

Uji Tarik pada Timing Belt Mobil L300

Jusnita, Indra Saputra

Program Studi Teknik Otomotif Fakultas Teknik
Universitas Muhamadiyah Riau
Email : jusnita_ita@yahoo.co.id

Abstrak

Fungsi timing belt pada mesin L300 adalah memindahkan daya dari motor ke crankshaft. Timing belt rentan mengalami kerusakan karena timing belt mengalami gesekan dengan pully. Ada beberapa penyebab kegagalan pada timing belt, seperti : tekanan kerja melebihi dari tekanan kerja timing belt yang diijinkan. Kelemahan rantai timing adalah bunyinya yang kasar sehingga membutuhkan perawatan yang maksimal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan tarik dari timing belt mobil diesel L 300 menggunakan alat uji tarik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengujian tarik menggunakan alat uji computer servo control material testing machine dengan panjang cekannya (Grif Length) 90 mm dengan membandingkan timing belt original dengan timing belt KW 1. Hasil penelitian untuk spesimen timing belt original merek Genuine Part nilai Mod 156180.34 cm², max force 16147.2 kgf, 0,2% 79.27439Y.S kgf/cm², yield strength 79,27 kgf/cm², tensile strength 104.75 kgf/cm² elongation 6,71. Sedangkan untuk spesimen timing belt KW 1 merek jibox didapat hasil pengujian nilai Mod 46722.70 cm², max force 5843.2 kgf, 0,2% 27.48854 y.s kgf/cm², yield strength 11,21 kgf/cm², tensile strength 37,90 kgf/cm², elongation 8,11. material timing belt L 300 merek Genuin Part mengalami putus/gagal terjadi pada tegangan (stres) 82 Mpa dengan regangan 0,01 (10%). Sedangkan untuk material timing belt L 300 merek Jibox mengalami putus/gagal pada tegangan 35 Mpa dengan regangan (7%), maka dapat kesimpulan bahwa timing belt merk Genuine part mempunyai tegangan (stress) 83 Mpa lebih besar dibandingkan dengan material timing belt KW 1 merek Jibox 35 Mpa, sehingga selisih tegangan kedua material tersebut adalah 48 Mpa. Sedangkan untuk nilai regangannya (strength) pada timing belt merk Geniune Part adalah 0.01 (10%). Dan untuk material timing belt KW 1 merk Jibox mempunyai regangan (strength) 0.07 (7%). Maka selisih kedua regangan material timing belt tersebut adalah 0,03 (3%).

Kata kunci : Timing Belt, Uji Tarik, Yield Strength, Tensile Strength, Elongation

1. Pendahuluan

Timing Belt adalah salah satu komponen yang berperan besar dalam menentukan kerja mesin, bekerja dengan cara memutar camshaft yang mengatur kapan saatnya katup membuka dan menutup agar selaras dengan naik. Jika timing belt putus saat kendarai diperjalanan, sudah pasti mobil mogok. Fungsi timing belt adalah untuk menghubungkan/memindahkan daya dari motor ke crankshaft dari crank shaft daya putar motor. Timing belt rentan mengalami kerusakan karena timing belt mengalami gesekan dengan pully, tegangan dan tempratur dari motor yang terus berputar. Ada beberapa faktor yang menyebabkan timing belt gagal seperti: tekanan kerja melebihi dari tekanan kerja timing belt yang diijinkan. Dilihat dari segi materialnya timing belt berbeda dengan timing chain, kalau timing belt terbuat dari bahan sabuk nylon

sementara kalau timing chain berbentuk rantai sebagai tali penghubung. Keduanya baik timing belt maupun timing chain memutar kruk as dan kem. Perbedaan antara timing belt dengan timing chain, timing belt memiliki kelebihan diantaranya adalah lebih ringan, tidak berisik, lebih fleksibel, dapat digunakan pada mesin RPM tinggi dan tidak memerlukan pelumasan. Kelemahannya adalah kurang kuat, masa penggantian lebih cepat.

Jika timing belt pada mesin putus di saat mesin sedang bekerja, karena pembakaran bekerja dengan cepat, proses buka tutup klep pun berjalan sangat cepat, jadi kemungkinan besar saat timing belt putus kondisi klep sedang terbuka (menjorok masuk ke dalam ruang pembakaran). Akibatnya, piston pembakaran akan menabrak klep yang sedang terbuka tersebut. Akibatnya jelas sangat fatal, klep dan kepala piston yang beradu tersebut akan hancur.

Jika hal ini sampai terjadi (timing belt putus), maka mobil akan mati total. Walaupun mesin dipaksa untuk dihidupkan, maka akan mengakibatkan kerusakan yang lebih parah pada piston dan klep. Untuk memperbaikinya mesin harus dibongkar (turun mesin) piston dan klep kemungkinan besar harus diganti, dan jelas bukan masalah kecil karena posisi mereka ada didalam silinder pembakaran. Harganya-pun relatif mahal untuk turun mesin. Maka untuk itu perlu penelitian untuk mengetahui kekuatan tarik mobil L 300.

1.1. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan tarik mobil L 300. Pengujian tarik banyak dilakukan untuk melengkapi informasi rancangan dasar kekuatan suatu bahan dan sebagai data pendukung bagi spesifikasi bahan.

Karena dengan pengujian tarik dapat diukur ketahanan suatu material terhadap gaya statis yang diberikan secara perlahan. Pengujian tarik ini merupakan salah satu pengujian yang penting untuk dilakukan, karena dengan pengujian ini dapat memberikan berbagai informasi mengenai tegangan pada suatu material timing belt.

1.2 Tinjauan Pustaka

Timing belt adalah sebuah komponen pada mobil yang berfungsi untuk menghubungkan putaran antara Askruk dengan noken as, sehingga terjadi putaran yang sinkron antara kedua komponen tersebut. Jika timing belt mengalami kerusakan atau retak, maka bisa mempengaruhi performa mobil, terlebih lagi jika timing belt yang rusak tersebut terjadi pada mobil L300 mitsubishi, pastinya akan sangat mengganggu.



Gambar 1. Timing Belt

1.2. Fungsi Timing Belt

Fungsi utama timing belt adalah untuk menggerakkan katup dengan cara memutar Camshaft dan menggerakkan oil pump, menggerakkan water pump, dan menggerakkan fuel pump. Untuk menjaga kualitas timing belt, maka dalam penyimpanannya harus dihindari : Suhu yang tinggi (lebih dari 40°C), terkena langsung sinar matahari, kelembaban yang tinggi (lebih dari 90%), ditumpuk lebih dari standar, terjepit, tertekuk benda lain, terkontaminasi bahan kimia, oli, air dan lain-lain. Dan yang patut dihindari adalah memuntir, melipat, dan membuat gulungan kecil, karena hal di atas berakibat pada cacat awal seperti retak, sobek dan membuat kerusakan cord yang tidak terlihat.

Dari hasil pemeriksaan dan pengamatan secara visual terlihat dari putusnya timing belt mengalami tekanan yang berlebih hal ini bisa disebabkan oleh penyetelan *tension timing belt* yang tidak sesuai dengan standar, posisi sproket yang tidak center dengan timing belt sehingga menyebabkan timing belt slip kearah sisi *sprocket*. *Sprocket* yang ada dimotor berputar terus menerus dan *timing belt* sebagai penghantar daya ke *sprocket* yang ada pada *crankshaft*.

1.3. Fungsi & Struktur Binaan Belting

Belting digunakan dalam sistem enjin, air-cond system, charging system, cooling system dan system power steering. Belting berfungsi menerima geseran yang tinggi daripada pemindahan putaran Crank shaft pully kepada pully-pully lain yang bersambung dengannya tanpa tergelincir mestilah boleh melentur mengikut lenggokan pully dan tahan kepada suhu kepanasan yang tinggi. Bahan asasnya terdiri daripada lembaran benang atau dawai yang digunakan sebagai menambahkan ketahanan belting.



Gambar 2. Timing Belt Putus

Timing belt mempunyai umur pakai selama 40.000 – 60.000 km. Timing belt sendiri letaknya

tertutup sehingga tidak dapat dilihat kasat mata dan tidak memiliki ciri-ciri apakah sudah dalam kondisi perlu penggantian part atau belum. Dan yang perlu diingat, Timing Belt itu tidak sama dengan Fan Belt (tali kipas) yang dapat dilihat dengan mudah oleh mata kita. Timing belt hanya mengandalkan record / catatan yang biasa ditulis tangan dan ditempel di cylinder head.

1.4. Faktor-Faktor Penyebab Rusaknya Timing Belt

Faktor –faktor lain yang menyebabkan terlalu tegangnya timing belt yaitu; 1) Kesalahan posisi timing belt terhadap sproket yang tidak senter 2) Posisi sproket driver dan sproket driven tidak senter yang menyebabkan timing belt slip 3) Tegangan / tension yang diberikan pada timing belt tidak sesuai dengan standar timing belt yang digunakan 4) Vibrasi pada sproket motor yang terus berputar Selain itu ada beberapa faktor juga yang mempengaruhi putusya timing belt 5) Kesalahan pengoprasian mesin oleh operator mesin 6) Cara pemasangan yang tidak memperhatikan posisi sproket yang tidak senter

Dari hasil uji propertise terlihat penurunan kinerja timing belt yang sangat signifikan yang disebabkan oleh faktor- faktor terlalu tegangnya timing belt yang menyebabkan timing belt gamp.

1.5. Uji Tarik

Uji tarik adalah suatu metode yang digunakan untuk menguji kekuatan suatu bahan/material dengan cara memberikan beban gaya yang seimbang. Hasil yang didapatkan dari pengujian tarik sangat penting untuk rekayasa teknik dan desain produk karena menghasilkan data kekuatan material.

Pengujian uji tarik digunakan untuk mengukur ketahanan suatu material terhadap gaya statis yang diberikan secara lambat. Uji tarik banyak dilakukan untuk melengkapi informasi rancangan dasar kekuatan suatu bahan dan sebagai data pendukung bagi spesifikasi bahan. Nilai kekuatan dan elastisitas dari material uji dapat dilihat dari kurva uji tarik.

1.6. Kekuatan Tarik

Kekuatan yang biasanya ditentukan dari suatu hasil pengujian tarik adalah kuat luluh (*Yield Strength*) dan kuat tarik (*Ultimate Tensile Strength*). Kekuatan tarik atau kekuatan tarik maksimum (*Ultimate Tensile Strength / UTS*), adalah beban

maksimum dibagi luas penampang lintang awal benda uji.

$$S_u = \frac{P_{maks}}{A_0}$$

di mana: S_u = Kuat tarik

P_{maks} = Beban maksimum

A_0 = Luas penampang awal

2.6. Kekuatan luluh (*yield strength*)

Salah satu kekuatan yang biasanya diketahui dari suatu hasil pengujian tarik adalah kuat luluh (*Yield Strength*). Kekuatan luluh (*yield strength*) merupakan titik yang menunjukkan perubahan dari deformasi elastis ke deformasi plastis [Dieter, 1993].

Besar tegangan luluh dituliskan seperti pada persamaan 2.4, sebagai berikut.

$$Y_s = \frac{P_y}{A_0}$$

dimana ; Y_s : Besarnya tegangan luluh (kg/mm²)

P_y : Besarnya beban di titik *yield* (kg)

A_0 : Luas penampang awal benda uji (mm²)

2. Methodologi

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian material timing belt mobil L 300 Diesel menggunakan alat uji tarik (*computer servo control material testing machine*) yang dilakukan dengan 6 specimen menggunakan alat uji tarik , maka diperoleh hasil pengujiannya sebagai berikut;



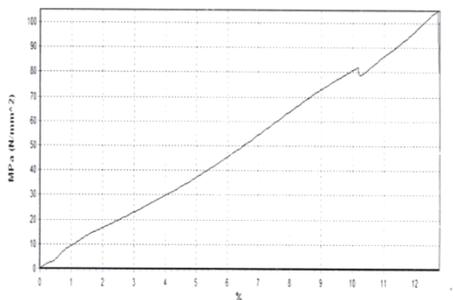
Gambar 3. Specimen pada alat uji

Tabel 1.
Hasil uji tarik *timing belt* OR dan KW 1

Specimen	Hasil Uji Tarik (kgf)					Elongation
	Mod (cm ²)	Max. force (kgf)	0,2% Y.S (kgf/cm ²)	Yield strength (kgf/cm ²)	Tensile strength (kgf/cm ²)	
Timing belt OR	156180.34	16147.2	79.27439	79.27	104.75	6.71
Timing belt KW 1	46722.70	5843.2	27.48854	11.21	37.90	8.11

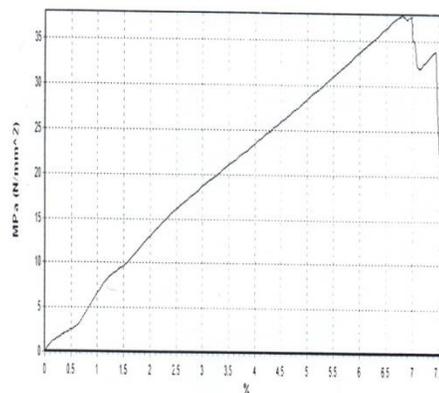
Spesimen material *timing belt Genuine Part* hasil pengujian uji tarik yang menggunakan alat servo maka untuk nilai elastisitas (*Mod*) adalah 156180.34 cm², nilai maksimal gaya tariknya 16147,2 kgf/cm², dan nilai dari kekuatan luluh (*yield strength*) 79.27 kgf/cm². dan nilai kekuatan uji tarik dari *tensile strength* 104,75 kgf/cm² Untuk specimen elongation pada pengujian tarik *timing belt* 6,71.

Hasil pengujian tarik *timing belt KW 1* merk *jibox* nilai kekuatan specimen elastisitas (*mod*) adalah 46722,70 cm². Sedangkan nilai maksimal gaya tarik (*Max.Force*) 5843,2 kgf, dan nilai kekuatan luluh (*Yield strength*) adalah 11,21 kgf/cm². Nilai kekuatan *tensile strength* 37,90 kgf/cm². Dan nilai dari specimen Elongation pada pengujian tarik *timing belt* 8,1.



Gambar 4. Grafik Pengujian Tarik *timing belt genuin pa*

Material *timing belt L 300* merk *Genuin Part* mengalami putus/gagal terjadi pada tegangan (*stres*) 82 Mpa dengan regangan 0,01 (10%). Sedangkan untuk material *timing belt L 300* merk *Jibox* mengalami putus/gagal pada tegangan 35 Mpa dengan regangan (7%).



Gambar 5. Grafik kekuatan *timing belt KW1*

Maka dapat disimpulkan bahwa *timing belt merk Genuine part* mempunyai tegangan (*stress*) 83 Mpa lebih besar dibandingkan dengan material *timing belt KW 1* merk *Jibox* 35 Mpa, sehingga selisih tegangan kedua material tersebut adalah 48 Mpa. Sedangkan untuk nilai regangannya (*strength*) pada *timing belt* merk *Geniune Part* adalah 0.01 (10%). Dan untuk material *timing belt KW 1* merk *Jibox* mempunyai regangan (*strength*) 0.07 (7%). Sehingga selisih kedua regangan material *timing belt* tersebut adalah 0,03 (3%).

4. Simpulan

Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa nilai kekuatan *timing belt KW 1* merk *jibok* lebih rendah dari pada *timing belt* merk *Genuine Part*. Salah satu penyebab seringnya terjadi putus pada *timing belt KW 1* merk *jibox* adalah rendahnya nilai-nilai material.

Daftar Pustaka

- [1] Manual book Draper Air Jet Machine 1986
- [2] John Moubray, RCM II Reliability Center Maintenance, Second Edition
- [3] *ASTM Handbook, "Failure Analysis and Prevention"*
- [4] PowerGrip HTD Systems, Catalog 190/1982 UNIROYAL
- [5] Efendi, Zainal, 2010. *Jurnal Kekerasan Material Dengan Metode uji tarik*, Fakultas Sains Dan Teknologi UA, Surabaya
- [6] PT. SUKA FAJAR MITSUBISHI, Pedoman Reparasi L300 : Mesin. TAM, Jakarta, 2004

-
- [7] PT. suka fajar mitsubishi, Step 2: Fuel System, TAM Training Center, Jakarta, 1995.
- [8] L300, C. (2012). *Pengertian timing belt*. Retrieved September 4, 2012, from <http://hinocatalog.blogspot.com/2012/08/.html>