pertamax, pertamax turbo dan bensol.

4.2.1 Daya

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh data perbedaan daya yang dihasilkan pada masing-masing mesin skuter matik injeksi dan penggunaan jenis bahan bakar. Pada grafik 4.1, 4.2 dan 4.3 menunjukkan rata-rata daya lebih besar didapatkan pada mesin skuter matik injeksi modifikasi.

Perbedaan daya yang dihasilkan terjadi karena adanya perubahan kapasitas mesin dengan merubah beberapa komponen ruang bakar menjadi lebih besar dari ukuran standar. Perubahan komponen tersebut akan membuat rasio kompresi menjadi lebih tinggi dari standarnya. Bila rasio kompresi dipertinggi, tekanan pembakaran akan bertambah dan dari mesin akan diperoleh output yang besar (Muku dan Sukadana, 2009:28).

Setelah dilakukan beberapa kali pengujian, bahan bakar yang menggunakan bensol menghasilkan daya teringgi yaitu 17,2 Hp pada putaran mesin 4500 rpm pada mesin skuter matik injeksi modifikasi, sedangkan nilai daya terkecil didapat pada mesin skuter matik injeksi standar berbahan bakar pertamax sebesar 3,8 Hp pada putaran mesin 9000 rpm.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada sepeda motor 4 langkah tipe skuter matik injeksi 110, bahwa daya yang dihasilkan mesin modifikasi dengan menggunakan bahan bakar bensol lebih besar dari pada mesin standar dengan menggunakan bahan bakar pertamax ataupun pertamax turbo.

4.2.2 Torsi

Dari data yang telah didapatkan dengan melakukan pengujian menggunakan *dynotest*, diperoleh data perbedaan torsi yang dihasilkan tiap masing-masing mesin skuter matik injeksi dengan penggunaan tiga jenis bahan bakar. Pada grafik 4.4, 4.5 dan 4.6 menunjukkan rata-rata torsi lebih besar didapatkan pada mesin skuter matik injeksi yang telah di modifikasi dengan menggunakan bahan bakar bensol dibandingkan dengan mesin skuter matik injeksi yang menggunakan tiga bahan bakar yaitu pertamax, pertamax turbo dan bensol.

Perbedaan torsi setiap putaran mesin dikarenakan adanya perubahan rasio kompresi dan angka oktan dari bahan bakar yang digunakan. Rasio kompresi menjadi lebih tinggi karena adanya perubahan setiap komponen diruang bakar skuter matik injeksi tersebut. Bahan bakar yang sulit terbakar di kategorikan bahwa bahan bermutu baik. Dengan demikian torsi dan daya yang dihasilkan semakin besar (Putra, dkk, 2014:8).

Bahan bakar bensol pada mesin skuter matik injeksi modifikasi menghasilkan torsi paling besar 31,53 Nm pada putaran mesin 3000 rpm. Untuk torsi paling rendah yaitu diputaran 9000 rpm mesin skuter matik injeksi standar dengan bahan bakar pertamax dengan torsi sebesar 2,95 Nm.

Selain merubah komponen pada ruang bakar dan cvt, juga merubah timing pembakaran yang semula 30^0 dimajukan menjadi 35^0 sehingga pembakaran lebih sempurna untuk mendapatkan performa yang tinggi.

Dari data-data yang telah didapatkan dengan melakukan pengujian torsi menggunakan *dynotest* maka dapat ditarik kesimpulan, bahwa torsi yang dihasilkan pada penggunaan mesin modifikasi skuter matik injeksi 110cc dengan bahan bakar bensol lebih besar nilainya dibandingkan mesin skuter matik standar berbahan bakar pertamax maupun pertamax turbo.

5. Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan daya dan torsi yang dihasilkan karena perubahan beberapa komponen dari yang standar lalu dimodifikasi sehingga membuat rasio kompresi semakin tinggi dan pengaruh nilai oktan bahan bakar yang tinggi.

1. Perbedaan terbesar daya dan torsi terjadi diputaran 9000 rpm dengan bahan bakar Pertamina 72%, Pertamina Turbo 70% dan Bensol 69%.
2. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka penggunaan bahan bakar untuk mesin skuter matik injeksi yang telah dimodifikasi agar pembakarannya sempurna yaitu menggunakan bahan bakar dengan oktan bernilai tinggi.

3. Bagian komponen ruang bakar dan CVT mesin skuter matik injeksi standar lebih awet dalam pemakaian jangka panjang, sedangkan untuk komponen ruang bakar dan CVT pada mesin skuter matik injeksi yang telah di modifikasi, lebih cepat rusak. Karena adanya perubahan dari setiap komponennya, tetapi dalam performa tenaga jelas lebih unggul mesin skuter matik injeksi yang telah dimodifikasi dibandingkan dengan mesin skuter matik injeksi standar.

Saran

1. Perubahan komponen mesin dari standar lalu dimodifikasi biasanya untuk kepentingan olahraga otomotif, tapi tidak menutup kemungkinan untuk digunakan pemakain normal atau dengan istilah kohar (korek harian) yaitu dengan merubah bagian komponen mesin tidak terlalu extreme.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh perubahan komponen mesin standar dengan memodifikasi pada sepeda motor skuter matik injeksi terhadap performa dan emisi gas buang yang menggunakan bahan bakar premium, pertalite dan pertamax.
3. Perlu di tambah variasi *stroke up* poros engkol, misalnya *stroke up* 3 mm dan 4 mm.
4. Perlu diteliti lebih lanjut tentang konsumsi bakar mesin skuter matik injeksi yang telah dimodifikasi.