

RANCANG BANGUN ALAT PELEPAS DAN PEMASANGAN *GEAR CAM SPROKET PRIMER* PADA SEPEDA MOTOR (STUDI KASUS PADA YAMAHA VEGA –R)

Dwi Purnomo

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin
Universitas Nahdlatul Ulama Surakarta
Email: dwipurnomo@gmail.com

Sutrisno

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin
Universitas Nahdlatul Ulama Surakarta
Email: trisnow1979@gmail.com

Taufiq Hidayat

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin
Universitas Nahdlatul Ulama Surakarta
Email: viqdmangan@yahoo.co.id

ABSTRAK

Gear Cam Sproket merupakan salah satu bagian dari mesin sepeda motor roda 2. Fungsi dari *Gear Cam Sproket* adalah sebagai penerus tenaga dari mekanisme pergerakan engkol dari mesin. *Gear Cam Sproket* berpasangan dengan rantai untuk menggerakkan roda belakang dari sepeda motor. Proses pelepasan dan pemasangan *Gear Cam Sproket* pada sepeda motor mengalami berbagai kendala, karena *cam sprocket primer* dipasang dengan sesuaian sesak atau fit pada poros engkol atau *crank shaft*. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat alat pelepas dan pemasangan *Gear Cam Sproket* pada sepeda motor roda 2 khususnya untuk Yamaha Vega-R. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah: studi kasus, studi literatur, desain dan gambar alat, proses pembuatan alat, uji coba alat, analisa alat dan juga analisa data dari alat. Hasil penelitian adalah adanya alat pelepas dan pemasangan *Gear Cam Sproket* yang bisa digunakan oleh para mekanik dalam proses perbaikan sepeda motor. Alat ini mudah digunakan, ringan serta bisa dibawa kemana mana. Waktu rata-rata yang dibutuhkan dalam proses pelepasan *Gear Cam Sproket* adalah 2 menit, 49 detik dan tidak menimbulkan kerusakan pada komponen yang lain, dibanding dengan menggunakan alat yang manual palu. Waktu yang dibutuhkan jika menggunakan pipa 15 menit dan kemungkinan kerusakan bisa terjadi.

Kata kunci: *Gear Cam Sproket*, sepeda motor roda 2, *crank shaft*.

ABSTRACT

The *Gear Cam Sproket* is one part of motorcycle. The function of the *Gear Cam Sproket* is as a successor the power of the crank movement mechanism of the engine. *Gear Cam Sproket* is paired with a chain to drive the rear wheels of a motorcycle. The process of removing and installing the *Gear Cam Sproket* on a motorcycle encountered various obstacles, because the primary cam sprocket is fitted with a tightness on the crank shaft. The purpose of this research is to design and build the removal and installation of the *Gear Cam Sproket* motorcycle especially for the Yamaha Vega-R. The method used in this research is: study cases, literature studies, design and drawing of tools, the process of making tools, testing tools, analyzing tools and also analyzing data from tools. The results of research was the release and installation of *Gear Cam Sproket* that can be used by mechanics in the process of repairing motorcycles. This tool is easy to use, light weight and can be carried anywhere. The average time needed in the process of removing the *Gear*

Cam Sprocket is 2 minute .49 seconds and not cause damage to other components, compared to using a manual tool. The time required if using pipe is 15 minute and the possibility of damage can occur.

Keywords: *Gear Cam Sprocket, motorcycles, crank shaft*

1. PENDAHULUAN

Saat ini sepeda motor roda 2 menjadi alat transportasi yang sering digunakan oleh masyarakat Indonesia. Sepeda motor roda 2 ada yang menggunakan mesin 2 langkah dan juga ada yang menggunakan mesin 4 langkah. Sepeda motor dengan mesin 4 langkah merupakan sepeda motor yang lebih ramah lingkungan karena polusi udara yang dihasilkan lebih sedikit dari pada sepeda motor 2 langkah. Kemajuan teknologi sekarang ini dapat menghasilkan akselerasi maupun kecepatan akhir yang dihasilkan oleh sepeda motor 4 langkah sudah tidak kalah dengan motor 2 langkah, sehingga sepeda motor ini banyak diminati oleh penggemar otomotif maupun bengkel-bengkel modifikasi untuk kegiatan balap sepeda motor baik *road race* maupun *drag bike*. Peningkatan akselerasi maupun *top speed* dari kendaraan banyak dilakukan oleh bengkel-bengkel untuk kegiatan *road race* maupun *drag bike*. Salah satu modifikasi yang dilakukan adalah dengan menaikkan rasio kompresi ruang bakar menjadi lebih tinggi. Untuk menaikkan rasio kompresi dilakukan dengan memangkas blok silinder dan silinder kop, akan tetapi hal tersebut mengakibatkan jarak antar *cam sprocket* sekunder dan primer menjadi pendek [1]. Sproket merupakan komponen yang sangat penting pada sepeda motor, roda gigi *sprocket* yang fungsinya adalah meneruskan kembali tenaga yang dihasilkan dari putaran mesin dengan menggunakan rantai sebagai elemen pemindah daya dari poros mesin menuju ke roda belakang [2]. Pada sistem transmisi rantai dan *gear sproket* harus mampu menahan beban dan daya dari kedua komponen tersebut. Ukuran dan rasio sproket sangat berpengaruh terhadap kemampuan menahan beban dan juga daya[3]. Komponen *gear sproket* sepeda motor pada umumnya mengalami kerusakan karena kurangnya perawatan dan pemeliharaan secara baik dan benar [4].

Pada sistem transmisi *sproket* dan rantai pada umumnya akan mengalami suatu proses gesekan yang menyebabkan terjadinya keausan pada sproket dan juga rantai. Keausan terjadi pada bus dan pin yang mengakibatkan penambahan panjang atau mulur, hal ini akibat dari beban yang besar saat terjadi tumbukan antara bus, pin dan gigi sproket [5]. Pasangan antara rantai dan *sproket* sering mengeluarkan bunyi akibat dari tidak di berikan pelumas, dimensi ukurannya sudah berubah, akibatnya antara *sproket* dengan *gear* akan berbeda ukurannya. Factor penyebab ausnya gear pada motor disebabkan karena dia menarik beban besar secara terus menerus namun pelicin *sprocket* dan *gear* tidak ada atau kurang[6].

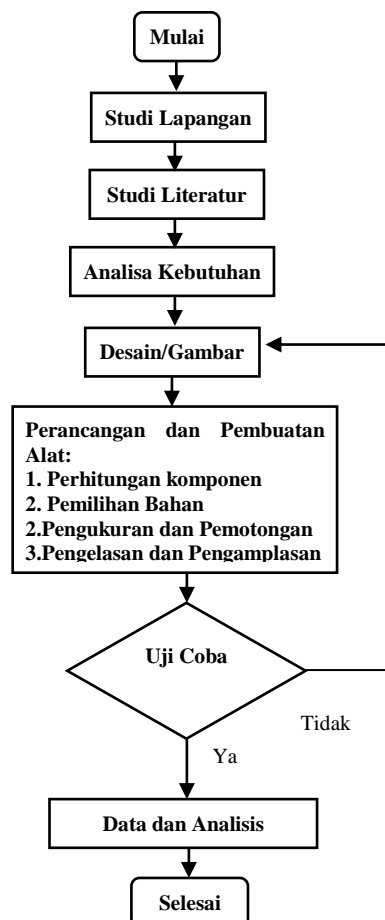
Pada motor 4 langkah terdapat mekanisme katup yang menambah kerumitan konstruksi dan ini merupakan kerugian apabila dilihat dari efisiensi energi dari motor. Kerugian ini akan bertambah besar apabila proses pemindahan daya dari penggerak *Timing Chain* ini tidak optimal. Proses pemindahan daya penggerak *timing chain* yang tidak optimal disebabkan oleh beberapa kondisi, antara lain akibat pemasangan blok silinder dan kepala silinder untuk keperluan modifikasi sepeda motor sehingga jarak *cam sprocket primer* dan sekunder bertambah. Selain itu umur pemakaian komponen yang terlalu lama mengakibatkan mata rantai aus maupun panjangnya rantai yang bertambah. Hal ini berdampak pada tenaga yang dihasilkan kurang maksimal. Dari hal tersebut, kondisi rantai yang sedikit lebih panjang bisa dioptimalkan pemindahan dayanya dengan penyetelan *timing chain* yang lebih kuat. Hal ini sebenarnya akan menambah gesekan antara rantai dan gigi *Sprocketnya*, yang berakibat pada penurunan daya motor. Cara yang lebih baik dengan

mengganti *cam sprocket primer* maupun sekunder dengan mata gigi yang lebih baik, sehingga proses efisiensi pemindahan dayanya akan maksimum. Untuk itu diperlukan alat yang dapat melepas *Cam Sprocket Primer* dengan *efektif* dan *efisien*[7].

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat alat pelepas dan pemasangan *gear cam sprocket primer* pada sepeda motor roda 2 khususnya pada sepeda motor Vega-R.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian pada rancang bangun alat pelepas dan pemasangan *gear cam sprocket* ini adalah meliputi beberapa hal seperti yang tergambar pada flowchart gambar 1. Metode ini dimulai dari adanya kasus dilapangan yaitu mekanik mengalami kesulitan pada saat melakukan pemasangan atau pelepasan *cam sprocket primer* khususnya pada kendaraan yamaha jenis Yamaha Vega R. Kesulitan pelepasan atau pemasangan *cam sprocket primer*, hal ini karenacam *sprocket primer* dipasang dengan sesuaian sesak atau fit pada poros engkol atau *crank shaft*. Setelah ada permasalahan yang ditentukan, studi literatur, analisa kebutuhan, tahap berikutnya adalah desain atau gambar, setelah desain jadi kemudian proses perancangan, dilanjutkan pembuatan alat meliputi pemilihan bahan, pengukuran dan pemotongan, pengelasan dan pengamplasan, pembuatan serta *finishing*. Tahap berikutnya adalah uji coba alat, akan mendapatkan data dan dianalisa

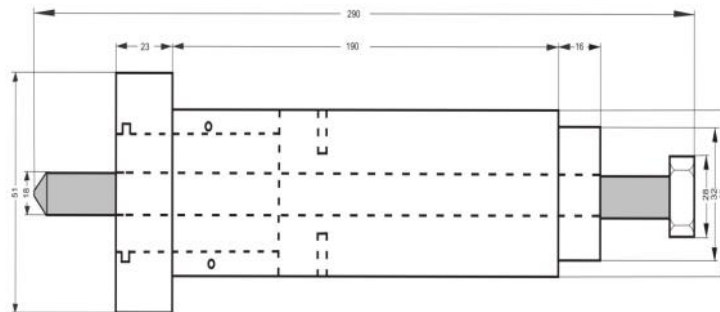


Gambar 1 Flow chart penelitian

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Desain dan Gambar Alat

Gambar desain alat pelepas dan pemasangan *gear cam sproket* tahap awal menggunakan gambar manual. Setelah desain sudah pasti, gambar desain manual dirubah ke gambar menggunakan program komputer. Program komputer yang digunakan adalah *Autocad*. Adapun gambar hasil rancangan adalah seperti pada gambar 2.



Gambar 2 desain /rancangan alat

3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan alat ini adalah *mild steel*, spesifikasi ditunjukkan pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1 Spesifikasi Bahan Yang Digunakan

No	Nama Bahan	Type	Ukuran	Jumlah
1	Baja	<i>Mild Steel</i>	M 50X30CM	1
2	Baut dan Mur	Logam	M 18X30 MM	1

Tabel 2 Spesifikasi karbon tegangan rendah (*Mild Steel*)

Keterangan Bahan	
Type Besi	<i>Mild Steel</i>
Ukuran Besi	M 50X30CM
Berat Jenis	7,25 gr/cm ²
Titik Cair	1150°C-1250°C
Temperatur	1350°C
Kekuatan tarik	10-35 kg/mm ²
Penyusutan	0,6% - 1,3%

3.3 Perhitungan

3.3.1.perhitungan kekuatan

Perhitungan gaya yang digunakan untuk menarik dan menekan *cam sprocket primer* dalam proses pelepasan maupun pemasangan disesuaikan menggunakan gaya yang sama. Untuk

menghitung beban F , dm (diameter rata-rata) dijumlah dengan panjang batang L (engkol) dengan perhitungannya sebagai berikut:

$$T = \frac{F(1 + \mu \times dm)}{(dm + \mu \times l)} \times \left(L + \frac{dm}{2} \right) \quad (1)$$

Dengan spesifikasi baut M18 X 30, T adalah Momen putir, F adalah Beban baut engkol, dm adalah diameter rata-rata ulir, l adalah Jarak maju ulir, μ adalah Koefisien gesek bahan, L adalah Panjang batang penarik.

Bedasarkan data pada pengukuran beban tarik dan tekan *Gear Cam Sprocket Primer* pada poros engkol yang telah diketahui maka dapat digunakan untuk mencari besar gaya yang bekerja pada bagian-bagian alat pemasang dan pelepas *gearcam sprocket primer*. Gaya-gaya yang bekerja pada bagian-bagian alat tersebut adalah sebagai berikut:

Perhitungan kekuatan pada batang ulir penarik dan penekan.

1. Tegangan Tekan Batang Ulir

$$\sigma_c = \frac{F}{\pi \times dm \times h \times n} \quad (2)$$

σ_c = Tegangan tekan
 F = Beban baut engkol = 390 N/m²
 dm = Diameter rata-rata ulir = 119,5875 mm = 0,0195875 m
 h = Kedalaman ulir = 0,10 mm = 0,0001 m
 n = Putaran ulir = 4

$$\sigma_c = \frac{390}{3,14 \times 0,0195875 \times 0,0001 \times 4} = 15,852 \text{ N/m}^2$$

2. Tegangan Geser Batang Ulir

$$\sigma_{max} = \frac{3xF}{2\pi d_o x n x b} \quad (3)$$

σ_{max} = Tegangan tekan
 F = Beban baut engkol = 390 N/m²
 d_o = Diameter besar ulir = 18,35 mm = 0,01835 m
 n = Putaran ulir = 4
 b = Tebal ulir = 0,20 mm = 0,0002 m

$$\sigma_{max} = \frac{3 \times 390}{2 \times 3,14 \times 0,01835 \times 4 \times 0,0002} = 12,691 \text{ N/m}^2$$

3. Tegangan Geser Ulir Bagian Pengait Poros Engkol

$$\sigma_{max} = \frac{3XF}{2\pi \times d_o \times n \times b} \quad (4)$$

σ_{max} = Tegangan tekan
 F = Beban baut engkol = 390 N/m²
 d_o = Diameter besar ulir = 11,70 mm = 0,0117 m

$$\begin{aligned}n &= \text{Putaran ulir} = 10 \\b &= \text{Tebal ulir} = 0,20 \text{ mm} = 0,0002 \text{ m} \\ \sigma_{max} &= \frac{3 \times 390}{2 \times 3,14 \times 0,0117 \times 10 \times 0,0002} \\ &= 7,962 \text{ N/m}^2\end{aligned}$$

4. Tegangan Tekan Ulir Bagian Baut Penekan/Penarik

$$\sigma_{max} = \frac{F}{\pi \times d \times n \times b} \quad (5)$$

$$\begin{aligned}\sigma_{max} &= \text{Tegangan tekan} \\F &= \text{Beban baut engkol} = 390 \text{ N/m}^2 \\d &= \text{Diameter rata-rata ulir} = 119,5875 \text{ mm} = 0,0195875 \text{ m} \\n &= \text{Jumlah ulir} = 4 \\b &= \text{Tebal ulir} = 0,20 \text{ mm} = 0,0002 \text{ m} \\ \sigma_{max} &= \frac{390}{3,14 \times 0,0195875 \times 4 \times 0,0002} \\ &= 7,926 \text{ N/m}^2\end{aligned}$$

3.4 Pembuatan Pengujian Alat

3.4.1. Proses pembuatan alat

Proses pembuatan alat dilakukan dengan tahapan proses, pengukuran dan pemotongan menggunakan gerinda potong, pengelasan dan pembersihan terak. Kemudian dilanjutkan dengan pengamplasan dan proses pembubutan.

3.4.2 Uji Fungsi Alat

Uji fungsi alat ini dilakukan dengan cara menguji alat tersebut sesuai dengan penggunaannya untuk melepas dan memasang *cam sprocket primer* pada motor Vega R. Pada waktu dilakukan pengujian terhadap kemampuan alat dalam memasang dan melepas *cam sprocket primer* Yamaha Vega R secara aman. Alat ini dapat berfungsi dengan baik, dan tidak membuat cacat komponen *cam sprocket primer* dan poros engkol.

3.4.3 Uji Kinerja Alat

Berdasarkan uji kinerja yang dilakukan didapatkan hasil dan dapat disimpulkan bahwa alat melepas dan pemasangan *gear cam sprocket primer* dapat bekerja dengan baik. Alat melepas dan pemasangan *gear cam sprocket primer* kinerjanya dapat digunakan untuk pelepasan dan pemasangan *cam sprocket primer* pada sepeda motor 4 tak merek Yamaha tipe Crypton, Jupiter dan Vega R.

Penggunaan alat ini lebih mudah sebab tidak harus *Overhaul engine* atau turun mesin saat mau melepas maupun memasang *cam sprocket primer*. Pengujian alat ini dilakukan dibengkel-bengkel dengan penguji dari pihak bengkel sendiri dengan catatan waktu menggunakan stop watch. Alat melepas dan pemasangan *cam sprocket primer* ini kemudian dibandingkan dengan alat manual, palu dan pipa besi yang selama ini sering digunakan. Hasil yang didapat dari pengujian tersebut ada pada tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3 Data waktu proses pelepasan dan proses pemasangan *gear cam sprocket primer* pada poros engkol motor Vega R.

No	Proses	Proses Pelepasan menggunakan palu dan pipa	Proses Pelepasan menggunakan Alat yang dibuat
1	Pelepasan	14 menit ,45 detik	02 menit ,50 detik
		15 menit,10 detik	02 menit,59 detik
		15 menit,17 detik	02 menit,49 detik
		Jumlah waktu rata-rata	15 menit
2	Pemasangan	03 menit,10 detik	04 menit,10 detik
		03 menit,15 detik	04 menit,15 detik
		03 menit, 20 detik	04 menit ,20 detik
		Jumlah waktu rata-rata	03 menit,15 detik

Catatan : Pengujian ini dilakukan dalam keadaan poros engkol sudah terlepas dari blok mesin.



Gambar 3 alat pelepas dan pemasangan *gear cam sprocket primer*

Hasil pengujian menunjukkan alat pelepas dan pemasangan *gear cam sprocket primer* mudah digunakan ringkas, ringan dan bisa dibawa kemana-mana, waktu pelepasan dengan menggunakan alat yang dibuat rata-rata waktu yang dibutuhkan 02 menit,49 detik dan tidak menimbulkan kerusakan pada komponen yang lain, dibanding dengan menggunakan alat yang manual palu dan pipa rata-rata waktu yang dibutuhkan 15 menit kemungkinan kerusakan pada komponen besar

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah alat pelepas dan pemasangan *gear cam sprocket primer* pada sepeda motor Yamaha Vega R, dimana alat tersebut dirancang dengan bentuk yang efisien dan dapat menjamin tingkat kelurusan poros engkol dan kemungkinan kerusakan komponen mesin yang terjadi akibat pelepasan dan pemasangan dapat dihindari, dibandingkan dengan menggunakan alat manual. Alat pelepas dan pemasangan *gear cam sprocket primer* mudah digunakan ringkas, ringan dan bisa dibawa kemana-mana, waktu pelepasan dengan menggunakan alat yang dibuat rata-rata waktu yang dibutuhkan 02 menit,49 detik dan tidak menimbulkan kerusakan pada komponen yang lain, dibanding dengan menggunakan alat yang manual palu dan pipa rata-rata waktu yang dibutuhkan 15 menit kemungkinan kerusakan pada komponen besar

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Daryanto, *Prinsip Dasar Mesin Otomotif*. Bandung: Alfabeta, 2013.
- [2] M. I. H. Putra and Soeleman, "Analisis Karakteristik Gear Sprocket Standar dan Racing pada Sepeda Motor," *Sintek J.*, vol. 2, pp. 26–35, 2008.
- [3] Paisal., Y. Gunawan, and Samhiddin, "Analisa Perbedaan Ratio Sproket Pada Sistem Transmisi Rantai," *Ilm. Mhs. Tek. Mesin*, vol. 3, no. 4, 2018.
- [4] R. C. Putra, "Analisa Temperatur yang Timbul pada Sproket dan Rantai Sepeda Motor Saat Sedang dijalankan yang Berpengaruh Terhadap Kemuluran Rantai dengan Menggunakan Program Nisa Heat," *Mot. Bakar J. Tek. Mesin Univ. Muhammadiyah Tangerang*, vol. 2, no. 1, pp. 51–58, 2018.
- [5] I. Syafaat, "Perencanaan Teknik Mesin, Jakarta," *Momentum*, vol. 4, no. 1, pp. 37–42, 2008.
- [6] K. Sardjono and A. Cahyono, "Analisis Karakteristik Material Gear Sprocket Dengan Atau Tanpa Lapisan Polyurethane Pada Sepeda Motor," *Sintek J.*, vol. 1, no. 1, pp. 17–27, 2007.
- [7] J. E. Shigley and L. D. Mitchell, *Perencanaan Teknik Mesin*. Jakarta: Erlangga, 2008.