

TEKNOLOGI

Jurnal Ilmu - Ilmu Teknik dan Sains

Volume 10 No .1 April 2013

Daftar I

Titik-Titik Utama Siklus Kerja Mesin Diesel Truk Nissan 320 Hp 2100 Rpm Empat Langkah Enam Silinder Dengan Supercharger Dan Intercooler	Aloysius Eddy Liemena	1105 -1108
Tinjauan Penggunaan Motor Diesel Mobil Mitsubishi L 300 Sebagai Motor Induk Kapal Rakyat	Prayitno Ciptoadi J. Nanlohy, Rusdin Lestaluhu	1109 - 1114
Analisa Pengaruh Modifikasi Kopling Otomatis Sentrifugal Dengan Kopling Plat Terhadap Kecepatan Motor Jialing	Willem M E. Wattimena	1115 - 1121
Evaluasi Profil Tegangan Dan Rugi Daya Jaringan Distribusi Primer 20 Kv Dengan Terintegrasinya Penyulang Gi Sirimau Ke Penyulang Kota Ambon	Marceau A. F. Haurissa	1122 - 1130
Estimasi Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Profesionalisme Manajer Proyek Konstruksi Gedung Dengan Model Linear Berganda	Imran Opier , Nasir Suruali	1131 - 1140
Kajian Interferensi Aliran Pada Model Katamaran Untuk Mengungkapkan Hambatan Viskos Dengan Menggunakan Uji Terowongan Angin	Ronald S. Hutaaruk, Hendrik S, Latumaerissa	1141 - 1149
Analisis Siklus Kerja Yanmar Empat Langkah 5,5 Hp Dan 2200 Rpm	Helly Simon Lainsamputty	1150 - 1154
Tinjauan Kebutuhan Air Tawar Untuk Melayani Refrigerasi Terapung Dalam Menjamin Mutu Produk Hasil Tangkapan	Hedy Cynthia Ririmasse	1154 - 1162

ANALISA PENGARUH MODIFIKASI KOPLING OTOMATIS SENTRIFUGAL DENGAN KOPLING PLAT TERHADAP KECEPATAN MOTOR JIALING

Willem M E. Wattimena ^{*)}

ABSTRAK

Kopling adalah suatu elemen mesin yang berfungsi sebagai penerus putaran dan daya dari poros penggerak ke poros yang digerakkan secara pasti, dan pada kendaraan bermotor merupakan elemen penting untuk penerus putaran yang dihasilkan dari pembakaran di dalam selinder. Kopling otomatis sentrifugal merupakan jenis kopling dimana penghubungan pemutusan tenaga berlangsung secara otomatis. Biasanya kopling ini di tempatkan pada bagian poros engkolnya. Pemakaian kopling ini secara umum banyak dipakai pada sepeda motor jenis bebek, kopling pelat adalah suatu kopling yang menggunakan satu pelat atau lebih yang dipasang diantara kedua poros serta membuat kontak dengan poros tersebut sehingga terjadi penerusan daya melalui gesekan antara sesamanya. konstruksi kopling ini cukup sederhana dan dapat dihubungkan dalam keadaan berputar, karena itu kopling ini sangat banyak dipakai. Laju keausan plat gesek sangat tergantung pada macam bahan geseknya, tekanan kontak, kecepatan keliling, temperatur. Berdasarkan putaran, umur pakai plat gesek pada kopling otomatis sentrifugal lebih lama jika dibandingkan dengan kopling plat, namun dilapangan biaya perawatan kopling otomatis sentrifugal lebih mahal dari kopling plat. Pemakaian kopling plat pada jalan yang macet akan lebih efektif jika dibandingkan dengan kopling otomatis setrifugal, karena sepeda motor yang memakai kopling plat memiliki kecepatan awal yang lebih baik.

Key Word; kopling, motor jialing, modifikasi

I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Untuk memikat pembeli, produsen sepeda motor selalu melakukan inovasi baru dengan produknya. Model sepeda motor cepat sekali berganti, terutama bodinya. Hampir setiap tahun keluar model terbaru dari semua merek sepeda motor yang ada. Meskipun demikian pada dasarnya hanya ada dua model utama yaitu model bebek dan model bukan bebek. Perkembangan masing-masing model dan merek tersebut sebenarnya mirip, seperti bentuk lampu kepala, lampu belakang, dan lampu sein.

Dengan bertambahnya model dan merek sepeda motor tersebut, akan semakin memberi kemudahan bagi konsumen untuk memilih sepeda motor yang diinginkan. Kemudahan tersebut tentu sangat menggembirakan karena semakin banyak pilihan, harganya pun bersaing. Diperkirakan merek sepeda motor akan terus bertambah seiring dengan kemajuan teknologi dan tuntutan zaman. Namun, banyak hal yang tidak dicermati oleh konsumen saat membeli sepeda motor, baru maupun bekas. Banyak orang tertipu karena kurangnya pengetahuan di bidang teknik sepeda motor. Akibatnya, banyak yang menjadi kecewa

dengan pilihannya sendiri, kecuali bagi mereka yang memiliki pengetahuan di bidang otomotif.

Sepeda motor jenis bebek banyak yang disukai oleh konsumen karena sepeda motor jenis ini praktis dan cocok untuk laki-laki maupun perempuan. Pada umumnya sepeda motor jenis ini menggunakan kopling otomatis sebagai alat penerus putaran poros mesin. Namun bagi sebagian orang, teristimewa kawula muda, penggunaan kopling ini tidak terlalu menarik, jalan yang macet membuat pengendara harus melaju kendaraannya dengan kecepatan yang berubah-ubah. Menurut mereka, penggunaan kopling manual adalah jalan yang terbaik untuk kasus ini. Sehingga tidak

sedikit orang yang memodifikasi sepeda motornya dengan menggantikan kopling otomatis dengan kopling manual.

Hal ini perlu dibuktikan, sehingga perlu adanya suatu penelitian guna melihat sejauh mana pengaruh pergantian kopling ini terhadap performance dari mesin sepeda motor itu, baik dari segi pemakaian bahan bakar maupun kecepatan motor saat berada di jalan yang rata maupun tanjakan.

^{*)} Willem M.E Wattimena, Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ambon

II. Kajian Pustaka

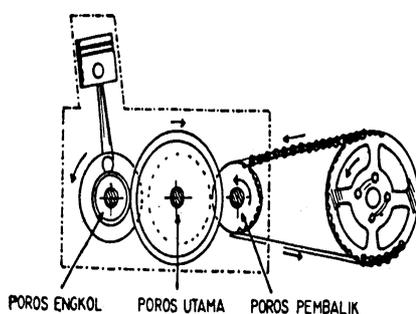
II.1. Umum

Kopling adalah satu bagian yang mutlak diperlukan pada kendaraan yang penggerak utamanya diperoleh dari hasil pembakaran di dalam silinder mesin. Pada tahap pertama mesin dihidupkan tanpa digunakan tenaganya. Oleh karena itu, pada tahap pertama mesin harus dapat berputar dahulu dan kemudian memindahkan tenaganya perlahan-lahan pada roda belakang sehingga kendaraan akan bergerak perlahan-lahan. Selain itu, mesin juga harus bebas (tidak berhubungan) bila mengganti gigi transmisi.

Oleh karena hal tersebut, maka diperlukan pemasangan kopling yang letaknya diantara mesin dan transmisi yang berfungsi untuk menghubungkan dan membebaskan putaran mesin. Bila tenaga dari satu mesin yang sedang berputar dipindahkan pada roda-roda penggerak pada waktu kendaraan sedang berhenti, kendaraan akan melompat apabila tenaga terlalu besar dan mesin akan mati apabila tenaga mesin terlalu kecil, juga kendaraan tidak dapat bergerak dengan lembut. Untuk memungkinkan mesin dapat hidup diperlukan kopling yang dapat memindahkan tenaga dengan perlahan-lahan. Setelah sebagian besar tenaga pindah maka pemindahan tenaga akan berlangsung tanpa terjadinya selip (tergelincir) juga kopling harus dapat bekerja dengan sederhana.

Kopling adalah alat yang harus memenuhi persyaratan sebagai berikut ;

- 1) Dapat meneruskan perputaran poros engkol ke transmisi,
- 2) Dapat melepaskan hubungan antara poros engkol dengan transmisi,
- 3) Dapat meneruskan perputaran poros engkol mesin ke transmisi secara berangsur-angsur secara merata tanpa hentakan.



Gambar 2-1 Gambar penampang poros engkol, poros utama, dan poros pembalik

Kopling terdiri atas dua bagian utama, yaitu ;

- 1) *Rumah Kopling*, yang ikut berputar dengan poros engkol (digerakan oleh roda gigi pada ujung poros engkol),
- 2) *Pusat Kopling*, yang dipasang pada ujung utama transmisi.

Untuk meneruskan perputaran rumah kopling ke pusat kopling dipakai susunan pelat-pelat gesek (kanvas kopling) dan pelat-pelat baja yang saling bersentuhan ;

- o Pelat-pelat gesek mengikuti gerak memutar rumah kopling (lidah-lidahya terkait pada rumah kopling),
- o Pelat-pelat baja mengikuti gerak memutar pusat kopling (lidah-lidahya terkait pada spie-spie pada pusat kopling).

Agar pelat-pelat gesek dan pelat-pelat baja berputar bersama-sama sebagai suatu kesatuan, maka ditekan bersama oleh pegas-pegas yang kuat. Dengan mengurangi tekanan pegas atas susunan pelat-pelat gesek atau pelat-pelat baja, maka kopling akan selip. Kopling dinyatakan selip bila perputaran kopling tidak diteruskan seluruhnya ke pusat kopling. Bila tekanan pegas atas susunan pegas-pegas baja ditiadakan, maka pusat kopling tidak digerakan lagi oleh perputaran rumah kopling. Alat yang mengatur besarnya tekanan pegas atas susunan pelat-pelat gesek atau pelat-pelat baja adalah pelat pengangkat yang digerakan oleh handel kopling.

II.2. Kopling Otomatis Sentrifugal

Kopling otomatis sentrifugal merupakan jenis kopling dimana penghubungan pemutusan tenaga berlangsung secara otomatis. Biasanya kopling ini di tempatkan pada bagian poros engkolnya. Pemakaian kopling ini secara umum banyak dipakai pada sepeda motor jenis bebek.

Bagian dalam kopling otomatis sentrifugal terdiri dari ;

- o Hub kopling
- o Pelat kopling
- o Rumah kopling
- o Pelat gesek

Pelat tekan, serta komponen lainnya untuk keperluan otomatisasi

Kopling otomatis ini pada prinsipnya adalah dua bentuk perlengkapan yang memutuskan dan menyambungkan tenaga dari hub kopling yang berhubungan secara langsung kepada bagian poros engkol. Di sini kopling kedua dapat memutuskan dan menyambungkan tenaga dari rumah kopling ke bagian hub kopling, tapi terlebih dahulu lewat plat gesek dan plat penekannya. Kedua kopling ini bisa bekerja sama dengan jalan memanfaatkan gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh mesinnya atau putaran mesin. Maka hub kopling memakai

kelengkapan bobot centrifugal, disini bobot tersebut ketika mesin belum hidup akan ada dalam posisi menutup yang ditarik oleh pegasnya.

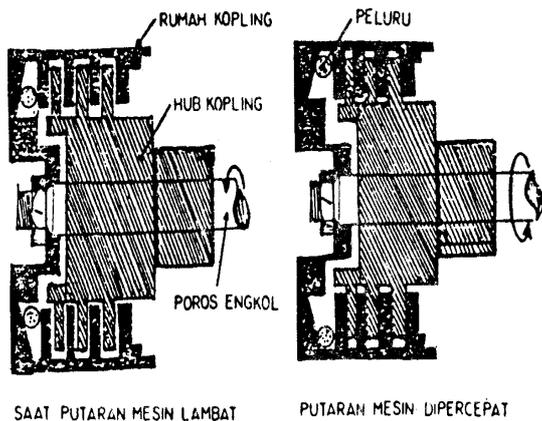
Tapi kalau mesinnya hidup maka bobot centrifugal akan terlempar keluar, akhirnya antara hub kopling dengan poros engkolnya bisa saling terbebas satu sama lainnya. Kopling yang ada pada hub kopling ini bentuknya hampir sama dengan kopling starter, hanya saja kopling start tak dilengkapi dengan bobot centrifugal. Di saat mesinnya mati tak digunakan, kita putar bagian hub ini searah putaran mesin, lalu hub koplingnya dan poros engkol akan terkunci. Tapi kalau kita putar searah dengan gaya putarannya mesin, maka hub kopling akan dapat terbebas berputar pada poros engkolnya tersebut. Waktu mesin hidup, kopling bekerja melalui rumah kopling, yang mana plat-plat kopling akan saling menjepit bila putaran mesinnya tinggi. Akibat jepitan tersebut plat-plat kopling ada tenaga berputar yang ada dalam rumah kopling dapat dipindahkan bagian hub kopling. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam gambar berikut :

Kebijakan (X7) berpengaruh terhadap variabel terikat yaitu Profesionalisme Manajer Proyek Konstruksi Gedung (Y) baik secara simultan maupun parsial.

IV. METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Kota Makassar dan sebagai objek penelitian adalah perusahaan konstruksi yang menangani pekerjaan pelaksanaan konstruksi gedung.



Gambar 2-2 Cara kerja kopling otomatis

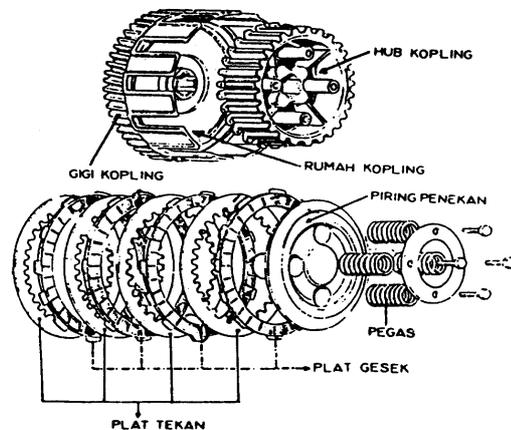
Pada gambar terlihat bagaimana peluru bergerak menuju arah keluar, dengan cara demikian itu, ini artinya mesin mendorong plat tekan yang ada di dekatnya agar semua plat-plat saling menjepit.

II.3. Kopling Pelat

Kopling pelat adalah suatu kopling yang menggunakan satu pelat atau lebih yang dipasang diantara kedua poros serta membuat kontak dengan poros tersebut sehingga terjadi penerusan daya melalui gesekan antara sesamanya. konstruksi kopling ini cukup sederhana dan dapat dihubungkan dalam keadaan berputar, karena itu kopling ini sangat banyak dipakai.

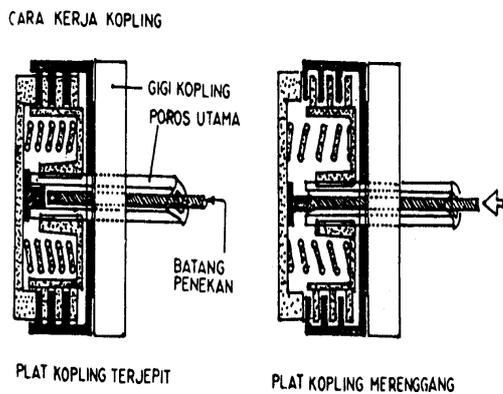
Bagian rumah kopling ada roda gigi kopling dengan beberapa jumlah gigi yang ditempatkan pada rumah utama. Roda gigi kopling dihubungkan dengan roda gigi pada poros engkol, roda gigi pada poros engkol disebut roda gigi mesin. Kemudian reduksi gigi mesin memang agak besar dengan tujuan supaya mesin ringan dalam menarik beban kendaraannya, oleh karena kedua roda giginya saling berhubungan satu sama lainnya dan tiap mesin hidup sudah barang tentu rumah kopling turut juga berputar bersama poros engkolnya. Meskipun telah dipasangkan rumah kopling pada poros utama, belum bisa putaran poros engkol sudah dapat sampai pada poros utama. Supaya tenaga engkol dapat sampai pada poros utama, maka poros utama dipasangkan hub kopling, plat kopling termasuk di dalamnya plat tekan dan plat gesek. Maka plat gesek tak dapat bebas bergerak pada hub kopling, tetapi dapat bebas bergerak pada rumah kopling.

Urutan perpindahan tenaga dari poros engkol ke poros utama sebagai berikut; pertama tenaga datang dari poros engkol kemudian tenaga dipindahkan pada rumah kopling lewat roda gigi mesin dan roda gigi kopling. Dari bagian ini tenaga dilanjutkan pada hub kopling lewat plat penggerak yang dinamakan plat gesek dan plat tekan, dengan pindahannya tenaga dari rumah kopling ke bagian hub kopling, ini artinya tenaga sudah bisa sampai ke poros utama, sebab hub kopling tidak dapat bebas berputar pada poros utama.



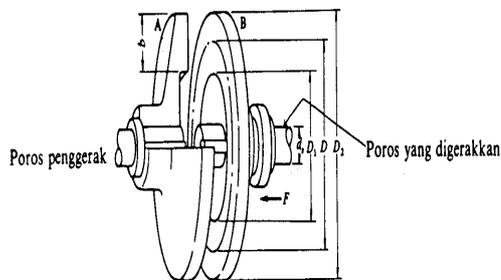
Gambar 2-3 Konstruksi kopling plat

Kalau hubungan kopling dengan handelnya diputuskan dengan poros utama, handel koplibg pada batang kemudi diperkuat maka masukannya bahan bakar semakin banyak dan mesin bekerja dengan tenaga besar. Dengan ditariknya stang kemudi artinya kawat kopling akan menarik alat pembebas koplingnya, yang mana alat ini akan menekan sebuah batang logam yang ditempatkan dalam poros utama mesin sepeda motor. Di sini batang penekan akan mendorong piring penekan plat kopling menuju arah luar melawan gaya tarik pegas kopling, maka kedua plat kopling akan saling merenggang, sehingga putaran poros engkol hanya akan sampai pada rumah kopling pada plat geseknya saja



Gambar 2-4 Cara kerja kopling plat

Bentuk kopling pelat yang paling sederhana diperlihatkan dalam gambar 2-5. badan A dipasang tetap pada poros sebelah kiri, dan badan B dipasang pada poros disebelah kanan serta dapat bergerak secara aksial pada poros tersebut sepanjang pasak luncur. Bidang gesek C pada badan B dipasang ke badan A hingga terjadi penerusan putaran dari poros penggerak di sebelah kiri ke poros yang digerakkan di sebelah kanan. Pemutusan hubungan dapat dilakukan dengan meniadakan gaya dorong hingga gesekan akan hilang.



Gambar 2-5 Lambang-lambang untuk kopling pelat

D_1 adalah diameter dalam, dan D_2 adalah diameter luar bidang gesek. Karena bagian bidang gesek yang terlalu dekat pada sumbu poros hanya mempunyai pengaruh yang kecil saja pada pemindahan momen. Maka besarnya perbandingan D_1/D_2 jarang lebih rendah dari 0,5.

Besarnya tekanan pada permukaan bidang gesek adalah tidak terbagi rata pada seluruh permukaan tersebut, makin jauh dari sumbu poros, tekanannya semakin kecil. Besarnya tekanan rata-rata pada bagian gesek adalah P (kg/mm^2), maka besarnya gaya yang menimbulkan tekanan ini adalah ;

$$F = \frac{\pi}{4} (D_2^2 - D_1^2) P \quad (2-1)$$

Jika koefisien gesekan adalah μ , dan seluruh gaya gesekan dianggap bekerja pada keliling rata-rata bidang gesek, maka momen gesekan adalah ;

$$T = \mu F \cdot \frac{D_1 + D_2}{4} \quad (2-2)$$

Harga μ dan harga tekanan yang diizinkan P_a (kg/mm^2) diberikan dalam tabel 2-1. harga-harga koefisien gesek dalam tabel tersebut ditentukan dengan memperhitungkan keadaan bidang gesek yang sudah agak menurun gesekannya karena telah terpakai beberapa waktu, serta didasarkan atas harga tekanan yang diizinkan yang dianggap baik.

Selanjutnya harus diperhatikan pula efek roda gaya terhadap poros kopling (GD^2) dari poros yang di gerakan yang harus dipercepat pada waktu kopling dihubungkan. Faktor keamanan kopling harus dihitung dengan memperhatikan macam penggerak mula yang dipakai, variasi beban, besarnya GD^2 , dan ada tidaknya tumbukan.

Tabel 2-1 Harga μ dan P_a

Bahan permukaan kontak	M		P_a (kg/mm^2)
	Kering	Dilumasi	
Besi cor dan besi cor	0,10-0,20	0,08-0,12	0,09-0,17
Besi cor dan perunggu	0,10-0,20	-	0,05-0,08
Besi cor dan asbes (ditenun)	0,35-0,65	0,05-0,10	0,007-0,07
Besi cor dan serat	0,10	-	0,03
Besi cor dan kayu	-	0,10-0,35	0,02-0,03

2.2.1. Momen Puntir

a. *Momen yang dihitung dari penggerak mula.*

Jika daya penggerak mula adalah P (KW), faktor koreksi f_c , dan putaran poros kopling n_1 (rpm), maka momen puntir T (kg.m) pada poros kopling adalah ;

$$T = 974 \frac{f_c P}{n_1} \tag{2-3}$$

Jika P adalah daya nominal motor, $f_c = 1$ dapat dipandang cukup karena sudah mencakup beberapa tambahan.

b. *Momen yang dihitung dari beban.*

Jika gaya yang ditimbulkan oleh beban adalah F (kg), kecepatan beban adalah V (m/min), putaran poros kopling adalah n_1 (rpm), dan efisiensi mekanis adalah η , maka momen beban T_l (kg.m) dapat dinyatakan oleh ;

$$T_l = 974 \frac{FV}{6120.n_1.\eta} \tag{2-4}$$

Momen ini mencakup dua macam beban yaitu ;

- 1) Beban berat sejak dari permulaan,
- 2) Beban ringan pada permulaan.

Jika beban berat sudah bekerja sejak permulaan dan harganya tidak diketahui, mak momen T (kg.m) yang dihitung dari daya motor nominal dapat dipakai secara efektif. Jika momen start adalah T_{l1} (kg.m), maka ;

$$T_{l1} \approx T \tag{2-5}$$

Momen maksimum pada kecepatan penuh kemudian dapat dianggap T_{l2} (kg.m).

Jika efek total roda gaya terhadap poros kopling adalah GD^2 (kg.m²), kecepatan relatif adalah $n_r = n_1 - n_2$ (rpm). Dimana beban berputar dengan n_2 (rpm), dan jangka waktu penghubung (dari saat kopling dihubungkan hingga kedua poros mencapai putaran yang sama) adalah t_a (s), maka persamaan gerak dari seluruh benda yang berputar adalah ;

$$T = J \dot{\omega} = \left(\frac{GD^2}{4g} \right) \frac{\omega_f - \omega_o}{t_a} \tag{2-6}$$

- dimana : T = momen dari luar (kg.m)
 J = momen inersia (kg.m.s²)
 g = gaya grafitasi (9,8 m/s²)
 ω_o = kecepatan sudut awal (rad/s)
 ω_f = kecepatan sudut akhir (rad/s)

Jika momen percepatan yang diperlukan untuk mencapai jangka waktu penghubungan yang

direncanakan t_e (s) adalah T_a (kg.m), maka karena momen luar $T = T_a - T_{l1}$,

$$T_a - T_{l1} = \frac{GD^2}{4 \times 9,8} \left(\frac{2m_1}{60} - \frac{2m_2}{60} \right) \frac{1}{t_e} = \frac{GD^2 (n_1 - n_2)}{375 t_e} \tag{2-7}$$

maka ;

$$T_a = \frac{GD^2 . n_r}{375 t_e} + T_{l1} \tag{2-8}$$

Bila GD^2 dan momen beban adalah kecil pada penghubungan, dan momen beban berat dikenakan setelah terjadi hubungan, serta jika momen beban maksimum adalah T_{l2} , dimana ;

$$T_a = \frac{GD^2 . n_1}{375 t_e} + T_{l1} < \frac{1}{2} T_{l2} \tag{2-9}$$

maka kopling tersebut dapat dianggap bekerja dengan momen gesekan statis. Dalam keadaan demikian, pilihlah kopling dengan T_{so} sebagai momen gesekan statis dalam daerah sebagai berikut ;

$$T_{so} > T_{l2} . f \tag{2-10}$$

Sebaliknya, meskipun beban berat dikenakan kemudian, jika

$$T_a = \frac{GD^2 . n_1}{375 t_e} + T_{l1} > \frac{1}{2} T_{l2} \tag{2-11}$$

dan, bila momen beban berat dikenakan dari permulaan, maka pilihlah kopling dengan T_{do} sebagai kapasitas momen gesekan dinamis dalam daerah berikut ;

$$T_{do} > T_a . f \tag{2-12}$$

2.2.4. Perhitungan Panas

Kerja penghubungan pada kopling akan menimbulkan panas karena gesekan hingga temperatur kopling akan naik. Temperatur permukaan plat gesek biasanya naik sampai 200°C dalam sesaat. Tetapi untuk seluruh kopling umumnya dijaga agar suhunya tidak lebih tinggi dari pada 80 °C.

Jika kerja penghubungan untuk satu kali pelayanan direncanakan lebih kecil dari pada kerja penghubungan yang diizinkan, pada dasarnya pemeriksaan temperatur tidak diperlukan lagi.

2.2.5. Umur Plat Gesek

Umur plat gesek kopling kering adalah lebih rendah dari pada kurang lebih sepersepuluh umur kopling basah. Karena laju keausan plat gesek sangat tergantung pada macam bahan geseknya, tekanan kontak, kecepatan keliling, temperatur, dll, maka agak sukar untuk menentukan umur secara teliti. Sekalipun demikian, taksiran kasar dapat diperoleh dari rumus berikut ini.

$$N_{mL} = \frac{L^3}{E.w} \quad (2-23)$$

di mana E = kerja penghubungan untuk satu kali penghubungan ($kg.m/hb$), w = laju keausan permukaan bidang gesek ($cm^2/(kg.m)$) (Tabel 2-2), dan L^3 = volume keausan yang diizinkan dari plat gesek (cm^3).

Tabel 2-2 Laju keausan permukaan plat gesek.

Bahan permukaan	w [$cm^3/(kg.m)$]
Paduan tembaga sinter	$(3-6) \times 10^{-7}$ $(4-8) \times 10^{-7}$
Paduan sinter besi	$(5-10) \times 10^{-7}$
Setengah logam Damar cetak	$(6-12) \times 10^{-7}$

3. Metodologi Penelitian.

Penelitian ini merupakan kajian pengaruh pergantian kopling otomatis sentrifugal dengan kopling plat terhadap kecepatan sepeda motor Jialing dan dilakukan melalui penelitian lapangan, yakni observasi untuk pengumpulan data primer dan sekunder, yang diambil berdasarkan hasil penelitian dan berdasarkan spesifikasi teknis sepeda motor Jialing. Juga didasarkan atas Rumus-rumus teoritis untuk kecepatan keliling, jari-jari, waktu, frekuensi putaran, dan kecepatan sudut.

4. HASIL DAN PEMBAHASAAN

4.1. Data kopling yang dipakai pada motor Jialing

- Diameter plat gesek bagian dalam : 85 mm
- Diameter plat gesek bagian luar : 65 mm
- Tinggi gigi plat gesek : 4 mm
- Jarak antara gigi plat gesek : 20 mm
- Tebal plat gesek : 3 mm
- Diameter poros kopling bagian dalam: 9 mm
- Diameter poros kopling bagian lua : 17 mm

4.2. Data pengujian untuk kopling plat

Tabel 4.1. Data putaran poros kopling plat tanpa beban.

Porsneling	Putaran (rpm)			
	Uji I	Uji II	Uji III	Rata-rata
1	336	364	352	351
2	615	587	624	609
3	1039	989	1071	1013
4	1133	1115	1147	1132

Tabel 4.2. Data putaran poros kopling dengan menggunakan beban.

Porsneling	Putaran (rpm)			
	Uji I	Uji II	Uji III	Rata-rata
1	327	345	349	340
2	591	607	614	604
3	996	987	1003	995
4	1115	1109	1125	1116

4.3. Data pengujian untuk kopling otomatis sentrifugal

Tabel 4.3. Data putaran poros kopling otomatis sentrifugal tanpa beban.

Porsneling	Putaran (rpm)			
	Uji I	Uji II	Uji III	Rata-rata
1	256	294	322	291
2	520	420	474	471
3	766	623	642	677
4	998	769	823	863

Tabel 4.4.Data putaran poros kopling otomatis sentrifugal dengan menggunakan beban.

Porsneling	Putaran (rpm)			
	Uji I	Uji II	Uji III	Rata-rata
1	256	294	322	291
2	520	420	474	471
3	766	623	642	677
4	998	769	823	863

4.4. Perhitungan Kekuatan Kopling Plat
4.4.1. Momen Puntir

Momen yang dihitung dari penggerak mula ;

$$T = 974 \frac{f_c \cdot P}{n_1} \dots\dots kg m$$

Dimana : P adalah daya nominal motor = 5,4 KW
 n₁ adalah putaran poros kopling = 351 rpm
 f_c adalah faktor koreksi f_c=1

Dengan demikian ;

$$T = 974 \frac{1 \times 5,4}{351} = 14,98 kg.m$$

5. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil pembahasan sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Dengan memodifikasi kopling otomatis sentrifugal dengan kopling plat, maka akan terjadi perubahan kecepatan pada sepeda motor yang dimodifikasi, yaitu sepeda motor akan memperoleh kecepatan yang lebih baik dari semula.
2. Waktu penghubungan hingga kedua poros mencapai putaran yang sama pada kopling lebih cepat jika dibandingkan dengan kopling otomatis sentrifugal.
3. Berdasarkan putaran, umur pakai plat gesek pada kopling otomatis sentrifugal lebih lama jika dibandingkan dengan kopling plat, namun dilapangan biaya perawatan kopling otomatis sentrifugal lebih mahal dari kopling plat.
4. Pemakaian kopling plat pada jalan yang macet akan lebih efektif jika dibandingkan dengan kopling otomatis setrifugal, karena sepeda motor yang memakai kopling plat memiliki kecepatan awal yang lebih baik

2. Saran

Adapun saran yang dapat di berikan penulis adalah sebagai berikut :

1. Bagi para pengguna sepeda motor yang ingin memodifikasi sepeda motornya, sebaiknya terlebih dahulu memperhatikan kondisi motornya. Apa bila sepeda motor masih baru sebaiknya jangan memodifikasinya, sebab apabila tidak memiliki pengetahuan di bidang ini akan merugikan pengguna itu sendiri.
2. Sebaiknya sepeda motor yang ingin di modifikasi koplingnya adalah sepeda motor yang sedang bermasalah dengan kecepatannya.

. DAFTAR PUSTAKA

1. Agus Setiyono.Ir dan Supriyadi. MSc, **Buku Panduan Teknik Reparasi dan Servis Bengkel Sepeda Motor**, CV Gunung Mas, Pekalongan, 1997.
2. B. Wasito Kusumoyudo.Ir, **Teknik Kenderaan Bermotor – Jilid I**, Binacipta, Bandung, 1982
3. Daryanto.Drs, **Teknik Reparasi dan Perawatan Bermotor**, Bumi Aksara,Jakarta,1999
4. Daryanto.Drs, **Pengetahuan Dasar teknik**, Bina Aksara,Jakarta, 1988
5. Hagendoorn,J.J.M, **Konstruksi Mesin – Jilid II**, PT.Rosda Jayapura,Jakarta,1989
6. Holowenko, A.R, **Dinamika Permesinan**, Erlangga, Jakarta, 1996
7. Sularso dan Kiyokatsu Suga, **Dasar Perencanaan dan pemelihan Elemen Mesin**, Pradnya Paramita, Jakarta, 2002