

OPTIMASI KOPLING SENTRIFUGAL DENGAN VARIASI MASSA KAMPAS KOPLING

Natabaya Saimona¹⁾, Tri Widagdo²⁾, Dicky Seprianto³⁾, Moch. Yunus⁴⁾

^{1,2,3,4)}Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Jl. Srijaya Negara, Bukit Besar, Palembang, Sumatera Selatan 30139, Indonesia

e-mail: mesin@polsri.ac.id

Abstrak

Studi ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh massa kampas koplingsentrifugal terhadap putaran masuk dan keluar pada mekanisme kopling sentrifugal. Penulis mencari untuk mengetahui apakah penggunaan beberapa model massa kopling sentrifugal ini lebih efisien jika dibandingkan dengan model standar pabrikan. Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan dan pengujian. Untuk menganalisa data menggunakan alat simulasi transmisi CVT dan diukur menggunakan alat ukur *tachometer*. Kesimpulannya bahwa semakin rendah massa kopling sentrifugal maka semakin mudah meraih menyalurkan putaran pada nilai putaran mesin rendah. Akan tetapi, semakin mudah kehilangan grip pada putaran tinggi. Penulis menyarankan bahwa untuk penggunaan jenis mekanisme kopling sentrifugal dengan massa kampas yang ringan sangat dianjurkan pada kendaraan atau perkakas permesinan yang membutuhkan akselerasi dan momen torsi yang tinggi.

Kata Kunci : Kopling, Sentrifugal, Kampas.

1. PENDAHULUAN

Kopling merupakan bagian dari suatu kendaraan yang mutlak yang berfungsi sebagai pemindah tenaga secara pelan - pelan dan halus, begitu juga yang terdapat pada sepeda motor dengan transmisi otomatis terdapat kopling sentrifugal atau kopling otomatis (automatic clutch) yang berada di dalam rumah CVT (Continuously Variable Transmission). Yang berfungsi sebagai piranti peredam dan pemindah tenaga dari tenaga putar puli ke tenaga putar yang di teruskan ke roda.

Kopling sentrifugal atau kopling otomatis mempunyai pengaruh terhadap putaran mesin yang akan di hasilkan, agar mendapatkan tenaga yang besar tapi tidak gampang terjadi selip pada sepatu kopling sentrifugal dengan permukaan rumah kanvas kopling maka selain di dukung dari bahan material yang bagus kanvas kopling harus peka terhadap gesekan.

Salah satu cara yang dapat mengurangi gesekan tersebut dilakukan eksperimen berbagai model massa sepatu kopling sentrifugal dengan menggunakan sampel massa sepatu kopling sentrifugal. Massa kampas kopling sentrifugal adalah berat kampas yang dibuat secara sistematis dan sesuai dengan ukuran tertentu yang satu dengan yang lainnya, akan tetapi memiliki berat atau massa yang berbeda.

Topik dari penelitian ini penulis meneliti tentang eksperimen berbagai model massa sepatu kopling sentrifugal terhadap putaran mesin pada mekanisme kopling sentrifugal. Kelebihan dari

mekanisme kopling otomatis / kopling sentrifugal adalah Tidak perlu mekanisme pengontrol. Lebih murah dari kopling jenis lain. Menjaga mesin dari terbakar secara internal, tidak mati ketika poros output dihentikan atau diperlambat. Memutus beban ketika pada saat start atau idle stasioner.

Kekurangan dari mekanisme kopling otomatis /kopling sentrifugal adalah Karena melibatkan gesekan maka akan ada tenaga yang hilang. Karena melibatkan gesekan dan geseran maka tidak dianjurkan untuk penggunaan yang meleibatkan beban.

2. BAHAN DAN METODA

Penelitian ini membahas tentang perbandingan dua parameter yaitu massa sepatu kopling sentrifugal dan putaran mesin pada mekanisme kopling sentrifugal. Selain itu pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan mesin simulasi dan unjuk kerja sistem kopling sentrifugal standar pabrikan. Dalam mekanisme mesin simulasi kopling sentrifugal ini menggunakan mekanisme CVT motor metic secara utuh agar komponen kopling sentrifuga tidak membutuhkan banyak modifikasi lagi, serta menggunakan penggerak motor listrik yang ditranmisikan dayanya melalui mekanisme pulley 4 tingkat percepatan dan V-Belt.

Dalam penyelesaian penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang dilakukan dari awal penelitian hingga diperoleh hasil. Adapun tahapan – tahapan yang dilakukan dalam

penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah. Langkah pertama adalah studi literatur materi – materi yang mendukung dalam penelitian ini baik dalam bentuk *hard copy* maupun dalam *soft copy*. Langkah selanjutnya adalah merancang mesin simulasi kopling sentrifugal dengan menggunakan mekanisme CVT motor matic secara utuh, serta menggunakan pulley 4 tingkat percepatan dan V-belt yang digerakan dengan mesin motor listrik 0,5 hp pada 1500 rpm. Diukur dengan alat ukur tachometer agar kita dapat mengetahui nilai putaran mesin sebelum dan sesudah melalui mekanisme kopling senterifugal.

2.1 Diagram Alir Prosedur Penelitian

Adapun diagram alir prosedur penelitian ini ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



2.2 Data Pengujian Beban Pengimbang

Setelah melakukan pengujian momen torsi dari ketiga beban pengimbang (N) untuk mendapatkan hasil nilai Arus (Amper), Beban pada neraca pegas (N) dan Putaran mesin keluaran (Rpm). Menggunakan alat ukur neraca pegas, Amper meter dan Tachometer.

Tabel 1. Hasil Data Pengujian Beban Pengimbang

No.	Beban Pengimbang (N)	Bebang Pada Neraca Pegas (N)	Arus (A)	Putaran Keluaran (Rpm)
1	4,905	15,892	18	306,1
2	9,81	17,461	18,5	195
3	14.715	18,247	19	23,7

Keterangan :

- Tanpa Beban
 - Arus : 5,1 A
 - Putaran : 1502,4 Rpm
- Tanpa Beban + Transmisi CVT
 - Arus : 18,5 A
 - Putaran : 747,1 Rpm

Sumber : data yang diolah

2.3 Data pengujian keluaran momen torsi dan daya mesin

Setelah melakukan pencarian nilai hasil nilai Arus (Amper), Beban pada neraca pegas (N) dan Putaran mesin keluaran (Rpm) untuk nilai torsi dan nilai daya mesin dari ketiga sampel Beban Pengimbang pada kopling otomatis melalui alat simulasi CVT menggunakan sistem proni brake.

Diketahui :

$$W_1 = 15,892N$$

$$W_2 = 4,905N$$

$$r = 26,5 \text{ mm} = 0,0265\text{m}$$

$$n = 306,1\text{Rpm}$$

Ditanya :

$$T = (\text{Nm})$$

$$P = (\text{Watt})$$

Jawab :

Hasil Perhitungan Nilai Momen Torsi

$$T = (W_1 - W_2)r$$

$$T = (15,892 \text{ N} - 4,905 \text{ N}) \times 0,0265 \text{ m}$$

$$T = 0,2832055 \text{ Nm}$$

Hasil Perhitungan Nilai Daya

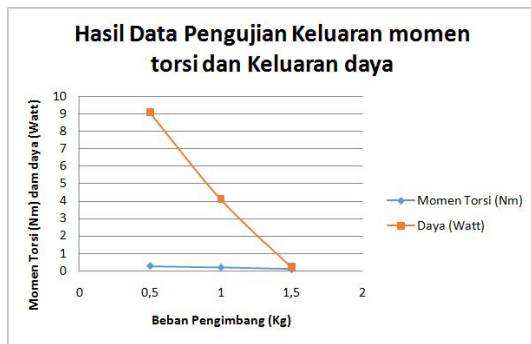
$$P = T \times \frac{\pi \times n}{30}$$

$$P = 0,2832055 \text{ Nm} \times \frac{\pi \times 306,1\text{Rpm}}{30}$$

$$P = 9,073469971568 \text{ Watt}$$

Tabel 2. Hasil Data Pengujian Keluaran momen torsi dan Keluaran daya

No.	Momen Torsi (Nm)	Daya (Watt)
1	0,283	9,073
2	0,202	4,123
3	0,093	0,231



Gambar 1. Perbandingan daya keluaran

Gambar 4.1 Perbandingan nilai momen torsi dan keluaran daya yang dihasilkan ketiga model kampas kopling otomatis dan dicatat selama pengujian perhitung putaran mesin menggunakan alat uji putaran mesin tachometer dan dihitung lagi dengan rumus momen torsi dan daya. Hasil garis (—◆—) menunjukkan hasil momen torsi yang didapat dan garis (—■—) menunjukkan hasil dari nilai daya yang didapat dari ketiga sampel kampas kopling otomatis.

2.4 Efisiensi transmisi

Perbandingan daya yang disalurkan ke beban dengan daya yang masuk kesaluran input.

Diketahui :

$$P_{out} = 216,862 \text{ Watt}$$

$$P_{in} = 1 \text{ Hp} \times 745,7 = 745,7 \text{ Watt}$$

Ditanya :

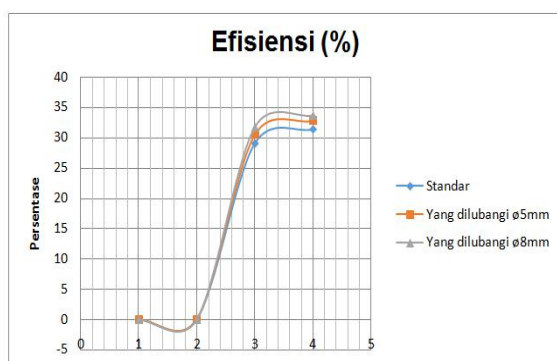
$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{216,862}{745,7} \times 100\%$$

$$\eta = 29,082\%$$

Tabel 3. Hasil Data Pengujian Efisiensi

	Efisiensi (%)			
	1	2	3	4
Standar	0	0	29,082	31,369
Dilubang Ø5mm	0	0	30,449	32,787
Dilubang Ø8mm	0	0	31,675	33,63



Gambar 2. perbandingan efisiensi

Gambar 2. Perbandingan masukan nilai efisiensi (%) yang dihasilkan ketiga model kampas kopling otomatis dan dicatat dan dihitung selama pengujian perhitung putaran mesin menggunakan alat uji putaran mesin tachometer. Garis (—◆—) menunjukkan nilai efisiensi maksimum yang dapat dicapai oleh kampas kopling otomatis model standar adalah 31,369% pada pulley ke 4, dan garis (—■—) menunjukkan nilai efisiensi maksimum yang dapat di capai kampas kopling otomatis model yang dilubangi Ø 5 mm adalah 32,787%, sedangkan garis (—▲—) menunjukkan nilai efisiensi maksimum kampas kopling otomatis model yang dilubangi Ø8 mm dapat mencapai 33,63%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

- 3.1 Bentuk model standar pabrik dengan berat 159,96 gram menghasilkan masukan putaran mesin maksimum 3758 Rpm, pada pully ke 4 dan putaran keluaran maksimum 2455 Rpm dengan daya keluaran 233,918Watt dan tingkat efisiensi 31,369%, pada pulley ke 4.
- 3.2 Bentuk model yang dilubangi Ø 5mm dengan berat 155,02 gram menghasilkan masukan putaran mesin maksimum 4024 Rpm, pada pully ke 4 dan putaran keluaran maksimum 2566 Rpm dengan daya keluaran 244,494Watt dan tingkat efisiensi 32,787%, pada pulley ke 4.
- 3.3 Bentuk model yang dilubangi Ø 8mm dengan berat 151,06 gram menghasilkan masukan putaran mesin maksimum 4216 Rpm, pada pully ke 4 dan putaran keluaran maksimum 2632 Rpm dengan daya keluaran 250,783Watt dan tingkat efisiensi 33,63%, pada pulley ke 4.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian didapat hasil kesimpulan sebagai berikut :

- 4.1 Dari beberapa model massa kampas kopling sentrifugal yakni. Model standar pabrik, model yang dilubangi Ø 5mm dan model yang dilubangi Ø 8mm. Berpengaruh pada nilai masukan dan keluaran mekanisme kopling sentrifugal.
 - Bentuk model standar pabrik dengan berat 159,96 gram menghasilkan masukan putaran mesin maksimum 3758 Rpm, pada pully ke 4 dan putaran keluaran maksimum 2455 Rpm dengan daya keluaran 233,918Watt dan tingkat efisiensi 31,369%, pada pulley ke 4.
 - Bentuk model yang dilubangi Ø 5mm dengan berat 155,02 gram menghasilkan masukan putaran mesin maksimum 4024 Rpm, pada

pully ke 4 dan putaran keluaran maksimum 2566 Rpm dengan daya keluaran 244,494Watt dan tingkat efisiensi 32,787%, pada pulley ke 4.

- Bentuk model yang dilubangi \varnothing 8mm dengan berat 151,06 gram menghasilkan masukan putaran mesin maksimum 4216 Rpm, pada pully ke 4 dan putaran keluaran maksimum 2632 Rpm dengan daya keluaran 250,783Watt dan tingkat efisiensi 33,63%, pada pulley ke 4.

4.2 Nilai momen torsi paling maksimum didapat dari kampas kopling sentrifugal yang standar dengan berat 159,96gram, dengan nilai torsi 0,283Nm. Nilai daya paling maksimum juga didapat pada mekanisme kopling sentrifugal standar dengan nilai daya 9,073 watt. Akan tetapi nilai efisiensi paling rendah yaitu 31,369%.

4.3 Nilai efisiensi paling maksimum didapat pada mekanisme kampas kopling yang dilubangi \varnothing 8mm dengan berat 151,06 gram, yaitu 33,63% pada pulley keempat. Akan tetapi pada mekanisme kopling sentrifugal ini memiliki nilai moen torsi paling kecil yaitu 0,093Nm dan nilai daya paling kecil yaitu 0,231watt.

4.1 Saran

- 4.1.1 Perlu dilakukan penelitian lanjut untuk mengidentifikasi nilai gesek antara permukaan kanvas kopling ganda dengan permukaan rumah kopling pada tiap – tiap model massa kopling sentrifugal.
- 4.1.2 Perlu dilakukan penelitian lanjut untuk mengidentifikasi yang berhubungan dengan variasi kekuatan pegas.

4.1.3 Perlu dilakukan penelitian lanjut mengidentifikasi tentang hasil output perbandingan antara nilai *horsepower* dan nilai torsi pada setiap putaran mesin.

4.1.4 Perlu dilakukan penelitian lanjut untuk nilai putaran mesin yang lebih tinggi lagi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis dalam kesempatan ini ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada bapak Ir. Tri Widagdo, M.T Dan Dicky Seprianto, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang telah membantu memberikan bimbingan serta berbagi ilmu pengetahuan dalam proses penyelesaian laporan tugas akhir ini, kepada kedua orang tua saya yang selama ini telah memberikan dukungan berupa moral serta doa yang tulus kepada saya selama ini, seluruh dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuannya kepada seluruh mahasiswa di Politeknik Negeri Sriwidjaja, istri dan anak yang telah memberikan semangat dan doa restu, semua pihak yang tak bisa saya sebut namanya yang telah membantu saya selama beproses dalam menjalani perkuliahan di Politeknik Negeri Sriwijaya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Brown, T.H, Jr., 2005, *Marks' Calculations for Machine Design*, McGraw-Hill companies, New York.
2. Khurmi, R.S., and Gupta, J.K., 1982, *Text Books of Machine Design*, Eurasia Publishing House (Pvt) Ltd, Ram Nagar, New Delhi 110055.
3. Shigley, J.E., and Mischke, C.R., 1996, *Standard Handbook of Machine Design*, McGraw-Hill companies, New York.