

Pengaruh Kemiringan Sudut Kontak *Drive Pulley Continuously Variable Transmission* (CVT) Standar dan Modifikasi pada Sepeda Motor Yamaha SOUL GT Terhadap Keluaran Daya

Joko Waluyo^{a*}, Agus Duniawan^a, Agung Permana^a

^aJurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

*Penulis Korespondensi, Joko_w@akprind.ac.id

Diterima: 9 Mei 2021 - Direview: 24 Juni 2021 - Diterbitkan: 12 Juli 2021

Intisari

Pentingnya penelitian dengan judul Pengaruh Sudut Kontak *Drive Pulley Continuously Variable Transmission* (CVT) Standar dan Modifikasi pada Sepeda Motor Yamaha SOUL GT 155 cc Terhadap Keluaran Daya adalah untuk meningkatkan daya sepeda motor Yamaha SOUL GT 155 CC agar mampu digunakan untuk motor balap. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan daya maksimum dari perubahan sudut kontak *drive pulley continuously variable transmission* (CVT) dengan sudut kemiringan 13°. Metode penelitiannya secara eksperimen yang pelaksanaan penelitiannya di Karbu Racing Jogja GG. Tutul 2 No. 80, Papringan, Caturtunggal, Kecamatan Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Alat yang di gunakan *dynotest* dan *tachometer*. Hasil penelitian didapatkan bahwa modifikasi sudut kontak *drive pulley continuously variable transmission* (CVT) dengan sudut kemiringan 13° mempunyai nilai daya lebih besar bila dibandingkan dengan pulley sudut kemiringan 14°. Hasil penelitian didapatkan bahwa sudut kemiringan pulley 13° daya dan torsi pada putaran 3250 rpm yang paling maksimum yaitu sebesar 7,87 hp dan 14,94 N.m. Sehingga dapat disimpulkan pulley modifikasi 13° dapat meningkatkan keluaran daya.

Kata Kunci: Kemiringan sudut kontak; *Continuously Variable Transmission*; Motor Yamaha SOUL GT; Keluaran daya

Abstract (Times New Roman, 9 bold)

The importance of the present research entitled The Effect of Contact Angle of The Standard and Modified Pulley Continuously Variable Transmission (CVT) on The Power Output of Yamaha SOUL GT 155 cc Motorcycle is that the finding of the optimum contact angle. The purpose of this study was to obtain maximum power output at optimum contact angle of the continuously variable transmission (CVT) drive pulley with a tilt angle of 13°. The research is experimentally carried out at Karbu Racing Jogja GG. Tutul 2 No.80, Papringan, Caturtunggal, Depok Sleman, Yogyakarta. The tools used are dynotest and tachometer. The results showed that the modification of the contact angle of the continuously variable transmission (CVT) drive pulley with a tilt angle of 13° has the highest power when compared to a pulley with a tilt angle of 14°. The results showed that the maximum power and torque for the pulley angle of 13° at 3250 rpm are 7.87 hp and 14.94 N.m. It can be stated that power output of Yamaha SOUL GT 155 cc motorcycle can be enhanced by setting the tilt angle of the drive pulley at 13°.

Keywords: Contact angle; *Continuously Variable Transmission*; Yamaha SOUL GT motorcycle; Power output

1. Pendahuluan

Pada saat ini masyarakat di Indonesia dalam memilih kendaraan cenderung yang praktis dan mudah pengoperasiannya sehingga masyarakat Indonesia secara pelan dan bertahap beralih dalam kendaraan yang manual beralih ke matic.

Sepeda motor matic khususnya sepeda motor Yamaha SOUL GT 155 cc apabila digunakan untuk mengikuti kejuaraan balap motor, pada saat tarikan awal daya yang diberikan motor rendah sehingga tidak dapat melaju dengan kencang, sehingga perlu merubah kemiringan sudut kontak *drive pulley* dari sudut kontak 14° menjadi 13°, diharapkan dengan perubahan sudut kemiringan tersebut tarikan awal sepeda motor tersebut dapat melaju dengan kencang sehingga sepeda motor modifikasi tersebut dapat digunakan untuk kejuaraan balap motor.

Dari perubahan kemiringan sudut kontak Drive Pulley dari sudut kontak 14° menjadi 13° diharapkan dapat diketahui

perubahan besarnya daya dan torsi yang dihasilkan sepeda motor Yamaha Soul GT.

2. Kerangka Teori

Berdasar data hasil penelitian Wibawa et.al (2018), dengan menggunakan putaran mesin 5000, 6000, 7000 dan 8000 rpm dengan menggunakan sepeda motor Honda Beat dengan merubah *primary pulley* dari posisi 14° menjadi 13° hasil yang didapatkan pada daya terbesar yang dihasilkan pada *primary pulley* dari posisi 14° adalah pada putaran 8000 rpm besarnya daya 6,45 PS dan pada *primary pulley* dari posisi 13° besarnya 7,11 PS pada putaran 8000 rpm.

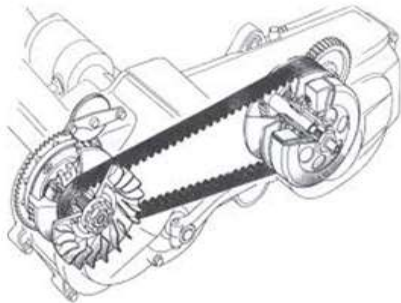
Sedangkan penelitian Prasetyo (2020) dengan menggunakan Honda Vario 125 cc PMG dengan memvariasikan massa *roller* 9 gram, 10 gram, 12 gram, 15 gram pegas CVT dengan jarak *pitch coil* 26,7 mm mampu menghasilkan daya kendaraan terbesar dengan menggunakan *roller* 9 gram pada putaran 500 rpm daya yang dihasilkan

10,8 hp, dan daya terkecil dengan menggunakan pegas dengan jarak *pitch coil* 27,3 mm menggunakan roller 9 gram menghasilkan daya sebesar 6,5 HP pada putaran 2500 rpm.

Penelitian yang dilakukan Salam (2016), pengaruh penggunaan variasi berat *roller* pada sistem CVT (*Continuously Variable Transmission*) terhadap performa sepeda motor Honda Beat 110 cc tahun 2009, dengan menggunakan berat roller 10,13 dan 14 gram menghasilkan daya efektif yang lebih besar dari pada *roller* 10 dan 13 gram tetapi konsumsi bahan bakarnya juga lebih besar bila dibandingkan dengan menggunakan *roller* 10 dan 13 gram.

2.1 Sistem Transmisi Otomatis CVT

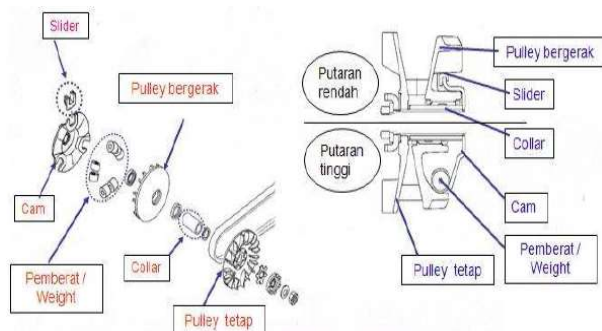
Continuous Variable Transmission adalah sistem transmisi tidak manual sehingga pengoperasiannya motor tersebut lebih praktis dan kecepatan mesin lebih stabil dan penggunaan bahan bakar pada mesin lebih irit karena tidak ada perubahan daya pada saat perpindahan kecepatan putar. Adapun salah satu kekurangan dari pada sepeda motor matic ini adalah pada saat tarikan awal diperlukan daya yang besar sehingga apabila digunakan untuk lomba balap sepeda motor perlu rekayasa. Adapun Transmisi CVT sepeda motor seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Transmisi sepeda motor dengan sistem transmisi otomatis (Yamaha Indonesia Motor Manufacturing, 2015)

2.2 Pulley Penggerak

Pulley penggerak adalah komponen yang berfungsi untuk mengatur kecepatan sepeda motor berdasar gaya yang diperoleh dari *roller*. Komponen *pulley* penggerak terdiri

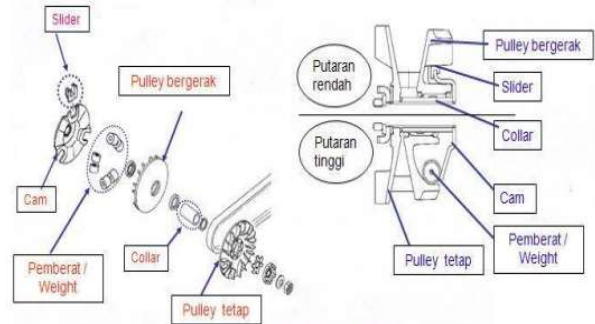


Gambar 2. *Pulley* penggerak (Yamaha Manufacturing Indonesia Motor, 2015)

dari *pulley* tetap, *collar*, pemberat, *cam* serta *pulley* penggerak. Adapun bagian-bagian tersebut terlihat pada gambar 2.

2.3 Pulley yang Digerakkan

Pulley yang digerakkan adalah komponen yang berfungsi dan tersambung dengan *pulley* penggerak untuk meneruskan kecepatan putar berdasar dari gaya tarikan *belt* yang didapatkan dari *pulley* penggerak, bagian-bagian dari *pulley* yang digerakkan antara lain rumah kopling, *clutch carrier*, *torque cam*, *pulley* tetap dan *pulley* yang digerakkan. Adapun bagian-bagian *pulley* penggerak seperti terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. *Pulley* yang digerakkan (Yamaha Indonesia Motor Manufacturing, 2015)

2.4 Menghitung Besarnya Slip

Besarnya *slip* yang terjadi dapat diketahui dengan menggunakan alat uji (*tachometer*) dan *slip* yang terjadi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\% \text{ slip} = \frac{N_1 - N_2}{N_1} \times 100\% \quad (1)$$

Di dalam hal ini N_1 = putaran *pulley* penggerak dan N_2 = putaran *pulley* yang digerakkan dengan bantuan alat ukur *tachometer*.

2.5 Menghitung Torsi

Torsi merupakan salah satu parameter pada sepeda motor untuk melakukan kerja, satuan torsi adalah gaya dikalikan jarak. Adapun untuk mencari besarnya torsi dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$T = F \times r \quad (2)$$

T = Torsi (N.m)

F = Gaya penyeimbang (N)

2.6 Menghitung Daya

Dari perhitungan torsi di atas dapat dihitung jumlah energi yang dihasilkan mesin pada porosnya, adapun jumlah energi yang dihasilkan mesin setiap waktunya adalah yang disebut dengan daya mesin. Besarnya energi (daya) yang diukur pada poros mesin adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{2\pi (n.T)}{60000} \quad (3)$$

Di dalam hal ini :

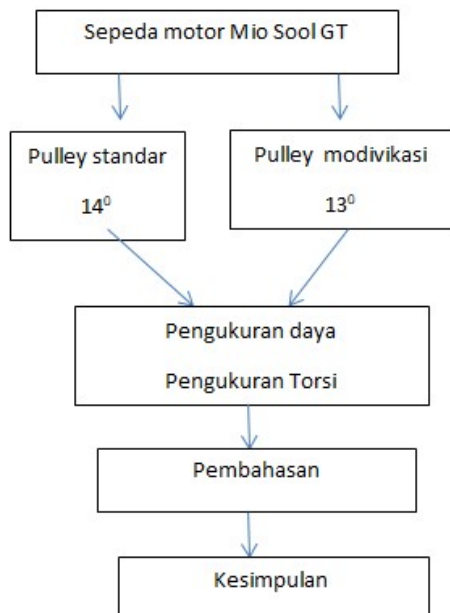
P = daya (kW)

n = Putaran mesin (rpm)

T = Torsi (N.m)

3. Metodologi

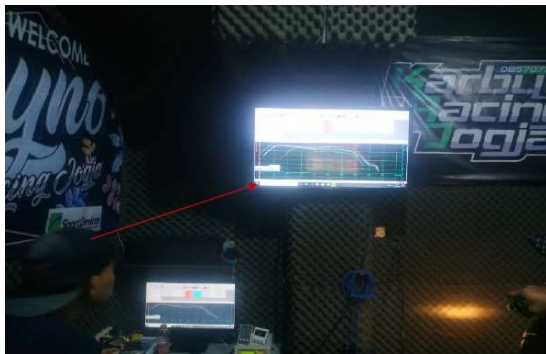
Metodologi penelitian yang dilaksanakan di dalam penelitian ini seperti pada diagram alir di bawah ini.



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

3.1 Proses Pengambilan Data

Proses pengambilan data melalui pengujian dynotest dilakukan di Karbu Racing Jogja yang beralamatkan di GG.Tutul 2 No.80, Papringan, Caturtunggal, Kecamatan, Depok Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, untuk mendapatkan nilai torsi dan daya. Pada penelitian untuk mendapatkan besarnya daya dan torsi yang dilakukan pada dua *drive pulley primery* dengan sudut 14° standar dan sudut 13° (yang telah dimodifikasi) yang telah dibubut dan masing diuji sebanyak tiga kali.



Gambar 5. Pengujian daya dan torsi dengan dynotest

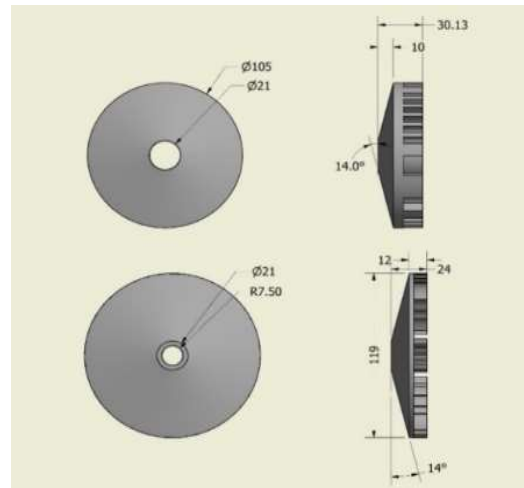
Tabel 1. Spesifikasi mesin Yamaha Soul GT 115 yang diuji

Tipe mesin	4 langkah, 2 valve SOHC, Pendingan udara
Volume slinder	115 cc
Perbandingan kompresi	9,3 : 1
Daya maksimal	7,75 PS/8500 rpm
Torsi maksimal	8,5 Nm/5000 rpm
Suplai bahan bakar	Fuel Injection
Tipe transmisi	V-Belt Otomatis
Siste starter	Electric dan kick starter

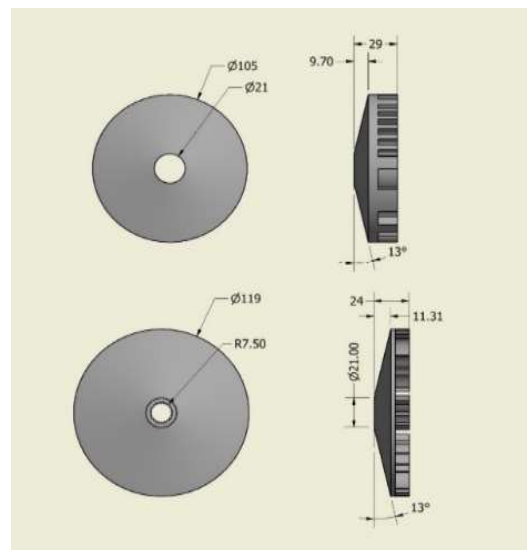
Sumber: Yamaha Indonesia Motor Manufacturing (2015)

3.2 Pulley standar

Berikut adalah gambar rancangan sudut kontak *drive pulley* yang akan diaplikasikan dan yang kemudian akan dianalisa untuk pulley standar yang mempunyai sudut kemiringan 14° seperti terlihat pada gambar 6. *Primary sliding sheave* (pulley bergerak) yang merupakan bagian dari *primary pulley* standar pada CVT (*Continuously Variable Transmission*) yang akan diubah pada bagian kemiringan sudut kontak (*drive pulley*) dari sudut 14° menjadi 13° dengan melalui proses pembubutan. adapun hasil proses pembubutan pulley penggerak setelah proses pembubutan dengan kemiringan 13° seperti terlihat pada gambar 7.



Gambar 6. Pulley standar 14°



Gambar 7. Pulley modifikasi 13°

Daya motor adalah daya yang didapatkan dengan mengukur putaran roda dan torsi motor pada putaran roda. Daya motor merupakan daya poros motor dikurangi dengan gesekan-gesekan yang terjadi dan daya inilah yang digunakan untuk menggerakkan roda. Disamping itu menacari daya motor diperlukan RPM yang diukur dengan menggunakan alat yang dinamakan *tachometer*.

Torsi adalah perkalian antara gaya yang dihasilkan dengan jari-jari lingkaran poros engkol di dalam menghitung daya mesin perlu diketahui pula putaran pada poros mesin menggunakan alat *tachometer* dan besarnya torsi dapat diperoleh dari perkalian antara gaya yang bekerja x jarak. Torsi yang besar akan memudahkan memutarakan bebannya.

Analisa slip dapat dilakukan dengan perhitungan putaran pada *pulley* penggerak *primary* dan *pulley* yang digerakan menggunakan bantuan alat ukur *tachometer* yang nantinya akan didapatkan nilai persentase tertentu untuk bisa menentukan terjadinya slip atau tidak pada *pulley primary* akibat perubahan sudut kontak *drive pulley primary* menggunakan persamaan (1).

4. Hasil dan Pembahasan

Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali pada setiap mata percobaan untuk mendapatkan kinerja dari mesin mio soul GT dan mencatat hasil pengujian torsi dan daya rata-rata dari pengujian dyno test. Adapun data rata-rata yang didapatkan dari pengujian tersebut adalah torsi, pengujian daya dan slip, seperti terdapat pada tabel 1,2 dan 3.

Tabel 2. Hasil rata-rata dari pengujian daya dan torsi

Putaran Mesin (rpm)	Pulley 14°		Pulley 13°	
	Daya (HP)	Torsi (N.m)	Daya (HP)	Torsi (N.m)
3250	6,83	14,94	7,87	17,11
3500	6,47	13,14	7,37	15,00
3750	5,93	11,26	6,93	13,17
4000	5,40	9,64	6,63	11,80
4250	5,20	8,71	6,63	11,07
4500	5,00	7,87	6,37	11,06

Pada analisa *slip* dalam penelitian ini diperoleh dengan cara mengukur RPM pada *pulley primary* (penggerak) dan *pulley* yang digerakan (*secondary*) menggunakan alat *tachometer* yang digunakan untuk mendapatkan prosentase nilai *slip* adapun perhitungan nilai *slip* dengan menggunakan persamaan (1) dan hasilnya *slip* seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian putaran pada *pulley* penggerak dan *pulley* yang digerakan dengan sudut kontak 14°

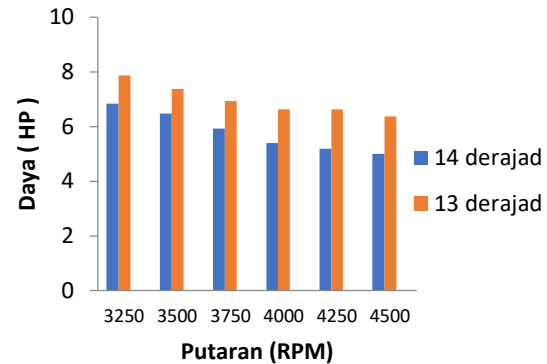
Putaran Mesin (rpm)	Pulley Penggerak 14° (rpm)	Pulley yg digerakan 14° (rpm)	Slip (%)
3250	7709	7645	0,83
3500	7957	7891	0,83
3750	8206	8137	0,84
4000	8455	8383	0,85
4250	8703	8629	0,85
4500	8952	8875	0,86

Tabel 4. Hasil pengujian putaran pada *pulley* penggerak dan *pulley* yang digerakan dengan sudut kontak 13°

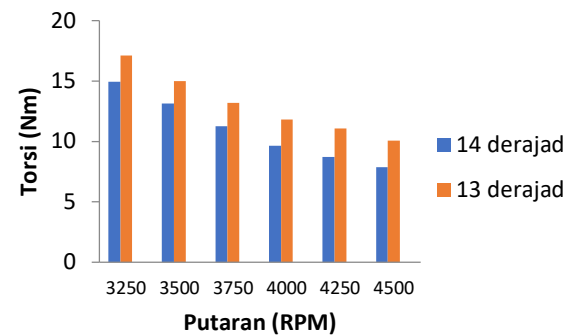
Putaran Mesin (rpm)	Pulley Penggerak 13° (rpm)	Pulley yg digerakan 13° (rpm)	Slip (%)
3250	8225	8169	0,68
3500	8491	8433	0,68
3750	8756	8691	0,74
4000	9021	8952	0,77
4250	9287	9213	0,78
4500	9552	9476	0,79

Hasil penelitian yang dilakukan di Karbu Racing Jogja dengan alat yang digunakan *dynotest* dengan menggunakan mesin Yamaha Soul GT 115 cc dan parameter penelitian yang didapatkan antara lain daya, torsi dan slip yang terjadi. Pengambilan data yang dilakukan dalam penelitian ini mesin

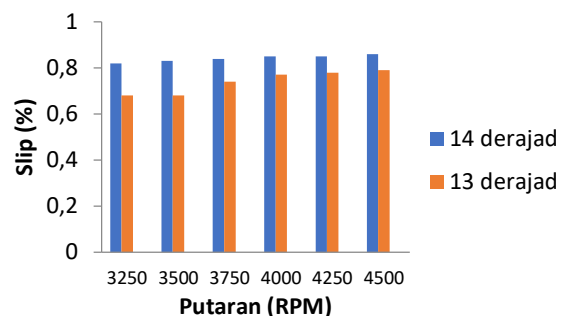
pada putaran 3250, 3500, 3750, 4000, 4250 dan 4500 rpm dan pengujian dilakukan tiga kali pengujian dan dibuat rata-ratanya. Adapun hasil pengujian daya bila dibuatkan suatu grafik seperti pada gambar 8, 9 dan 10 di bawah ini.



Gambar 8. Hasil pengujian daya pada sudut 14° dan 13° dari beberapa putaran



Gambar 9. Hasil pengujian torsi pada sudut 14° dan 13° dari beberapa putaran



Gambar 10. Hasil Pengujian *slip* pada sudut 14° dan 13° dari beberapa putaran

Dari hasil penelitian yang di dapatkan pada gambar 1, 2 dan 3, untuk tiap-tiap putaran, sudut kemiringan modifikasi 13° semua pengujian putaran mengalami peningkatan daya dan torsi dibandingkan kemiringan sudut *pulley* standar 14°. Kenaikan daya dan torsi dari beberapa putaran ini disebabkan apabila sudut kemiringan pada *primary pulley* diperkecil maka *fixed sheave* akan semakin rapat/menjepit *V-belt* sehingga besarnya *slip* mengecil seperti terlihat pada gambar 3 sehingga diameter *pulley* lebih cepat membesar sehingga terjadi peningkatan daya.

5. Simpulan

Daya terbesar pada penggunaan *primary pulley* standar dengan sudut kemiringan 14° pada putaran 3250 rpm, besarnya 6,83 hp. Daya terbesar pada penggunaan *primary pulley* modifikasi dengan sudut kemiringan 13° pada putaran 3250 rpm, besarnya 7,87 hp. *Slip* terkecil terjadi pada *primary pulley* standar dengan sudut kemiringan 14° dan pada sudut kemiringan modifikasi 13° pada putaran 3250 rpm, besarnya masing-masing 0,82% dan 0,68%. Penggunaan *primary pulley* standar dengan modifikasi kemiringan sudut 13° dapat meningkatkan daya dan torsi serta besarnya *slip* lebih kecil, sehingga sesuai untuk motor balap.

Daftar Pustaka

- Prasetyo, Y.D. dan Suwahyo (2020) 'Pengaruh variasi spring dan massa roller continuously variable transmission (CVT) terhadap performa Honda Vario 125 cc PGM FI', *Jurnal Kompetensi Teknik*, Vol. 12 (2).
- Salam, R. (2016) 'Pengaruh penggunaan variasi berat roller pada sistem CVT (Continuously Variable Transmission) terhadap performa sepeda motor Honda beat 110 cc tahun 2009', *Jurnal Teknik Mesin*. Vol. 7 (02).
- Wibawa, R.A. (2018). 'Pengaruh perubahan sudut primary pulley terhadap daya dan torsi pada sepeda motor 4 langkah automatic transmission'. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. Vol. 5 (1).
- Yamaha Indonesia Motor Manufacturing (2015) *Part Catalog Mio Soul GT*. Jakarta.