KINEMATIKA TRANSMISI CYCLO

Ir. B. Sutjiatmo [1)]

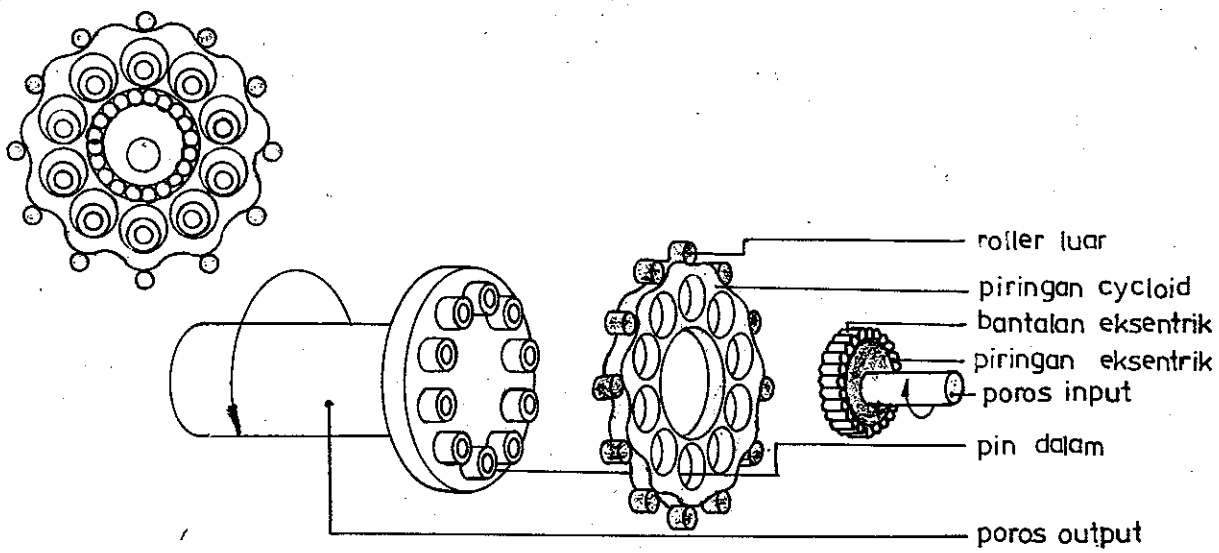
Perkembangan pengetahuan tentang kinematika, kinetika, teknik produksi dan material telah menghasilkan suatu sistem transmisi reduksi putaran yang mempunyai perbandingan putaran konstan, efisiehsi, ringan, kompak dan balans. Sistem transmisi ini disebut Cyclo dan akan segera merupakan alternatif lain yang lebih unggul disamping transmisi roda gigi. Dalam tulisan ini akan diperkenalkan dan diunjukkan kinematika sistem trasmisi Cyclo tersebut.

1. PENDAHULUAN

Alat transmisi daya yang menghasilkan perbandingan putaran yang konstan yang sampai saat ini secara luas telah dipakai adalah roda gigi. Pemakaian roda gigi sebagai alat transmisi daya telah menduduki tempat terpenting selama 200 tahun terakhir. Perkembangan pengetahuan tentang kinematika, kinetika, teknik produksi dan material telah menghasilkan sistem transmisi daya yang lebih unggul dari sistem roga gigi yaitu sistem transmisi Cyclo. Transmisi ini telah banyak dibuat, dipasarkan dan banyak dipakai di lapangan. Tulisan ini dimaksudkan untuk memperkenalkan dan menunjukkan kinematika sistem transmisi Cyclo tersebut yang merupakan transmisi yang efisien, ringan, kompak dan balans.

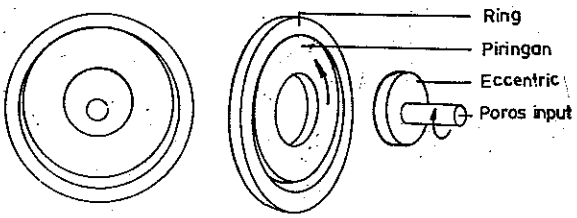
2. CARA KERJA

Skema sistem transmisi Cyclo digambar pada gambar 1. Poros input berputar eksentrik dan menghasilkan putaran piringan cycloid yang berkebalikan dari putaran input. Bagian luar piringan cycloid ini merupakan lengkungan cycloid sehingga dapat berputar rolling murni terhadap sejumlah roller luar yang dipasang tetap dan dapat berputar pada sumbunya. Untuk mempermudah penggambaran transmisi gerakan eksentrik-piringan, dapat dilihat gambar penyederhanaan sistem, gambar 2. Putaran piringan cycloid ini akan diteruskan ke poros output melalui pin dalam. Transmisi daya akan berlangsung melalui banyak "titik" yaitu sebanyak pin dalam yang ada dan ini akan merupakan salah satu kelebihan transmisi ini dibandingkan dengan transmisi roda gigi.



Gambar 1. Sistem transmisi Cyclo.

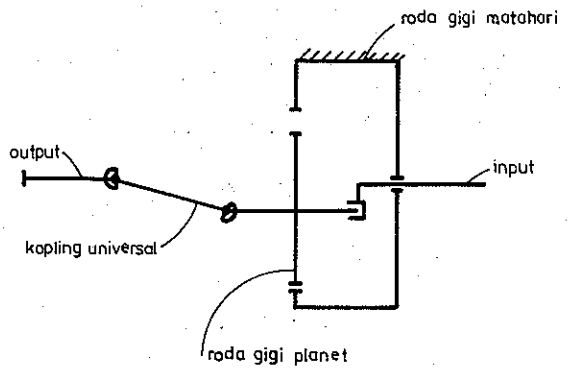
1) Lab. Dasar Khusus Mesin Peralatan Pertanian dan Energi Surya Jurusan Mesin Institut Teknologi Bandung.



Gambar 2. Skema penyederhanaan sistem transmisi Cyclo

3. KINEMATIKA.

Untuk mempelajari kinematika sistem cyclo sistem ini dibayangkan sebagai susunan roda gigi planet. Piringan cycloid bertindak sebagai roda gigi planet, roller luar sebagai roda gigi matahari diam dan poros input sebagai lengan. Dengan analogi susunan roda gigi planet tersebut, kinematika sistem cyclo dapat diwakili oleh mekanisme gambar 3. Perhitungan perbandingan putaran antara output dan input dilakukan dengan tabel 1.



Gambar 3. Mekanisme ekuivalen sistem transmisi cyclo.

Tabel 1. Putaran Sistem Roda Gigi Planet Gambar 3.

z_m = jumlah gigi roda gigi matahari

z_p = jumlah gigi roda gigi planet

	Putaran roda gigi (rpm)		
	Matahari	Planet	Lengan
Semua roda gigi terkunci	1	1	1
Lengan diam	-1	$-(z_m/z_p)$	0
Resultan	0	$1-(z_m/z_p)$	1

Dari tabel 1 tersebut terlihat bahwa perbandingan putaran output terhadap input adalah :

$$i = \frac{\text{putaran output}}{\text{getaran input}} = \frac{1 - (z_m/z_p)}{} \quad \text{atau}$$

$$i = -\frac{z_m - z_p}{z_p} \qquad (1)$$

Dalam sistem cyclo z_m adalah jumlah roller luar dan z_p adalah jumlah *tonjolan* lengkungan cycloid piringan cycloid. dengan demikian terlihat bahwa untuk sistem cyclo (lihat Gambar 1.), $z_m - z_p = 1$ dan perbandingan putarannya menjadi :

$$i = -\frac{1}{z_p} \qquad (2)$$

Dari persamaan (2) terlihat bahwa reduksi putaran sistem cyclo dengan mudah dapat diperbesar dengan memperbesar z_p. Hal ini menunjukkan bahwa transmisi reduksi yang besar dan kompak dapat dicapai dengan sistem cyclo ini. Satu tingkat sistem cyclo dapat mencapai transmisi reduksi sampai 1/85. Putaran ultra rendah dapat dicapai dengan tiga tingkat atau lebih. Misalnya saja, putaran sebesar satu putaran per 24 jam, yang diperlukan untuk memutar kolektor untuk mengikuti matahari, dapat dengan mudah diperoleh dari motor berputar 1500 rpm dengan empat tingkat transmisi cyclo.

4. PENUTUP.

Sebagai penutup akan dikemukakan keunggulan transmisi cyclo dibandingkan dengan transmisi roda gigi, yaitu :

a. Sampai reduksi putaran yang besar, transmisi daya tetap terjadi dalam keadaan rolling. Pada reduksi 1/85, efisiensi dapat mencapai harga 0,95. Hal ini tidak dapat dicapai oleh transmisi roda gigi.

b. Transmisi daya terjadi pada banyak *titik* sehingga perbandingan beban dapat lebih merata. Beban transien berupa shock atau overload pun akan lebih terdistribusi ke banyak bagian pada piringan. Hal ini memungkinkan diperolehnya konstruksi ringan.

c. Transmisi cyclo sangat kompak. Untuk daya dan reduksi putaran yang sama, transmisi cyclo dapat dibuat lebih kompak dari susunan roda gigi planet.

d. Transmisi daya menghasilkan resultan gaya yang balans karena gaya transmisi pada dua bagian piringan yang berhadapan (berbeda fasa 180^o) akan saling menghilangkan. Hal ini memungkinkan operasi yang tenang hampir tanpa getaran.

DAFTAR PUSTAKA

1. Cyclo Getriebebau Lorenz Braren GmbH. *Katalog Cyclo speed reducers,* Muenchen, 1981.

2. Sularso, *Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin,* Pradnya Paramita, Jakarta, 1978.