

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Dalam pengujian pengaruh berat roller terhadap daya dan torsi mesin menggunakan alat uji *dynotest* dilakukan dengan 5 jenis sampel pengujian yang berbeda.

1. Pengujian mesin Honda Vario 125 yang di *bore down* menjadi 120 cc, karena menyesuaikan dengan regulasi pada ISCC 2017. Roller yang digunakan pada pengujian pertama yaitu roller standar 16gram.
2. Pengujian mesin Honda Vario 125 yang sudah di *bore down* menjadi 120 cc dan dilakukan penggantian berat roller 16gram menjadi 14 gram.
3. Pengujian mesin Honda Vario 125 yang sudah di *bore down* menjadi 120 cc dan penggantian berat roller menggunakan berat 12gram.
4. Pengujian mesin Honda Vario 125 yang sudah di *bore down* menjadi 120 cc dan penggantian berat roller menggunakan berat 10 gram.
5. Pengujian mesin Honda Vario 125 yang sudah di *bore down* menjadi 120cc dan penggantian berat roller menggunakan berat 8gram.

Berdasarkan deskripsi di atas, hasil yang didapatkan dari setiap pengujian yaitu sebagai berikut ini:

#### 1. Pengaruh berat roller CVT terhadap daya mesin .

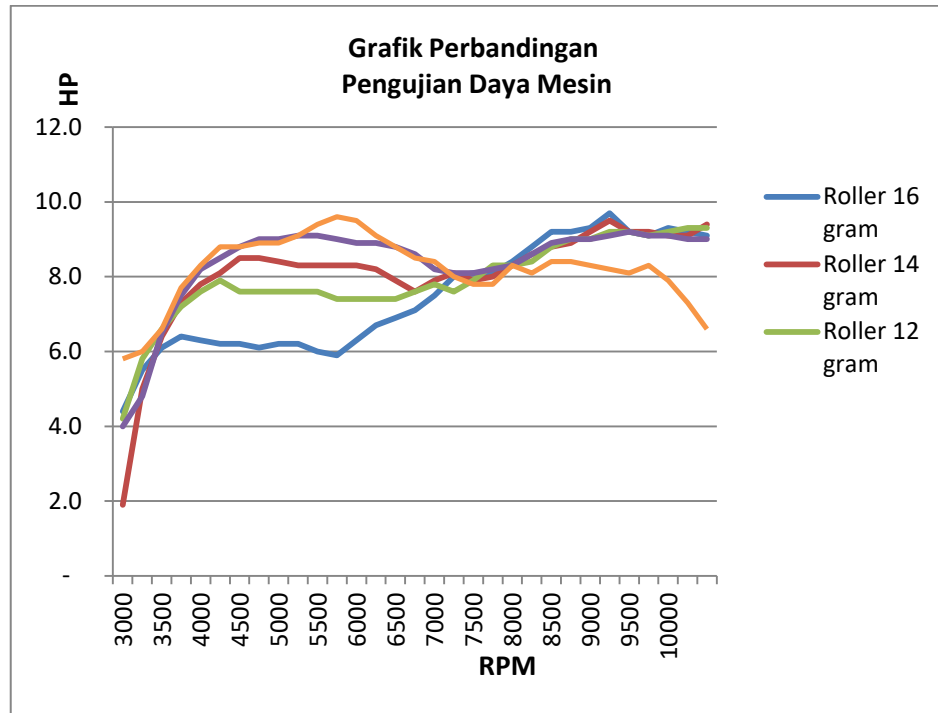
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh berat roller terhadap daya mesin Honda Vario 125. Di bawah ini tabel pengujian yang didapatkan dari setiap pengujian yang dilakukan sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Pengujian Daya Mesin Honda Vario 125

RPM	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 4	Uji 5
	16 gram Daya	14gram Daya	12gram Daya	10gram Daya	8gram Daya
3000	4.4	1.9	4.2	4	5.8
3250	5.5	5	5.8	4.8	6
3500	6.1	6.4	6.6	6.5	6.6
3750	6.4	7.3	7.2	7.5	7.7
4000	6.3	7.8	7.6	8.2	8.3
4250	6.2	8.1	7.9	8.5	8.8
4500	6.2	8.5	7.6	8.8	8.8
4750	6.1	8.5	7.6	9	8.9
5000	6.2	8.4	7.6	9.4	8.9
5250	6.2	8.3	7.6	9.3	9.1
5500	6	8.3	7.6	9.1	9.4
5750	5.9	8.3	7.4	9	9.6
6000	6.3	8.3	7.4	8.9	9.5
6250	6.7	8.2	7.4	8.9	9.1
6500	6.9	7.9	7.4	8.8	8.8
6750	7.1	7.6	7.6	8.6	8.5
7000	7.5	7.9	7.8	8.2	8.4
7250	8	8.1	7.6	8.1	8
7500	8.1	7.9	7.9	8.1	7.8
7750	8.1	8	8.3	8.2	7.8
8000	8.4	8.3	8.3	8.3	8.3
8250	8.8	8.6	8.4	8.6	8.1
8500	9.2	8.8	8.8	8.9	8.4
8750	9.2	8.9	9	9	8.4
9000	9.3	9.2	9	9	8.3
9250	9.7	9.5	9.2	9.1	8.2
9500	9.2	9.2	9.2	9.2	8.1
9750	9.1	9.2	9.1	9.1	8.3
10000	9.3	9.1	9.2	9.1	7.9
10250	9.2	9.1	9.3	9	7.3
10500	9.1	9.4	9.3	9	6.6

Hasil di atas merupakan daya mesin yang dihasilkan dari setiap pengujian.

Dari setiap pengujian, ada beberapa perbedaan yang didapatkan. Berikut ini grafik yang didapatkan dari tabel 3:



Gambar 22. Grafik Perbandingan Pengujian Daya Mesin

Berdasarkan grafik di atas, dapat dilihat perbandingan yang didapatkan dari setiap pengujian. Perbedaannya terlihat dari putaran rendah dan putaran tinggi. Pengujian 1 dengan berat roller standar 16gram diperoleh daya maksimal mesin sebesar 9,7 HP pada 9250 rpm. Pengujian 2 dengan berat roller 14 gram diperoleh daya maksimal mesin sebesar 9.5 HP pada putaran 9250 rpm. Pengujian 3 dengan berat roller 12gram diperoleh daya maksimal mesin sebesar 9,3 HP pada putaran yang cukup tinggi yaitu 10250 rpm. Pengujian 4 dengan berat roller 10 gram diperoleh daya maksimal mesin sebesar 9,2 HP pada putaran 9500 rpm. Pengujian terakhir yaitu yang kelima dengan menggunakan berat roller 8gram

diperoleh daya maksimal mesin sebesar 9.6 HP pada putaran mesin 5750 rpm. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, didapatkan bahwa semakin tinggi berat roller maka daya yang dihasilkan semakin besar sebanding dengan perubahan putaran mesin.

## 2. Pengaruh berat roller CVT terhadap torsi mesin Honda Vario 125.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perubahan berat roller terhadap torsi mesin. Berikut ini tabel torsi yang dihasilkan dari semua pengujian. Tabel berikut akan menggambarkan hasil pengujian yang didapatkan dari perubahan variable berat roller CVT terhadap torsi mesin. Berikut tabel perbandingan torsi mesin dari setiap pengujian:

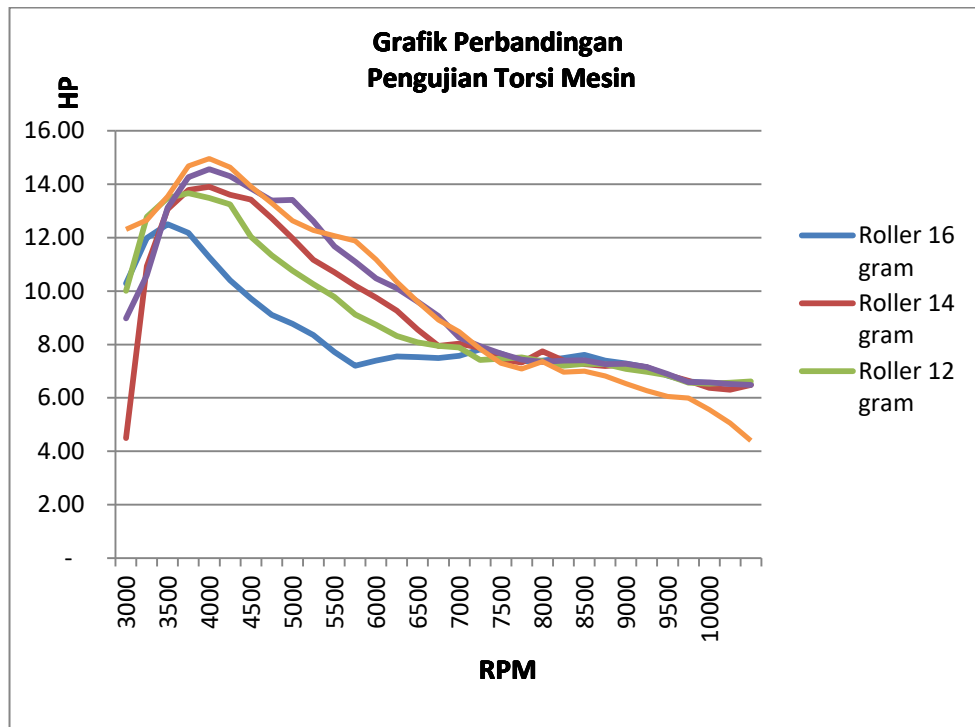
Tabel 4. Hasil Pengujian Torsi Mesin Honda Vario 125

RPM	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 4	Uji 5
	16 gram	14 gram	12 gram	10 gram	8 gram
	Torsi	Torsi	Torsi	Torsi	Torsi
3000	10.28	4.5	10.01	8.98	12.31
3250	11.99	10.93	12.78	10.6	12.66
3500	12.5	13.07	13.49	13.13	13.54
3750	12.18	13.78	13.67	14.26	14.68
4000	11.27	13.9	13.49	14.56	14.96
4250	10.4	13.6	13.24	14.3	14.64
4500	9.72	13.42	12.03	13.85	13.92
4750	9.11	12.73	11.34	13.39	13.29
5000	8.77	11.97	10.77	13.41	12.64
5250	8.35	11.17	10.26	12.62	12.27
5500	7.72	10.7	9.78	11.67	12.07
5750	7.21	10.2	9.12	11.1	11.88
6000	7.4	9.76	8.74	10.48	11.18
6250	7.55	9.27	8.32	10.1	10.34
6500	7.53	8.56	8.08	9.6	9.6
6750	7.49	7.95	7.95	9.06	8.92

Lanjutan tabel 4. Hasil Pengujian Torsi Mesin

7000	7.57	8.03	7.89	8.26	8.47
7250	7.81	7.87	7.42	7.93	7.84
7500	7.66	7.44	7.47	7.66	7.3
7750	7.37	7.33	7.52	7.43	7.08
8000	7.39	7.74	7.37	7.35	7.36
8250	7.49	7.4	7.21	7.4	6.97
8500	7.61	7.27	7.28	7.41	7
8750	7.4	7.19	7.27	7.26	6.82
9000	7.29	7.25	7.08	7.28	6.53
9250	7.14	7.14	6.98	7.16	6.27
9500	6.83	6.86	6.85	6.89	6.05
9750	6.62	6.64	6.57	6.59	5.99
10000	6.56	6.38	6.53	6.58	5.56
10250	6.52	6.3	6.57	6.52	5.06
10500	6.45	6.49	6.62	6.48	4.4

Berdasarkan tabel 4 di atas, dapat dilihat perbandingan yang didapatkan dari setiap pengujian. Perbedaan yang dihasilkan pada torsi maksimum terletak pada putaran mesin yang berbeda. Hasil pengujian torsi mesin dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Gambar 23. Grafik Perbandingan Pengujian Torsi Mesin

Berdasarkan grafik di atas, dapat dilihat perbandingan yang didapatkan dari setiap pengujian. Pengujian 1 dengan berat roller standar 16gram diperoleh torsi maksimal mesin sebesar 12,5 Nm pada putaran 3500 rpm. Pengujian 2 dengan berat roller 14 gram diperoleh torsi maksimal mesin sebesar 13.9 Nm pada putaran 4000 rpm. Pengujian 3 dengan berat roller 12gram diperoleh torsi maksimal mesin sebesar 13,67 Nm pada putaran 4000 rpm. Pengujian 4 dengan berat roller 10 gram diperoleh torsi maksimal mesin sebesar 14,56 Nm pada putaran 4000 rpm. Pengujian terakhir yaitu yang kelima dengan menggunakan berat roller 8gram diperoleh torsi maksimal mesin sebesar 14,96 Nm pada putaran mesin 4000rpm. Perbedaannya terlihat dari putaran rendah dan putaran

tinggi. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, didapatkan bahwa semakin ringan berat roller semakin besar torsi yang dihasilkan mesin.

## **B. Pembahasan**

Dilihat dari tabel dan grafik hasil pengujian daya dan torsi mesin Honda Vario 125, dapat diketahui hasil pengujian menggunakan alat *dynotest* menghasilkan beberapa perbedaan. Hasil tersebut menunjukkan besarnya daya dan torsi dari mesin. Berikut penjelasan dari setiap pengujian yang telah dilakukan:

### **3. Pengaruh berat roller CVT terhadap daya mesin Honda Vario 125.**

Pengaruh perubahan berat roller terhadap daya mesin ini akan dijelaskan penyebab hasil yang didapatkan. Pengambilan data yang dilakukan dengan menggunakan alat *dynotest* pada tanggal 04 Januari 2017. Sampel yang digunakan pada pengujian ini adalah mesin yang telah dilakukan *bore down* menjadi 120cc dengan spesifikasi mesin 120cc berdiameter piston 51,25 mm dan langkah 57,9 mm yang menyesuaikan regulasi ISCC 2017 dengan kapasitas mesin maksimal 120cc. Perbandingan kompresi yang digunakan adalah 11.6 : 1, karena keterbatasan yang terdapat pada regulasi ISCC yang menggunakan bahan bakar dengan nilai RON 100, sehingga perbandingan kompresi yang digunakan 11.6 : 1. Dan juga mengantisipasi performa mesin yang turun karena factor cuaca dan lintasan yang digunakan. Spesifikasi mesin

lainnya, seperti kelistrikan masih menggunakan sistem kontrol elektronik fuel injection dengan ECU standar bawaan motor itu sendiri.

Pada gambar 22 yang menunjukkan grafik hasil pengujian daya mesin memiliki beberapa perbedaan dari setiap pengujian. Pada pengujian 1 dengan menggunakan berat roller standar 16gram yang ditunjukkan pada gambar 22 grafik yang berwarna biru, hasil pengujian yang didapatkan menunjukkan daya maksimal yang diperoleh mesin sebesar 9,7 HP pada 9250 rpm. Daya yang didapatkan pada pengujian 1 meningkat dari putaran rendah. Pada putaran 3750 rpm daya yang dihasilkan sebesar 6,4 HP yang naik perlahan dari putaran bawah yaitu 3000 rpm. Hal ini dikarenakan besarnya gaya sentrifugal yang dihasilkan mesin belum mampu mendorong roller untuk menggerakkan *move plat* pada *pulley* primer membuat perbandingan diameter *pulley* primer lebih kecil dari *pulley* sekunder sehingga daya yang dihasilkan meningkat pada putaran bawah.

Pada putaran 5750 rpm daya yang dihasilkan sebesar 5,9 HP yang disebabkan oleh putaran yang semakin meningkat sehingga roller terlempar membuat diameter *pulley* primer diameter semakin membesar, dan *pulley* sekunder semakin mengecil. Perubahan tersebut membuat daya yang dihasilkan menurun. Lalu daya yang dihasilkan naik dari putaran 5750 mencapai daya tertinggi pada putaran 9250 rpm. Hal ini dikarenakan beban kendaraan yang semakin ringan karena putaran mesin semakin tinggi, membuat daya yang dihasilkan meningkat. Dengan gaya sentrifugal yang dihasilkan mesin mampu mendorong penuh roller untuk



menggerakkan *move plat* dengan maksimal, sehingga mesin dapat menghasilkan daya yang maksimal pada putaran 9250rpm.

Pada pengujian 2 yaitu menggunakan mesin yang sama dengan berat roller yang berbeda yaitu 14gram. Hasil yang ditunjukkan pada gambar 22 grafik berwarna merah, menunjukkan bahwa pada putaran rendah daya yang dihasilkan lebih tinggi dari pengujian mesin yang menggunakan roller 16gram. Daya maksimum pada pengujian 2 sebesar 9.5 HP pada putaran 9250 rpm. Saat putaran rendah daya perlahan naik stabil sampai putaran 5000 rpm, dikarenakan roller yang lebih ringan membuat pergerakan roller lebih lambat untuk mendorong *move plat* pada *pulley* primer CVT, sehingga diameter *pulley* primer lebih kecil dari *pulley* sekunder. Lalu mengalami penurunan sampai putaran 7000 rpm daya, yang disebabkan oleh roller yang bergerak tidak stabil pada rumah roller tersebut sehingga tidak mampu mendorong *move plat* sampai membuat diameter v-belt pada primer *pulley* maksimal.

Pada putaran 7000rpm hasil yang didapatkan mengalami peningkatan yang cukup drastis sampai diperoleh daya tertinggi pada putaran 9250 rpm. Hal ini dikarenakan pada saat roller mendapatkan gaya sentrifugal yang cukup besar mampu mendorong *move plat* sampai maksimal sehingga membuat perbandingan diameter yang dihasilkan v-belt pada primer *pulley* lebih besar dari sekunder. Pada pengujian yang ketiga, mesin yang digunakan sama seperti pengujian sebelumnya dengan roller yang berbeda yaitu 12gram. Daya maksimum yang diperoleh

pengujian 3 sebesar 9,3 HP pada putaran yang cukup tinggi yaitu 10250 rpm.

Hasil pengujian 3 dapat diamati pada gambar 22 grafik berwarna hijau, saat putaran rendah daya yang dihasilkan mesin dengan roller 12gram lebih tinggi dari pengujian mesin dengan roller 16gram, namun lebih rendah dari pada hasil pengujian yang kedua dengan berat roller 14gram. Saat pertama *throttle* gas dibuka penuh pada mesin dengan roller 12gram, daya yang dihasilkan perlahan naik dari putaran 3250rpm sampai 4250rpm, kemudian mengalami penurunan pada rpm 6000, karena saat kondisi tersebut mesin masih dalam proses penyesuaian putaran terhadap beban yang diperoleh dari roda. Sehingga membuat gaya sentrifugal yang didapatkan roller belum mampu mendorong *move plat*. Kemudian saat putaran 6500 rpm daya yang dihasilkan naik stabil sampai mencapai daya maksimum sebesar 9,3 HP pada putaran 10250 rpm.

Grafik daya yang dihasilkan hampir sama dengan mesin dengan roller 16gram dan roller 14gram, namun perbedaannya pada putaran rendah. Mesin dengan roller 12gram menghasilkan daya yang lebih tinggi dibandingkan mesin dengan 16gram dan 14gram. Kenaikan daya ini berbanding lurus dengan putaran mesin yang semakin meningkat. Pada pengujian 4 menggunakan mesin yang sama dengan berat roller yang berbeda yaitu 10gram. Hasil pengujian 4 dapat diamati pada gambar 22 grafik berwarna ungu. Daya yang diperoleh pada pengujian ini memiliki

hasil yang lebih rendah dari pengujian 1, 2, dan 3. Daya maksimal pada tercapai pada putaran 9500 rpm sebesar 9,2 HP.

Pada putaran rendah daya perlahan naik stabil sampai putaran 5000 rpm yang mencapai 7.6HP, dikarenakan roller yang lebih ringan membuat lemparan roller lebih lambat pada rumah roller di primer *pulley* CVT. Lalu mengalami penurunan daya sampai putaran 7000 rpm, yang disebabkan oleh gaya sentrifugal yang belum mampu mendorong roller yang lebih ringan. Hal ini mengakibatkan roller tersebut tidak mampu menekan *move plat* pada primer *pulley* dengan maksimal. Pada putaran tinggi daya yang dihasilkan mengalami peningkatan. Daya tertinggi diperoleh pada putaran 9500 rpm, karena pada saat putaran mesin meningkat gaya sentrifugal yang diperoleh roller membuat roller terlempar dengan maksimal sehingga membuat perbandingan diameter yang dihasilkan v-belt pada primer *pulley* lebih besar dari sekunder primer.

Pada pengujian ini juga terdapat hasil pengujian 5 dari mesin yang sama dengan berat roller yang berbeda yaitu 8gram. Pada pengujian 5 mampu memperoleh daya tertinggi sebesar 9.6 HP pada putaran mesin 5750 rpm. Dilihat pada gambar 22 grafik berwarna oranye, terjadi peningkatan daya pada putaran rendah. Akan tetapi pada putaran 10500 rpm daya yang dihasilkan sebesar 6,6 HP. Daya yang dihasilkan mesin dengan roller 8gram mengalami ketidakstabilan di putaran menengah-tinggi. Dimana mengalami penurunan pada putaran menengah ke atas. Hal ini dikarenakan roller yang digunakan terlalu ringan sehingga dihasilkan

daya mesin tidak stabil, namun torsi yang dihasilkan lebih baik. Saat putaran rendah, daya yang dihasilkan meningkat dengan sampai putaran 6000 rpm. Pada saat melewati putaran 6500 rpm mengalami penurunan yang cukup besar sampai putaran 7500 rpm. Setelah itu daya yang dihasilkan stabil sampai dengan putaran 9750, lalu mengalami penurunan lagi sampai putaran tinggi.

Dari kelima grafik pada gambar 22, dapat diketahui bahwa daya tertinggi terdapat pada mesin dengan roller 16gram sebesar 9,7 HP. Namun daya terendah terdapat pada mesin yang menggunakan roller 10gram sebesar 9,2 HP. Sehingga perubahan pada system CVT mampu menghasilkan daya yang bervariasi dari mesin. Dengan melihat karakteristik lintasan yang digunakan pada kompetisi ISCC 2017, hasil pengujian di atas dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan strategi pada saat lomba. Pada kategori akselerasi dengan lintasan 150 meter lurus memerlukan daya yang besar pada putaran tinggi, namun membutuhkan torsi yang besar juga untuk menggerakkan kendaraan pada saat mulai start.

Hasil penelitian yang dapat dijadikan acuan untuk kategori akselerasi adalah pengujian ke3 dengan menggunakan roller 12gram, karena memiliki torsi yang cukup tinggi dan memiliki daya yang cukup tinggi. Pada kategori maneuver dengan lintasan yang memiliki banyak tikungan dan memiliki 3 x putaran 360 derajat, membutuhkan torsi yang besar untuk mengimbangi lintasan tersebut walaupun daya yang dihasilkan

tidak terlalu besar. Pada kategori endurance dengan lintasan yang memiliki panjang 22 km memerlukan daya mesin yang besar, karena putaran mesin yang digunakan pada putaran tinggi. Hasil penelitian yang dapat dijadikan acuan untuk kategori endurance adalah pengujian ke1 dengan menggunakan roller 16gram, karena pengujian 1 memiliki daya yang paling tinggi dibandingkan dengan pengujian lainnya.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa berat roller berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan mesin. Semakin berat roller yang digunakan, daya yang dihasilkan mesin juga meningkat. Apabila roller yang digunakan semakin ringan, daya yang dihasilkan mesin juga semakin kecil. Daya yang tertinggi terdapat pada roller standar 16gram sebesar 9,7HP. Sedangkan daya yang paling kecil terdapat pada roller yang paling ringan 8gram sebesar 9,2HP. Perbedaan tersebut dapat dijadikan dasar untuk menentukan strategi dari setiap kategori yang dilombakan pada kompetisi ISCC 2017.

#### **4. Pengaruh berat roller CVT terhadap torsi mesin Honda Vario 125.**

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perubahan berat roller terhadap torsi pada mesin. Pengambilan data pengujian ini dilakukan dengan menggunakan alat *dynotest* pada tanggal 04 Januari 2017. Sampel yang digunakan adalah mesin yang telah di *bore down* menjadi 120cc dengan spesifikasi mesin 120cc berdiameter piston 51,25 mm, langkah 57,9 mm, dan perbandingan kompresi 11,6 : 1.

Perubahan ini dilakukan untuk menyesuaikan pada regulasi ISCC 2017. Namun system yang lain masih tetap sama, seperti kelistrikan menggunakan sistem kontrol elektronik fuel injection dengan ECU bawaan motor.

Pengujian 1 menggunakan berat roller standar 16gram. Hasil yang ditunjukkan pada gambar 23 grafik berwarna biru memperoleh torsi maksimal sebesar 12,5 Nm pada putaran 3500 rpm. Pada putaran 3000 sampai 4000 rpm, torsi yang dihasilkan meningkat mencapai torsi maksimal sebesar 12,5 Nm pada putaran 3500rpm. Hal ini disebabkan oleh gaya sentrifugal yang belum mampu mendorong roller untuk menekan *move plat* sehingga diameter *pulley* primer lebih besar daripada *pulley* sekunder. Pada putaran 5750 rpm torsi yang dihasilkan sebesar 7,21 Nm yang lebih rendah dari torsi yang dihasilkan pada putaran rendah. Pada saat putaran 7250 rpm torsi yang dihasilkan meningkat menjadi 7,81 kemudian mengalami penurunan lagi.

Perubahan torsi yang dihasilkan disebabkan oleh berat roller yang digunakan cukup berat dengan kapasitas mesin yang sudah dilakukan *bore down*, sehingga pada putaran tinggi membuat torsi menurun sedangkan daya yang dihasilkan meningkat. Dari hasil torsi mesin didapatkan pada pengujian 1 sehingga dapat dilakukan perhitungan daya yang dihasilkan mesin untuk mengetahui kesesuaian hasil yang didapatkan pada saat pengujian. Berikut adalah perhitungan daya dengan menggunakan rumus daya efektif:

$$\begin{aligned}
N &= T \times n / 5252 \\
&= 12.5 \times 3500 / 5252 \\
&= 43750 / 5252 \\
&= 8.3 \text{ HP}
\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa besar daya yang dihasilkan sebesar 8.3 HP. Bila dibandingkan dengan daya yang didapatkan pada pengujian *dynotest* sebesar 6.1 HP. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah cengkaman kampas kopling di *pulley* sekunder dapat mempengaruhi hasil tersebut. Sehingga perhitungan rumus tersebut dapat dijadikan pendekatan hasil daya yang dihasilkan mesin.

Pada pengujian 2 yang menggunakan mesin seperti pengujian sebelumnya dengan berat roller yang dirubah dari 16gram menjadi 14gram. Hal ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh yang dihasilkan pada sistem *sledding* primer CVT menggunakan roller dengan berat 14gram. Perubahan di system transmisi CVT tersebut, diupayakan untuk mengimbangi torsi yang dihasilkan dengan lintasan yang digunakan pada kompetisi ISCC 2017. Pada pengujian 2 yang ditunjukkan pada gambar 23 yang berwarna merah, torsi maksimum yang dihasilkan sebesar 13.9 Nm pada putaran 4000 rpm, yang mengalami peningkatan dari putaran rendah ke menengah.

Hasil tersebut dikarenakan berat roller yang lebih ringan membuat gaya sentrifugal belum mampu mendorong roller tersebut dengan maksimal sehingga dengan diameter *pulley* primer lebih kecil dari pada *pulley* sekunder maka torsi yang dihasilkan pada mesin untuk menjalankan kendaraan bisa lebih tinggi. Pada saat akselerasi, bukaan katup gas yang dibuka penuh membuat peningkatan torsi yang dihasilkan sampai pada putaran 4000 rpm. Pada putaran menengah ke atas mengalami penurunan torsi yang dihasilkan. Putaran 7750 rpm torsinya sebesar 7,08 Nm, yang lebih kecil dari torsi yang dihasilkan pada putaran bawah. Kemudian torsi yang dihasilkan mengalami penurunan lagi menjadi 3,98 Nm pada putaran 10500.

Dari hasil torsi mesin didapatkan pada pengujian 2 sehingga dapat dilakukan perhitungan daya yang dihasilkan mesin untuk mengetahui kesesuaian hasil yang didapatkan pada saat pengujian. Berikut adalah perhitungan daya dengan menggunakan rumus daya efektif:

$$\begin{aligned} N &= T \times n / 5252 \\ &= 13.9 \times 4000 / 5252 \\ &= 55600 / 5252 \\ &= 10.5 \text{ HP} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa besar daya yang dihasilkan sebesar 10.5 HP. Bila dibandingkan dengan daya yang didapatkan pada pengujian *dynotest* sebesar 7.8 HP. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah cengkaman



kampas kopling di *pulley* sekunder dapat mempengaruhi hasil tersebut. Sehingga perhitungan rumus tersebut dapat dijadikan pendekatan hasil daya yang dihasilkan mesin

Pada pengujian 3 yaitu mesin yang sama seperti pengujian sebelumnya dengan berat roller yang dirubah menjadi 12gram menghasilkan torsi sebesar 13,67 Nm pada putaran 4000 rpm. Hasil penelitian 3 yang dapat dilihat pada gambar 23 grafik berwarna hijau. Pada putaran rendah ke menengah torsi yang dihasilkan meningkat sampai putaran 4000rpm. Hal ini disebabkan oleh gaya sentrifugal yang belum mampu mendorong berat roller yang lebih ringan sehingga tidak terlempar dengan maksimal dan mengakibatkan torsi yang dihasilkan lebih besar saat putaran rendah.

Pada putaran 4500 rpm torsi yang dihasilkan menurun sampai putaran tinggi. Yang disebabkan pengaruh dari gaya sentrifugal yang belum mampu mendorong roller yang lebih ringan membuat torsi yang dihasilkan pada saat naiknya putaran mesin menjadi lebih kecil. Pada putaran 8000 rpm torsi yang dihasilkan sebesar 5,06 Nm yang mengalami penurunan dari torsi yang didapatkan pada putaran rendah. Penurunan tersebut saat putaran mesin meningkat. Pada putaran 9000 rpm torsi mengalami peningkatan menjadi 7,61 Nm. Peningkatan yang cukup besar dari 8000 rpm mencapai 2,55 Nm.

Dari hasil torsi mesin didapatkan pada pengujian 3 sehingga dapat dilakukan perhitungan daya yang dihasilkan mesin untuk mengetahui kesesuaian hasil yang didapatkan pada saat pengujian. Berikut adalah perhitungan daya dengan menggunakan rumus daya efektif:

$$\begin{aligned} N &= T \times n / 5252 \\ &= 13.67 \times 4000 / 5252 \\ &= 54680 / 5252 \\ &= 10.4 \text{ HP} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa besar daya yang dihasilkan sebesar 10.4 HP. Bila dibandingkan dengan daya yang didapatkan pada pengujian *dynotest* sebesar 7.6 HP. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah cengkaman kampas kopling di *pulley* sekunder dapat mempengaruhi hasil tersebut. Sehingga perhitungan rumus tersebut dapat dijadikan pendekatan hasil daya yang dihasilkan mesin

Pada pengujian 4 yaitu mesin yang menggunakan roller 10gram menghasilkan torsi sebesar 14,56 Nm pada putaran 4000 rpm. Hasil penelitian 4 yang ditunjukkan pada gambar 23 grafik berwarna ungu, peningkatan torsi terjadi dari putaran 3000rpm sampai putaran 4000 rpm yang merupakan letak torsi tertinggi pada pengujian 4. Hal ini disebabkan oleh berat roller yang semakin ringan membuat roller tidak terlempar dengan maksimal sehingga perbandingan diameter *pulley* primer lebih kecil daripada *pulley* sekunder membuat torsi yang dihasilkan lebih besar.

Pada putaran 4500 rpm torsi yang dihasilkan menurun seiring dengan naiknya putaran mesin. Hal ini dikarenakan oleh roller yang sudah mulai keluar terlempar oleh gaya sentrifugal yang dihasilkan mesin membuat torsi menurun, sedangkan daya yang dihasilkan meningkat.

Dari hasil torsi mesin didapatkan pada pengujian 4 sehingga dapat dilakukan perhitungan daya yang dihasilkan mesin untuk mengetahui kesesuaian hasil yang didapatkan pada saat pengujian. Berikut adalah perhitungan daya dengan menggunakan rumus daya efektif:

$$\begin{aligned} N &= T \times n / 5252 \\ &= 14.56 \times 4000 / 5252 \\ &= 58240 / 5252 \\ &= 11.1 \text{ HP} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa besar daya yang dihasilkan sebesar 11.1 HP. Bila dibandingkan dengan daya yang didapatkan pada pengujian *dynotest* sebesar 8.2 HP. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah cengkaman kampas kopling di *pulley* sekunder dapat mempengaruhi hasil tersebut. Sehingga perhitungan rumus tersebut dapat dijadikan pendekatan hasil daya yang dihasilkan mesin

Pada pengujian ini juga terdapat hasil pengujian dari mesin dengan berat roller 8gram. Berat roller yang dirubah pada pengujian 5 mampu memperoleh torsi tertinggi sebesar 14,96 Nm pada putaran mesin 4000rpm. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada gambar 23 grafik

berwarna oranye. Saat mulai akselerasi, torsi meningkat dari putaran 3000 rpm sampai putaran 4000 rpm yang disebabkan oleh roller yang digunakan sangat ringan sehingga perbandingan diameter yang dihasilkan antara *pulley* primer lebih kecil daripada *pulley* sekunder. Hal tersebut membuat torsi yang dihasilkan saat putaran rendah meningkat. Namun mengalami penurunan pada putaran 4500 rpm sampai putaran tinggi. Karena roller sudah mulai terlempar oleh gaya sentrifugal dan membuat torsi yang dihasilkan lebih kecil daripada putaran rendah.

Dari hasil torsi mesin didapatkan pada pengujian 5 sehingga dapat dilakukan perhitungan daya yang dihasilkan mesin untuk mengetahui kesesuaian hasil yang didapatkan pada saat pengujian. Berikut adalah perhitungan daya dengan menggunakan rumus daya efektif:

$$\begin{aligned} N &= T \times n / 5252 \\ &= 14.96 \times 3500 / 5252 \\ &= 59840 / 5252 \\ &= 11.3 \text{ HP} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa besar daya yang dihasilkan sebesar 11.3 HP. Bila dibandingkan dengan daya yang didapatkan pada pengujian *dynotest* sebesar 8.3 HP. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah cengkaman kampas kopling di *pulley* sekunder dapat mempengaruhi hasil tersebut. Sehingga perhitungan rumus tersebut dapat dijadikan pendekatan hasil daya yang dihasilkan mesin

Dari semua hasil pengujian yang didapatkan, perbedaan yang menonjol terdapat pada putaran rendah. Hasil yang didapatkan pada pengujian pertama sebesar 12,5 Nm merupakan torsi yang paling rendah daripada pengujian lainnya. Pada pengujian kelima sebesar 14,56 Nm merupakan hasil torsi mesin yang tertinggi daripada pengujian lainnya. Setelah hasil pengujian torsi yang didapatkan, torsi tertinggi cocok untuk kategori maneuver, karena memiliki lintasan dengan banyaknya tikungan dan memiliki 3x putaran 360 derajat sehingga memerlukan torsi yang tinggi. Sehingga untuk kategori maneuver setingan yang dapat dijadikan acuan adalah pada penelitian terakhir dengan menggunakan berat roller 8gram, karena memiliki torsi yang cukup tinggi untuk mengimbangi lintasan yang digunakan pada kategori maneuver.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa berat roller berpengaruh terhadap torsi yang dihasilkan mesin. Semakin berat roller yang digunakan, dapat mempengaruhi torsi yang dihasilkan mesin. Dan berat roller yang digunakan juga dapat mempengaruhi daya yang dihasilkan mesin. Hasil tersebut dapat dijadikan dasar untuk menentukan strategi dari setiap kategori yang dilombakan pada kompetisi ISCC 2017.