

## PENGARUH BERAT *ROLLER* PADA TRANSMISI OTOMATIS

### GOKART YAMAHA MIO

Jaelani, Hadi Khanafi  
Politeknik Muhammadiyah Tegal Pogram Studi D3 Desain Produk  
Jl Melati No 27 Kelurahan Kejambon Kecamatan Tegal Timur Kota Tegal Email:  
jaelani.stmt@gmail.com

#### ABSTRAK

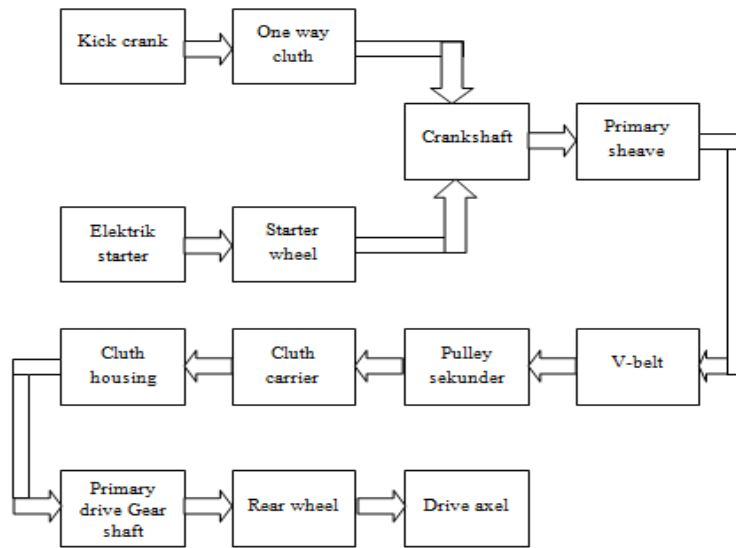
Transmisi otomatis atau yang dikenal dengan *CVT (Continuous Variable Transmission)* adalah sistem transmisi daya dari mesin menuju ban belakang menggunakan sabuk yang menghubungkan antara *drive pulley* dengan *driven pulley* menggunakan prinsip gaya gesek. Didalam Transmisi otomatis terdapat *Weight* disebut juga *drum* (pemberat) atau *roller* berfungsi sebagai pendorong *sliding sheave*. *Weight* bekerja akibat adanya putaran yang tinggi dan adanya gaya *sentrifugal*, sehingga slider mendorong *weight* dan menekan *sliding sheave*. Modifikasi ukuran *weight* digunakan untuk *tuning* standar mesin *gokart matic*. Untuk mendapatkan akselerasi atau *top speed* tanpa mengubah mesin ialah dengan cara mengganti ukuran standar *weight* tersebut. Dari hasil pengujian didapatkan waktu, yaitu *roller* 9 gram jarak 0-70 meter mencatat waktu 9,5 detik, jarak 0-80 meter 10,40 detik dan jarak 0-90 meter mencatat waktu 11,54 detik. Untuk *roller* 10 gram jarak 0-70 meter mencatat waktu 9,6 detik, jarak 0-80 meter 10,43 detik dan jarak 0-90 meter mencatat waktu 11,55 detik. *Roller* 11 gram jarak 0-70 meter mencatat waktu 10,02 detik, jarak 0-80 meter 10,49 detik dan jarak 0-90 meter mencatat waktu 12,04 detik. Dan untuk *roller* 12 gram jarak 0-70 meter mencatat waktu 10,03 detik, jarak 0-80 meter 10,55 detik dan jarak 0-90 meter mencatat waktu 12,05 detik. Modifikasi *roller* 9 gram dan 11 gram yang di kombinasikan pengujian jarak 0-70 meter mencatat waktu 5,25 detik, jarak 0-80 meter 7,95 detik dan jarak 0-90 meter mencatat waktu 10,5 detik. Dalam mengubah berat *roller*, hanya akan dihadapkan pada pilihan: "Akselerasi" atau "Top Speed".

**Kata Kunci:** *roller*, modifikasi, mesin *matic*, akselerasi dan *top speed*

#### Pendahuluan

Transmisi otomatis adalah transmisi kendaraan yang pengoperasiannya dilakukan secara otomatis dengan memanfaatkan gaya sentrifugal. Transmisi yang digunakan yaitu transmisi otomatis "V" *belt* atau yang dikenal dengan *CVT (Continuous Variable Transmission)*. *CVT* adalah sistem transmisi daya dari mesin menuju ban belakang menggunakan sabuk yang menghubungkan antara *drive pulley* dengan *driven pulley* menggunakan prinsip gaya gesek.

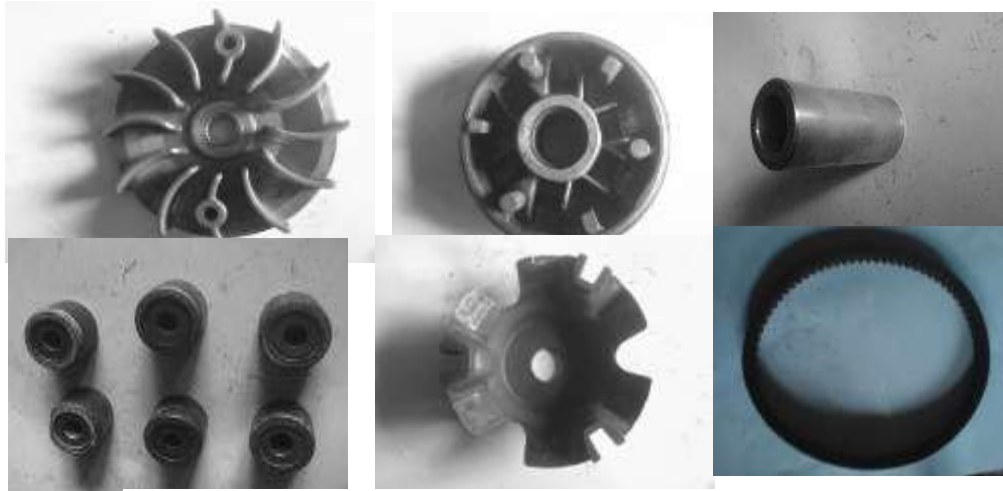
### 1.1. SKEMA KERJA TRANSMISI OTOMATIS



**Gambar. 1**  
**Skema Kerja Transmisi Otomatis**

1.2. Nama dan fungsi komponen transmisi otomatis Komponen transmisi otomatis adalah sebagai berikut:

1. *Pulley Penggerak/ puli primer ( Drive Pulley/ Primary Pulley)*
2. *Pulley primer* adalah komponen yang berfungsi mengatur kecepatan sepeda motor berdasar gaya sentrifugal dari *roller*, yang terdiri dari beberapa komponen berikut:



**Gambar. 2** *Komponen Pulley Primer*

- a) Dinding luar *pulley* penggerak dan kipas pendingin Dinding luar *pulley* penggerak merupakan komponen *pulley* penggerak tetap. Selain berungsi untuk memperbesar perbandingan rasio di bagian tepi komponen ini terdapat kipas pendingin yang berfungsi sebagai pendingin ruang *CVT* agar belt tidak cepat panas dan aus.
- b) Dinding dalam puli penggerak (*movable drive face*) Dinding dalam merupakan komponen puli yang bergerak menekan *CVT* agar diperoleh kecepatan yang diinginkan.
- c) *Bushing/bos pulley* Komponen ini berfungsi sebagai poros dinding dalam puli agar dinding dalam dapat bergerak mulus sewaktu bergeser.
- d) 6 buah peluru sentrifugal (*roller*) *Roller* adalah bantalan keseimbangan gaya berat yang berguna untuk menekan dinding dalam puli primer sewaktu terjadi putaran tinggi. Prinsip kerja *roller*, semakin ringan berat *rollernya* maka tenaga putaran rendah semakin cepat mencapai *top speed*, begitu juga sebaliknya semakin berat *rollernya* maka *top speed* akan lama.

Macam macam berat *roller* pada transmisi otomatis yamaha mio :



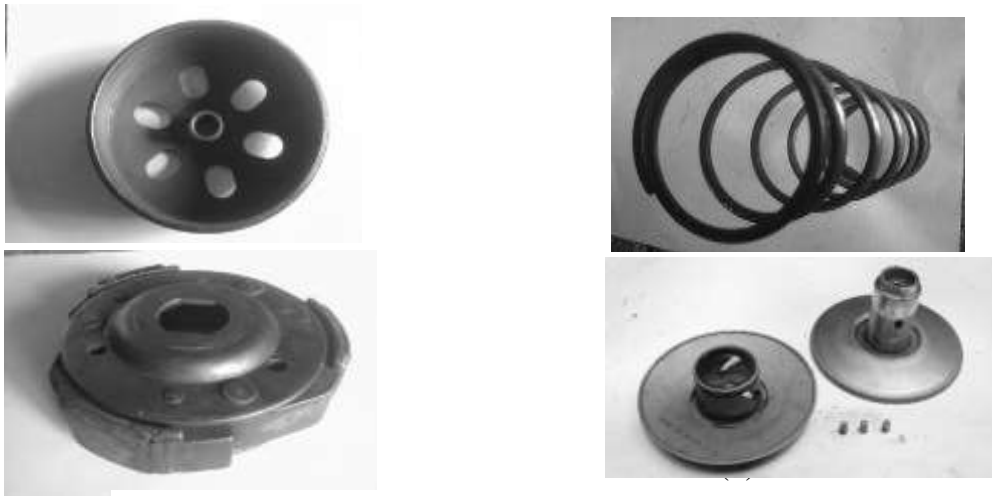
Gambar. 2 Macam *roller* pada transmisi otomatis

Tabel .1 Jenis Berat *Roller* dan penggunaannya

NO	Jenis berat <i>roller</i>	Penggunaan
1	6 - 9 gram	Dipakai pada lintasan menanjak atau area perkotaan karena dalam putaran rendah sangat responsif
2	10 - 11 gram	Dipakai pada lintasan sedang atau pedesaan karena dalam putaran rendah, sedang sangat stabil.
3	12 gram	Dipakai pada lintasan lurus dan jauh karena dalam putaran sedang sampai tinggi lebih mendapat <i>top speed</i> .

- e) Plat penahan Komponen ini berfungsi untuk menahan gerakan dinding dalam agar dapat bergeser ke arah luar sewaktu terdorong oleh *roller*.

- f) *V belt* Berfungsi sebagai penghubung putaran dari puli primer ke puli sekunder. Besarnya diameter *V-belt* bervariasi tergantung pabrikan motornya. Besarnya diameter *V-belt* biasanya diukur dari dua poros, yaitu poros *crankshaft* poros *primary drive gear shift*. *V-belt* terbuat dari karet dengan kualitas tinggi, sehingga tahan terhadap gesekan dan panas.
3. *Pulley* yang digerakkan/*pulley* sekunder (*Driven Pulley/ Secondary Pulley*) *Pulley* sekunder adalah komponen yang berfungsi yang berkesinambungan dengan *pulley* primer mengatur kecepatan berdasar besar gaya tarik sabuk yang diperoleh dari *pulley* primer.



Gambar. 3 Komponen *Pulley* sekunder

a) Dinding luar *pulley* sekunder

Dalam gambar 2.3.(a) sebelah kiri adalah dinding luar puli sekunder. Bagian ini berfungsi menahan sabuk / sebagai lintasan agar sabuk dapat bergerak ke bagian luar. Bagian ini terbuat dari bahan yang ringan dengan bagian permukaan yang halus agar memudahkan *belt* untuk bergerak.

b) Pegas pengembali

Pegas pengembali berfungsi untuk mengembalikan posisi *pulley* ke posisi awal yaitu posisi *belt* terluar. Prinsip kerjanya adalah semakin keras per maka *belt* dapat terjaga lebih lama di kondisi paling luar dari *driven pulley*. Namun kesalahan kombinasi antara *roller* dan per *CVT* dapat menyebabkan keausan bahkan kerusakan pada sistem *CVT*. Berikut contoh kasus yang sering terjadi yaitu Per *CVT* yang terlalu keras dapat membuat *drive belt* jauh lebih cepat aus karena *belt* tidak mampu menekan dan membuka *driven pulley*. *Belt* semakin lama akan terkikis karena panas dan gerakan berputar pada *driven pulley*.

c) Kampas kopling dan rumah kopling

Seperti pada umumnya fungsi dari kopling adalah untuk menyalurkan putaran dari putaran *pulley* sekunder menuju gigi reduksi. Cara kerja kopling sentrifugal adalah pada saat putaran *stasioner* / lambat (putaran rendah), putaran poros *pulley* sekunder tidak diteruskan ke penggerak roda. Ini terjadi karena rumah kopling bebas (tidak berputar) terhadap kampas, dan pegas pengembali yang terpasang pada poros *pulley* sekunder. Pada saat putaran rendah (*stasioner*), gaya sentrifugal dari kampas kopling menjadi kecil sehingga sepatu kopling terlepas dari rumah kopling dan tertarik ke arah poros *pulley* sekunder akibatnya rumah kopling menjadi bebas. Saat putaran mesin bertambah, gaya sentrifugal semakin besar

sehingga mendorong kampas kopling mencapai rumah kopling dimana gayanya lebih besar dari gaya pegas pengembali.

d) Dinding dalam *pulley* sekunder

Bagian ini memiliki fungsi yang kebalikan dengan dinding luar *pulley* primer yaitu sebagai rel agar sabuk dapat bergerak ke posisi paling dalam *pulley* sekunder. Bagian ini ditunjukkan pada gambar 2.3. (a) sebelah kanan.

e) Torsi cam

Apabila mesin membutuhkan membutuhkan torsi yang lebih atau bertemu jalan yang menanjak maka beban di roda belakang meningkat dan kecepatannya menurun. Dalam kondisi seperti ini posisi *belt* akan kembali seperti semula, seperti pada keadaan diam. *Drive pulley* akan membuka sehingga kedudukan *belt* membesar, sehingga kecepatan turun saat inilah torsi cam bekerja. Torsi cam ini akan menahan pergerakan *driven pulley* agar tidak langsung menutup. Jadi kecepatan tidak langsung jatuh. Bagian ini ditunjukkan dengan gambar 2.3.(a) komponen kecil dan alur pada poros.

4. Gigi reduksi Komponen ini berfungsi untuk mengurangi kecepatan putaran yang diperoleh dari CVT agar dapat melipat gandakan tenaga yang akan dikirim ke poros roda. Pada gigi reduksi jenis dari roda gigi yang digunakan adalah jenis roda gigi helical yang bentuknya miring terhadap poros.

### Metodologi Penelitian

Untuk prinsip kerja roller, semakin ringan rollernya maka akan semakin cepat bergerak mendorong *movable drive face* dan *face comp* pada *drive pulley* sehingga bisa menekan belt ke posisi terkecil. efek yang terasa, aselerasi makin *responsif*.

Agar *v-belt* dapat tertekan hingga maksimal butuh *roller* yang beratnya sesuai juga. Artinya jika *roller* terlalu ringan maka tidak dapat menekan belt hingga maksimal. Efeknya tenaga tengah dan atas akan berkurang bahkan hilang.

Dikarenakan *roller* sangat berpengaruh terhadap perubahan *variabel* dari *variator*, tentu akan sangat berpengaruh terhadap performa motor matic. Akselerasi dan *Top Speed* sulit didapatkan secara bersamaan dalam sebuah motor matic tanpa meningkatkan kinerja dapur pacu.

Dalam mengubah ukuran *roller*, Anda hanya akan dihadapkan pada pilihan: “Akselerasi” atau “Top Speed”. untuk berat *roller*, ada dua konsep umum yang biasa dilakukan jika mengaplikasikan *roller konvensional* (bentuk silinder), yaitu aplikasi *roller* dengan yang berat seragam dan kombinasi berat *roller*.

Kombinasi *roller* dilakukan dengan memasang 3 *roller* dengan beban tertentu dan 3 *roller* dengan beban yang lebih berat atau lebih ringan, tergantung kebutuhannya.

Roller yang lebih ringan akan bergerak terlebih dahulu menekan *movable drive face* dan menyebabkan *gokart* bergerak lebih *responsif* daripada semula.

Pada titik putaran mesin selanjutnya *roller* yang lebih berat akan mulai bergerak dan bebannya membantu menekan belt lebih dalam lagi. Ada satu rumus ideal untuk mengkombinasikan *roller*, yaitu bedanya maksimal 3 poin antara *roller* yang ringan dengan *roller* yang berat.

### Hasil dan Pembahasan

Dalam memodifikasi atau mentuning motor *matic* (mesin *gokart*), hal yang paling sederhana ialah dengan cara merubah atau mengganti ukuran *weight (roller)*. Bila ingin mendapatkan *aselerasi* atau tarikan awal, maka digunakan *weight* yang lebih ringan dari ukuran

standar. Akan tetapi bila ingin mendapatkan *top speed*, maka gunakan *weight* yang lebih berat dari ukuran standar atau normal. Pada mesin gokart ini, ukuran standarnya ialah 11 gram.

Untuk berat *roller*, ada dua konsep umum yang biasa dilakukan jika mengaplikasikan roller konvensional (bentuk silinder), yaitu aplikasi *roller* dengan yang berat seragam dan kombinasi berat *roller*.

Kombinasi *roller* dilakukan dengan memasang 3 *roller* dengan beban tertentu dan 3 *roller* dengan beban yang lebih berat atau lebih ringan, tergantung kebutuhannya. *Roller* yang lebih ringan akan bergerak terlebih dahulu menekan *movable drive face* dan menyebabkan *gokart* bergerak lebih *responsif* daripada semula. Pada titik putaran mesin selanjutnya *roller* yang lebih berat akan mulai bergerak dan bebannya membantu menekan *belt* lebih dalam lagi.

Langkah modifikasi

- a. merakit *roller* dengan berat berbeda yang dipasang kombinasi yaitu pada *primer pulley* pasanglah 3 ( tiga ) *roller* dengan berat 9 gram dan 3( tiga ) *roller* berat 11 gram.



Gambar. 4 Pemasangan kombinasi *roller* 9 dan 11 gram

- b. Setelah *roller* terpasang dengan benar langkah selanjutnya pasang plat penahan *roller*
- b. Pengujian dengan berat *roller* 9 gram pengujian dapat dilihat pada table berikut dengan pengujian jarak tempuh dan waktu yang di peroleh :

Tabel.2 Pengujian *roller* 9 gram

NO	BERAT ROLLER	JARAK METER	Percobaan ke				
			1	2	3	4	5
			Waktu ( detik )				
1	9 gram	70	9.55	9.53	9.54	9.52	9.53
2		80	10.40	10.41	10.43	10.42	10.4
3		90	11.54	11.52	11.55	11.53	11.53

Pengujian dengan berat *roller* 10 gram pengujian dapat dilihat pada tabel berikut dengan pengujian jarak tempuh dan waktu yang di peroleh :

Tabel. 3 Pengujian *Roller* 10 Gram

NO	BERAT ROLLER	JARAK METER	Percobaan ke				
			1	2	3	4	5
			Waktu ( s )				
1	10 gram	70	9.6	9.59	9.57	9.56	9.59
2		80	10.43	10.42	10.45	10.46	10.43
3		90	11.55	11.59	11.55	11.58	11.59

- c. Pengujian dengan menggunakan *roller* 11 gram pengujian dapat dilihat pada tabel berikut dengan pengujian jarak tempuh dan waktu yang diperoleh :

Tabel. 4 Pengujian *Roller* 11 Gram

NO	BERAT ROLLER	JARAK METER	Percobaan ke				
			1	2	3	4	5
			Waktu ( detik )				
1	11 gram	70	10.02	10.04	10.01	10.03	10.03
2		80	10.49	10.52	10.51	10.50	10.49
3		90	12.04	12.03	12.05	12.02	12.01

- d. Pengujian dengan berat *roller* 12 gram pengujian dapat dilihat pada tabel berikut dengan pengujian jarak tempuh dan waktu yang di peroleh :

Tabel. 5 Pengujian *Roller* 12 Gram

NO	BERAT ROLLER	JARAK METER	Percobaan ke				
			1	2	3	4	5
			Waktu ( detik )				
1	12 gram	70	10.03	10.05	10.05	10.05	10.04
2		80	10.55	10.57	10.53	10.56	10.53
3		90	12.05	12.04	12.05	12.07	12.03

- e. Pengujian dengan Menggunakan Kombinasi Berat 9 dan 11 gram pengujian dapat dilihat pada tabel berikut dengan pengujian jarak tempuh dan waktu yang diperoleh :

Tabel. 6 Pengujian Kombinasi *Roller* 9 Dan 11 Gram

NO	BERAT ROLLER	JARAK METER	Percobaan ke				
			1	2	3	4	5
			Waktu ( detik )				
1	9 dan 11 gram	70	5.27	5.23	5.24	5.25	5.26
2		80	7.95	7.98	7.97	7.96	7.95
3		90	10.55	10.50	10.53	10.51	10.52

### Prosedur Pengujian

Langkah-langkah pengujian dilakukan berdasarkan urutan sebagai berikut, Pengujian *roller* dengan beban pengemudi/orang 65 Kg dilakukan oleh Hadi khanafi dan Ali.

1. Persiapan dimulai dengan membagi tugas, seperti yang bertugas mengukur jarak oleh Ali untuk pencatatan dengan *stop watch*, menjalankan gokart oleh Hadi khanafi..
2. Bahan bakar menggunakan bensin premium.
3. Setelah siap, pengujian gokart mulai dijalankan, kemudian kendaraan di gas dengan tekanan yang sama, pijakan gas secara perlahan dan bertahap untuk mendapatkan kecepatan penuh.
4. Pencatatan waktu diperoleh sampai *gokart* mencapai jarak 70 meter, 80 meter dan 90 meter.
5. Pengujian dilakukan sampai 5 kali percobaan setiap satu jenis berat *roller* begitu pula dengan pengkombinasian berat *roller*.
6. Untuk pengujian dengan kombinasi *roller*, digunakan 2 jenis *roller* yang berbeda beratnya. Setiap satu jenis *roller* dipakai 3 buah. Langkah pengambilan datanya sama dengan pengambilan data diatas.

### Kesimpulan

1. *Weight* disebut juga drum (pemberat) atau roller yang berfungsi sebagai pendorong *sliding sheave*. *Weight* bekerja akibat adanya putaran yang tinggi dan adanya gaya sentrifugal, sehingga *slider* mendorong *weight* dan menekan *sliding sheave*.
2. *Roller* dengan berat 9 gram mempunyai aselerasi paling cepat diantara *roller* 10, 11 dan 12 gram, ini disebabkan *roller* yang ringan lebih cepat terlempar atau berada paling luar *sliding sheave*, sehingga *sliding sheave* lebih cepat menekan *v- belt*.
3. Untuk *roller* 10 gram merupakan ukuran berat dari pabrikan yang juga telah di uji kecepatan dan catatan waktunya dengan jarak 0-70 meter mencatat waktu 9,6 detik, jarak 0-80 meter 10,43 detik dan jarak 0-90 meter mencatat waktu 11,55 detik. *roller* 11 gram jarak 0-70 meter mencatat waktu 10,02 detik, jarak 0-80 meter 10,49 detik dan jarak 0-90 meter mencatat waktu 12,04 detik. Catatan waktu tersebut menunjukkan bahwa pencapaian masih kurang pada tarikan bawah sampai sedang.
4. Setelah dilakukan modifikasi *roller* 9 gram dan 11 gram yang di kombinasikan pengujian jarak 0-70 meter mencatat waktu 5,25 detik, jarak 0-80 meter 7,95 detik dan jarak 0-90 meter mencatat waktu 10,5 detik. Catatan waktu tersebut menunjukkan bahwa pencapaian sangat baik pada tarikan bawah sampai sedang maupun tinggi.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim ,1990,*New step I Training Manual*,Jakarta.
2. Anonim , 2000,Buku Pedoman Reparasi Honda , Jakarta : PT.Astra Internasional.
3. Anonim , 2009,Buku Pedoman Reparasi Yamaha , Jakarta : PT.Yamaha Indonesia motor.
4. Subandrio. Merawat & Memperbaiki Sepeda Motor *Matic*. PT. Kawan Pustaka, Jakarta, 2009.
5. Sularso, Suga Kiyokatsu. 1997. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Cetakan Sembilan, Jakarta.
6. Suratman, M. Servis Dan Teknik Reparasi Sepeda Motor. PT. Pustaka Grafika. Bandung, 2002.
7. Jama, Jalius.: Teknik Sepeda Motor, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Jakarta, 2008.