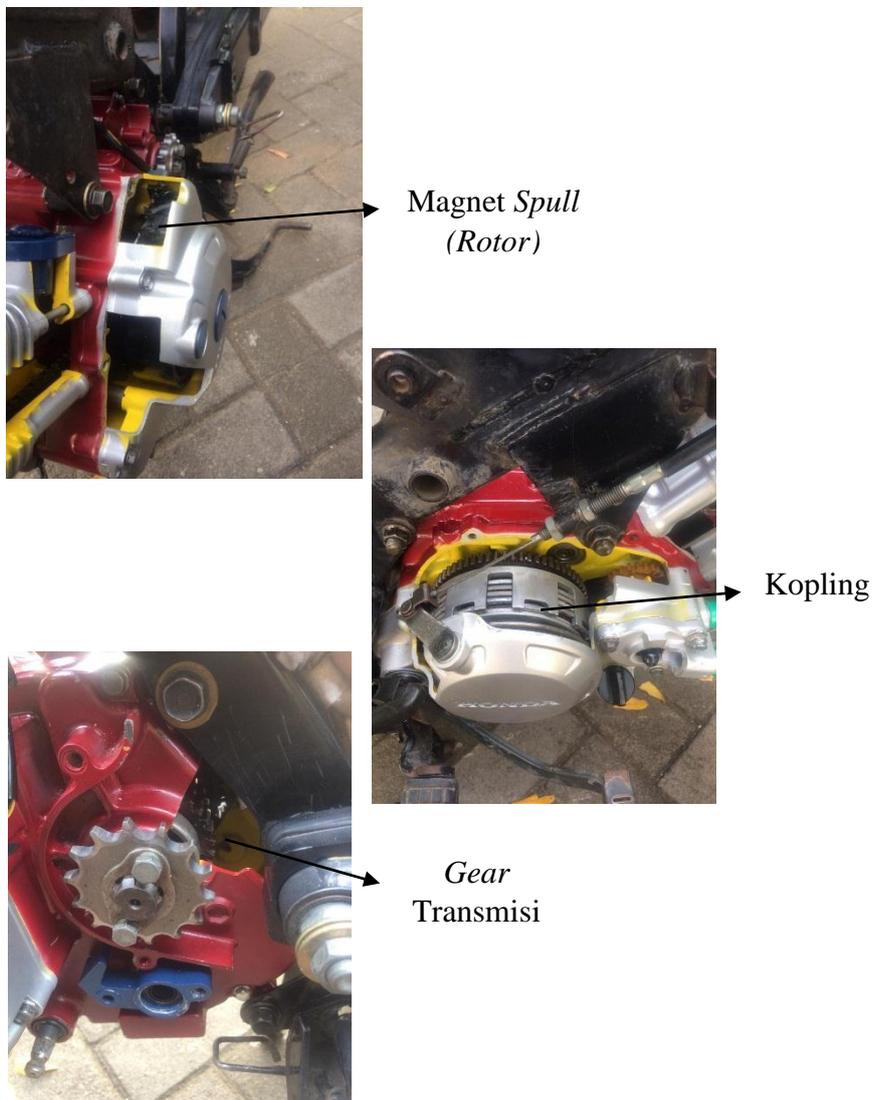


**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Hasil proyek Tugas Akhir**



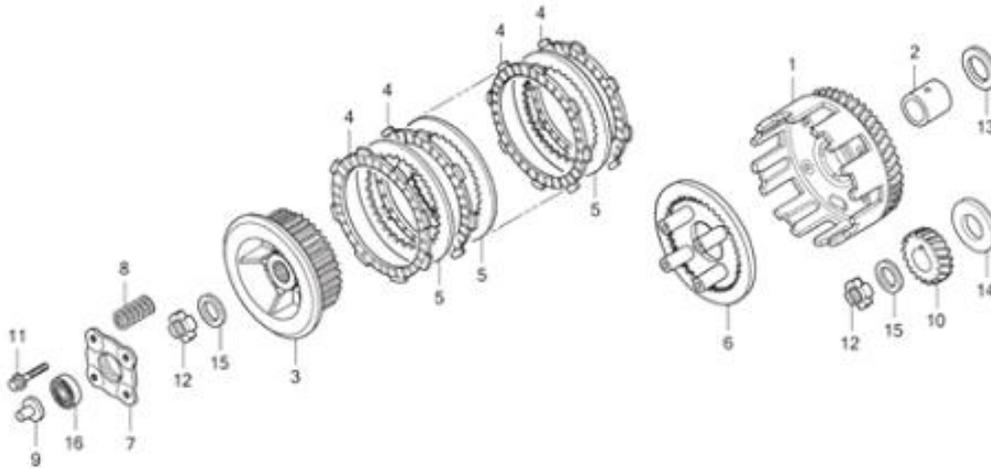
Gambar 4.1 Hasil proyek Tugas Akhir

## 4.2 Analisis Data

### 4.2.1 Sistem Pemindah Tenaga

Pada saat ini walaupun putaran mesin tinggi karena katup trolol atau katup gas dibuka penuh namun putaran mesin tersebut harus dirubah menjadi kecepatan atau laju sepeda motor yang rendah. Sedangkan pada saat sepeda motor berjalan pada jalan yang rata, kecepatan diperlukan tapi tidak diperlukan torsi yang besar. Berdasarkan penjelasan di atas, sepeda motor harus dilengkapi dengan suatu sistem yang mampu menjembatani antara *output* mesin (daya dan torsi mesin) dengan tuntutan kondisi jalan. Sistem ini dinamakan dengan sistem pemindahan tenaga. Prinsip kerja mesin dan pemindahan tenaga pada sepeda motor adalah sebagai berikut:

Ketika poros engkol (*crankshaft*) diputar oleh pedal *kick starter* atau dengan motor *starter*, piston bergerak naik turun (TMA dan TMB). Pada saat piston bergerak ke bawah, terjadi kevakuman di dalam silinder atau *crankcase*. Kevakuman tersebut selanjutnya menarik (menghisap) campuran bahan bakar dan udara melalui karburator (bagi sistem bahan bakar konvensional). Sedangkan bagi sistem bahan bakar tipe injeksi (tanpa karburator), proses pencampuran terjadi dalam saluran masuk sebelum katup masuk setelah terjadi penyemprotan bahan bakar oleh injektor. Ketika piston bergerak ke atas (TMA) campuran bahan bakar dan udara di dalam silinder dikompresi. Kemudian campuran dinyalakan oleh busi dan terbakar dengan cepat (peledakan). Gas hasil pembakaran tersebut melakukan *expansi* (pengembangan) dan mendorong piston ke bawah (TMB). Tenaga ini diteruskan melalui *connecting rod* (batang piston), lalu memutar *crankshaft*. menekan piston naik untuk mendorong gas hasil pembakaran. Selanjutnya piston melakukan langkah yang sama. Gerak piston naik turun yang berulang-ulang diubah menjadi gerak putar yang halus. Tenaga putar dari *crankshaft* ini akan dipindahkan ke roda belakang melalui roda gigi reduksi, kopling, *gear box* (transmisi), *sprocket* penggerak, rantai dan roda *sprocket*. Gigi reduksi berfungsi untuk mengurangi putaran mesin agar terjadi penambahan tenaga. (Huda, 2011)



Gambar 4.2 komponen Kopling Honda CS1 (Tunasjaya, 2013)

Keterangan:

1. Outer comp clutch, gear primary driven (Kopling luar)
2. Guide, clutch outer
3. Center comp, clutch (Kopling tengah)
4. Disk (Kampas Kopling)
5. Plate (Plat Kopling)
6. Plate, clutch pressure (Plat pengangkat)
7. Plate, clutch lifter (Plat penekan)
8. Spring clutch
9. Rod, clutch lifter
10. Gear primary drive
11. Bolt (Baut)
12. Nut, lock (Mur)
13. Washer, plain 17mm
14. Washer, 20mm
15. Washer, 14mm
16. Bearing

#### 4.2.2 Hasil Analisis Sistem Pemindah Tenaga

Setelah melakukan proses analisis pada sistem pemindah tenaga pada motor Honda CS-1 berdasarkan standar dan spesifikasi Honda diperoleh hasil pengukuran dan identifikasi kerusakan pada mesin sebagai berikut

Pemeriksaan transmisi pada sepeda motor Honda CS-1 hanya mengidentifikasi dan menghitung jumlah gigi pada masing-masing percepatan untuk mengetahui rasio kecepatan pada masing-masing *gear*.

Hasil perhitungan dan pemeriksaan *gear* transmisi pada sepeda motor Honda CS-1 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil pengukuran jumlah gigi transmisi Honda CS-1

Kecepatan Transmisi	Jumlah Gigi Digerakkan ( <i>Driven</i> )	Jumlah Gigi Penggerak ( <i>Drive</i> )	<i>Gear</i> Rasio
1	37	12	3.08
2	32	17	1.88
3	25	21	1.38
4	23	21	1.09
5	24	26	0.92

Jika di ketahui putaran *input* 10.000 rpm, torsi awal adalah 10.4 N.m dan jumlah gigi yang terdapat pada Tabel 4.1. Hitunglah perbandingan gigi, putaran *output* rpm, dan torsi disetiap percepatan. Dengan perhitungan rasio percepatan masing-masing gear dengan asumsi *primary reduction ratio*  $67/20=3.350$  dan *secondary reduction ratio*  $42/14=3.000$  diperoleh perhitungan sebagai berikut ini:

Tabel 4.2 Data spesifikasi sistem pemindah tenaga

Rasio Gigi Primer	67/20	3.350
Gigi Sekunder	42/14	3.000
Diameter Efektif Roda	60 cm	0.6 m
Putaran Maximum Mesin	10.000 Rpm	10.000 Rpm

- Perhitungan pada transmisi kecepatan 1:

Rumus perbandingan gigi

$$i = \text{Rasio Primer} \times \text{Rasio Transmisi} \times \text{Rasio Sekunder}$$

$$1\text{st} = 3.350 \times 3.08 \times 3.000$$

$$1\text{st} = 30.95 \text{ PG}$$

Rumus kecepatan maksimal gigi 1:

$$v = \frac{60 \times 3.14 \times D \times N}{1000 \times i}$$

$$v = \frac{60 \times 3.14 \times 0.6 \times 10000}{1000 \times 30.95} = \frac{1.130.400}{30.980}$$

$$v = \mathbf{36.52 \text{ km/jam}}$$

- Perhitungan pada transmisi kecepatan 2:

Rumus perbandingan gigi 2:

$$2\text{st} = 3.350 \times 1.88 \times 3.000$$

$$2\text{st} = 18.89 \text{ PG}$$

Rumus kecepatan maksimal gigi 2:

$$v = \frac{60 \times 3.14 \times D \times N}{1000 \times i}$$

$$v = \frac{60 \times 3.14 \times 0.6 \times 10000}{1000 \times 18.89} = \frac{1.130.400}{18.890}$$

$$v = \mathbf{59.84 \text{ km/jam}}$$

- Perhitungan pada transmisi kecepatan 3:

Rumus perbandingan gigi 3:

$$3\text{st} = 3.350 \times 1.38 \times 3000$$

$$3\text{st} = 13.87 \text{ PG}$$

Rumus kecepatan maksimal gigi 3:

$$v = \frac{60 \times 3.14 \times D \times N}{1000 \times i}$$

$$v = \frac{60 \times 3.14 \times 0.6 \times 10000}{1000 \times 13.87} = \frac{1.130.400}{13.870}$$

$$v = \mathbf{81.49 \text{ km/jam}}$$

- Perhitungan pada transmisi kecepatan 4:

Rumus perbandingan gigi 4:

$$4st = 3.350 \times 1.09 \times 3000$$

$$4st = 10.95 \text{ PG}$$

Rumus kecepatan maksimal gigi 4:

$$v = \frac{60 \times 3.14 \times D \times N}{1000 \times i}$$

$$v = \frac{60 \times 3.14 \times 0.6 \times 10000}{1000 \times 10.95} = \frac{1.130.400}{10.950}$$

$$v = \mathbf{103.32 \text{ km/jam}}$$

- Perhitungan pada transmisi kecepatan 5:

Rumus perbandingan gigi 5:

$$5st = 3.350 \times 0.92 \times 3000$$

$$5st = 9.24 \text{ PG}$$

Rumus kecepatan maksimal gigi 5:

$$v = \frac{60 \times 3.14 \times D \times N}{1000 \times i}$$

$$v = \frac{60 \times 3.14 \times 0.6 \times 10000}{1000 \times 9.24} = \frac{1.130.400}{9.240}$$

$$v = \mathbf{123.33 \text{ km/jam}}$$

Tabel 4.3 Hasil perhitungan kecepatan maksimal transmisi

Kecepatan Transmisi	Kecepatan maksimal Km/jam
1	36.52
2	59.84
3	81.49
4	103.32
5	123.33

Hasil analisis pada transmisi honda CS1 dapat diperoleh hasil kecepatan maksimum pada 10,000 Rpm, pada kecepatan transmisi 1st diperoleh kecepatan = 36 km/jam dan kecepatan maksimum pada gigi 5st = 122 km/jam. Hal ini dapat disimpulkan semakin kecil rasio transmisi yang dihasilkan melalui perbandingan antara *main axle* dan *drive axle* berpengaruh terhadap kecepatan maksimum dari kendaraan sepeda motor honda CS1.

#### 4.2.3 Perhitungan Putaran Output Rpm

Rumus menghitung putaran *output* Rpm:

$$PG = \frac{n1}{n2}$$

$$n2 = \frac{n1}{PG}$$

Keterangan:

$PG$  = Perbandingan Gigi

$n1$  = Putaran atau Rpm pada gigi *input*.

$n2$  = Putaran atau Rpm pada gigi *output*.

Jadi hasil putaran *output* Rpm disetiap percepatan sebagai berikut:

a. Gigi percepatan 1

$$n2 = \frac{n1}{PG} = \frac{10000}{30,95} = 323 \text{ Rpm}$$

b. Gigi percepatan 2

$$n_2 = \frac{n_1}{PG} + \frac{10000}{18,89} = 529 \text{ Rpm}$$

c. Gigi percepatan 3

$$n_2 = \frac{n_1}{PG} + \frac{10000}{13,87} = 720 \text{ Rpm}$$

d. Gigi percepatan 4

$$n_2 = \frac{n_1}{PG} + \frac{10000}{10,95} = 913 \text{ Rpm}$$

e. Gigi percepatan 5

$$n_2 = \frac{n_1}{PG} + \frac{10000}{9,24} = 1.082 \text{ Rpm}$$

Dari hasil perhitungan *output* rpm diatas percepatan 5 menghasilkan putaran paling tinggi untuk memungkinkan kendaraan dapat melaju lebih cepat dan mengurangi konsumsi bahan bakar.

#### 4.2.4 Perhitungan Torsi

Rumus perhitungan torsi :

$$\text{Tourque Gear B} = \text{Tourque Gear A} \times \text{Perbandingan Gigi}$$

Keterangan :

$$\text{Tourque Gear B} = \text{Drive gear (input shaft)}.$$

$$\text{Tourque Gear A} = \text{Driven gear (output shaft)}.$$

Jadi hasil perhitungan torsi di setiap kecepatan sebagai berikut :

a. Gigi percepatan 1

$$\text{Torque Gear B} = 10,4 \text{ N.m} \times 30,95 = 321,8 \text{ N.m}$$

b. Gigi percepatan 2

$$\text{Torque Gear B} = 10,4 \text{ N.m} \times 18,89 = 196,4 \text{ N.m}$$

c. Gigi percepatan 3

$$\text{Torque Gear B} = 10,4 \text{ N.m} \times 13,87 = 144,2 \text{ N.m}$$

d. Gigi percepatan 4

$$\text{Torque Gear B} = 10,4 \text{ N.m} \times 10,95 = 113,8 \text{ N.m}$$

e. Gigi percepatan 5

$$\text{Torque Gear B} = 10,4 \text{ N.m} \times 9,24 = 96,9 \text{ N.m}$$

Dari hasil perhitungan diatas maka yang memiliki torsi paling besar gigi percepatan 1 dengan  $321,8 \text{ N.m}$ , sedangkan percepatan 5 memiliki torsi yang paling kecil dengan  $96,09 \text{ N.m}$ . Torsi dipercepatan 1 lebih besar untuk memungkinkan kendaraan bergerak menanjak dan juga di segala medan.

### 4.3 Pembahasan Analisis Sistem Pemindah Tenaga

Dalam analisis sistem pemindah tenaga honda CS1, komponen utama yang meliputi sistem kopling dan transmisi, hal yang perlu dibahas diantaranya adalah sebagai berikut :

#### 1. Sistem Kopling

Pada pengecekan sistem kopling dapat disimpulkan bahwa sistem kopling dapat bekerja dengan baik dan komponen-komponen pada sistem kopling masih layak digunakan karena masih dalam spesifikasi yang diijinkan berdasarkan *service manual book* honda CS1, tidak terdapat kerusakan saat kendaraan dihidupkan, dan kopling dapat bekerja dengan baik.

### 4.4 Troubleshooting

Tabel berikut menguraikan masalah yang terjadi pada sistem transmisi honda CS1 untuk diketahui penyebab dan cara mengatasinya.

Gejala-gejala berikut ini menandakan bahwa terjadi kesalahan pada unit transmisi manual.

#### 1. Gigi loncat dari hubungan

2. Gigi sulit masuk
3. Suara berisik

Dari gejala-gejala di atas dapat dianalisis faktor penyebab, dan proses perawatan atau perbaikannya. Hasil analisis seperti terlihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.4 *Troubleshooting* sistem transmisi pada sepeda motor

Gejala	Penyebab	Perawatan	Perbaikan
Gigi loncat dari hubungan	- <i>Shift fork</i> aus	- Beri pelumas	- Bongkar & Ganti
	- <i>Shift fork</i> atau <i>synchronizer sleede</i> aus	- Periksa pelumas dan ganti	- Bongkar & Ganti
	- <i>Locating spring</i> aus		- Bongkar & Ganti
	- <i>Mainshaft</i> aus	- Periksa pelumas dan ganti	- Bongkar & Ganti
	- <i>Bearing primary shaft</i> atau <i>mainshaft</i> aus	- Periksa pelumas dan ganti	- Bongkar & Ganti
Gigi sulit masuk	- Kopling tidak bebas	- Stel kebebasan pedal kopling	
	- <i>Konis synchromesh</i> aus	-	- Bongkar & Ganti
	- <i>Synchromesh splines</i> aus	-	- Bongkar & Ganti

	- Mekanik pemindah aus	-	- Bongkar & Ganti
Suara berisik	- Jumlah pelumas kurang	- Periksa pelumas dan ganti	
	- <i>End play pinion shaft</i>		- Bongkar & Ganti
	- Keausan roda gigi transmisi		- Bongkar & Ganti
	- <i>End play countershaft gear</i>		- Bongkar & Ganti