

## RANCANG BANGUN SEPEDA DENGAN PENGGERAK MESIN TYPE MPR-328 AIR COOLED 2 STROKE SINGLE CYLINDER

Wartono<sup>(1)</sup>, Raybian Nur<sup>(2)</sup>

Program Studi D3 Teknik Otomotif Politeknik Hasnur<sup>(1,2)</sup>

Jl. Brigjen Hasan Basri, Barito Kuala 70582, Kalimantan Selatan–Indonesia

wartono.polhas@yahoo.com

### Abstract

*Motorbikes are means of transportation that are driven by engines (motors). This type is widely used because the price is relatively cheap. Generally motorbikes use gasoline fuel so the working principle is no different from a motorbike in a car. What is meant by a 4 stroke motorcycle is a motorbike which in each of the two crankshaft turns or four stroke pistons is produced one step or one fuel combustion. The valve is an engine component that functions as a mixture of fuel and air entering the cylinder or as the remaining gas passage combusting out of the cylinder. By changing the timing unit the valve gets various effects on fuel consumption and exhaust emissions. So from the results of the research that has been done showing advancing the timing unit open the valve produces the most economical fuel consumption, namely, 0.0663570 ml / sec and in the exhaust gas CO<sub>2</sub> = 0.4%, CO = 0.05%, HC = 65%, O<sub>2</sub> = 20.90%.*

*Keywords : design, lawn mower, bicycle*

### Abstrak

Sepeda motor adalah alat transportasi yang digerakan oleh mesin (motor). jenis ini banyak digunakan karena harganya yang relatif murah. Umumnya sepeda motor menggunakan bahan bakar bensin sehingga prinsip kerjanya tidak berbeda dengan motor pada mobil. Yang dimaksud sepeda motor 4 tak adalah sepeda motor yang pada setiap dua putaran poros engkol atau empat langkah piston dihasilkan satu kali langkah usaha atau satu kali pembakaran bahan bakar. Katup merupakan komponen mesin yang berfungsi sebagai laluan campuran bahan bakar dan udara masuk ke silinder atau sebagai laluan gas sisa pembakaran keluar silinder. Dengan mengubah satuan timing katup mendapat berbagai pengaruh pada konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang. Maka dari hasil penelitian yang sudah dilakukan menunjukkan memajukan satuan timing buka tutup katup menghasilkan konsumsi bahan bakar paling irit yaitu, 0.0663570 ml/detik dan pada gas buang CO<sub>2</sub>=0,4%, CO=0,05%, HC=65% , O<sub>2</sub>=20,90%.

Kata kunci: rancang bangun, mesin potong rumput, sepeda

### Pendahuluan

Dalam era modern saat ini banyak teknologi yang berkembang dengan cepat terutama dalam bidang otomotif maupun produksi, itu sebabnya bidang otomotif maupun produksi harus teliti untuk memilih peluang dan memanfaatkan daerah sekitar yang dapat membantu dalam menghasilkan suatu yang dapat berguna dan dapat mengefisienkan semua kebutuhan. contohnya saja dalam bidang otomotif kita dapat menciptakan sebuah mesin yang dapat membantu meringankan suatu pemakai dengan memanfaatkan suatu benda disekitar kita yang sudah ada seperti besi bekas, mesin bekas yang sudah tidak terpakai maupun berkarat agar semua itu tidak menumpuk dan menjadi sampah tak terpakai. Oleh karena itu solusi untuk mengurangi limbah tersebut yaitu dengan me rekonstruksi penggunaan limbah tersebut menjadi alat yang bermanfaat. Mesin ini dirancang untuk mempermudah

pengoperasian pemeliharaan, serta didesain untuk menunjang keselamatan.

Hendarto(2019), merancang sepeda listrik yang menggunakan motor DC Seri 24 Volt, 350 Watt, 14,4 Ampere dengan kecepatan putaran 3000 rpm sebagai penggeraknya, Ketiga mahasiswa teknik mesin ini dibimbing satu dosen, generator yang digunakan adalah generator magnet permanen 24 volt, daya yang dihasilkan yaitu 29 Watt. Media penyimpanan tenaga/listrik menggunakan 4 buah baterai/aki yang masing-masingnya memiliki tegangan 12 V – 7,1 Ah. Dari hasil pengujian didapatkan daya output berdasarkan variasi pembebanan. Pembebanan maksimal yaitu 90,6 kg didapatkan daya output sebesar 294,6 Watt dengan kecepatan 4,70 m/s dan pembebanan minimal yaitu 80,6 dengan daya output sebesar 316,7 Watt menghasilkan kecepatan 5,68 ms.

Kamal (2016), mahasiswa teknik mesin dari politeknik negeri banjarmasin meneliti tentang modifikasi *otoped* menggunakan mesin

potong rumput sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program diploma III teknik otomotif dengan adanya alat ini diharapkan efektif dan berkualitas sehingga memudahkan anak-anak agar tidak lagi perlu mendorong *otoped* tersebut agar berjalan.

Giasa (2015), Mahasiswi Institut Teknologi dan Sains Bandung (ITSB) meneliti *Energy Bike* dan membuat *otoped* bertenaga surya yang dirancang tidak saja dengan menimbang aspek lingkungan tapi juga dari sisi kenyamanan pengendaranya, Energi penggeraknya berasal dari baterai yang terhubung ke motor penggerak yang terletak di as roda belakang, Panel surya yang menjadi sumber utama energi berada di bagian depan.

Oleh sebab itu, sekaligus menarik minat saya untuk menggeluti bidang ini dengan inovasi baru, dalam menyelesaikan tugas akhir saya berinisiatif untuk membuat rancang bangun sepeda penggerak mesin pemotong rumput sebagai kebutuhan masyarakat akan sarana transportasi yang mudah dan murah mendorong saya melakukan kreasi yang multifungsi dan sangat efisien. Penggabungan antara sepeda dan mesin yang murni hasil keterampilan tangan atau *handmade* dalam wujud sepeda bermesin pemotong rumput telah memberikan warna baru dalam transportasi Indonesia

### Metode penelitian

Sebagai acuan atau referensi dalam mengerjakan penelitian ini. metode yang digunakan adalah metode eksperimental (*Experimental method*) yaitu dengan cara memanfaatkan mesin pemotong rumput yang di implementasikan pada sepeda bekas dengan mempertimbangkan beberapa aspek diantaranya rasio gear dan pembebanan.

### Alat dan bahan

Dalam penelitian ini, bahan yang digunakan untuk melaksanakan kegiatan tersebut diantaranya yaitu (1) Sepeda bekas, (2) Mesin las, (3) Mesin pemotong rumput, (4) Rantai sepeda, (5) *Gear set*, (6) Tali gas kendaraan, dan (7) *Handle gas*. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu (1) Kunci-kunci (ring pas, sok, kombinasi), (2) Gerinda potong besi, (3) Obeng (-) negatif, (4) Obeng (+) positif, (5) *Wear pack*, (6) Sarung

tangan *safety*, (7) Sepatu *safety*, dan (8) Kacamata las

### Variabel penelitian

Variabel adalah objek penelitian, atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Dalam penelitian ini terdiri dari beberapa variabel, yaitu (1) Variabel bebas pada penelitian ini adalah perubahan satuan *timing* memajukan dan memundurkan masing-masing 1 gigi (2) Variabel terikat pada penelitian ini adalah (a) Pengaruh pada konsumsi bahan bakar dan (b) Pengaruh pada emisi gas buang dan (3) Variabel kontrol pada penelitian ini adalah putaran stasioner.

### Prosedur Pelaksanaan

Pada proses pembuatan modifikasi sepeda dengan penambahan mesin pemotong rumput langkah pengerjaannya diantaranya pemilihan komponen, pembuatan rangka dudukan komponen, dan perakitan komponen. Berikut ini adalah tahapan atau prosedur pelaksanaan.

- a) **Tahap penyiapan bahan dan alat**, Peneliti menggunakan bahan bekas yang masih berfungsi normal dan untuk alat penggunaannya sesuai spesifikasi pengujian dan terkalibrasi dalam pembuatan tugas akhir ini.
- b) **Tahap Perancangan**, dengan membuat gambar/sketsa letak penempatan komponen, dengan pembuatan sketsa tersebut dijadikan acuan agar hasil pembuatan atau perancangan tata letak komponen terlihat lebih rapi atau pun tersusun. Adapun sketsa letak dari penempatan komponen.

### Hasil dan Pembahasan

Pembuatan sepeda penggerak mesin rumput yaitu dengan (1) Mempersiapkan sepeda bekas.



Gambar 1. Sepeda Bekas

Tahap pengerjaan modifikasi mesin rumput (2) Memilih *bearing*/bantalan, menurut Sularso, (1987). Bantalan merupakan elemen mesin yang menumpu poros berbeban sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus dan nyaman. Dengan penambahan 2 *bearing* ukuran diameter luar 17 mm, diameter lubang dalam 30 mm pada permukaan tutup *clutch* kanvas mesin, maka akan mengurangi gesekan secara terus-menerus yang dapat menyebabkan panas dan mengurangi keausan pada komponen tersebut. Gesekan yang tidak terkontrol dapat menyebabkan kerusakan pada komponen poros penghubung *freewell* dan alat tidak dapat bekerja.



Gambar 2. *Bearing*/bantalan



Gambar 3. *Bearing part number 690322*



Gambar 4. *Clutch* Mesin



Gambar 5. Mesin pemotong rumput

Perencanaan poros, secara istilah poros adalah elemen mesin yang berbentuk batang dan umumnya berpenampang lingkaran, berfungsi untuk memindahkan putaran atau mendukung sesuatu beban dengan atau tanpa meneruskan daya. Macam-macam poros diantaranya (1) Poros transmisi yaitu poros yang menerima beban lentur, puntir atau keduanya. Daya yang dilewati yaitu kopleng, roda gigi, puli sabuk atau sproket rantai. (2) Poros spindel yaitu beban utamanya adalah puntiran. Contohnya adalah poros yang ada pada mesin bubut. Syarat bahan yang digunakan harus mempunyai deformasi yang kecil, dan (3) Gandar adalah poros yang murni menerima beban lentur, contohnya adalah poros yang digunakan pada gerobak barang. Gandar ada yang berputar atau yang benar-benar diam.

Bentuk poros ada 3 macam yaitu poros lurus, poros engkol, dan poros luwes (agar terdapat kebebasan bagi perubahan arah). Hal-hal penting dalam perencanaan poros yaitu (1) Kekuatan poros, (2) Kekakuan poros, (3) Putaran kritis, (4) Korosi, dan (5) Bahan poros.

Tabel 1. Macam-macam standar besi

Standar dan macam	Lambang	Perlakuan Panas	Kekuatan Tarik (kg/mm <sup>2</sup> )	Keterangan
Baja Karbon Konstruksi Mesin (JIS G 4501)	S30C	Penormalan	48	
	S35C	Idem	52	
	S40C	Idem	55	
	S45C	Idem	58	
	S50C	Idem	62	
	S55C	idem	66	
Batang Baja yang difinis Dingin	S35C-D		53	Ditarik dingin, digerinda, dibubut atau gabungan hal-hal tsb
	S45C-D		60	
	S55C-D		72	

Poros yang digunakan untuk putaran tinggi dan beban berat umumnya dibuat dari baja paduan seperti baja khrom nikel, baja khrom nikel molibden dan lain-lain. Baja paduan umumnya sangat mahal, maka tidak selalu dianjurkan untuk penggunaan logam jenis-jenis

ini. Penggantinya menggunakan baja SF dimana kekuatannya dijamin

Tabel 2. Kekuatan tarik jenis-jenis baja

Standar dan Macam	Lambang	Perlakuan Panas	Kekuatan Tarik (kg/mm <sup>2</sup> )
Baja Khrom Nikel (JIS G 4102)	SNC 2	-	85
	SNC 3	-	95
	SNC 21 SNC 22	Pengerasan kulit Pengerasan Kulit	80 100
Baja Khrom Nikel Molibden (JIS G 4103)	SNCM 1	-	85
	SNCM 2	-	95
	SNCM 7	-	100
	SNCM 8	-	105
	SNCM 22	Pengerasan kulit	90
	SNCM 23 SNCM25	Pengerasan Kulit Pengerasan Kulit	100 120
Baja Khrom (JIS G 4104)	SCr 3	-	90
	SCr 4	-	95
	SCr 5	-	100
	SCr 21	Pengerasan kulit	80
	SCr 22	Pengerasan Kulit	85
Baja Khrom Molibden (JIS G 4105)	SCM 2	-	85
	SCM 3	-	95
	SCM 4	-	100
	SCM 5	-	105
	SCM21	Pengerasan Kulit	85
	SCM22	Pengerasan Kulit	95
	SCM 23	Pengerasan Kulit	100



Gambar 6. Hasil bubut poros bertingkat

Tabel 3. klasifikasi berdasarkan Kandungan karbon

Golongan	Kadar C (%)
Baja Lunak	- 0.15
Baja Liat	- 0.2 - 0.3
Baja Agak Keras	- 0.3 - 0.5
Baja Keras	- 0.5 - 0.8
Baja Sangat Keras	- 0.8 - 1.2

Tabel 4. Ukuran diameter bahan yang ada dipasaran (mm)

(Satuan mm)							
4	10	*22,4	40	100	*224	400	
		24		(105)	240		
4,5	*11,2	25	45	110	250	420	
		28		*112	260		
		30		120	280		
5	*12,5	*31,5	50	125	*315	480	
		32		130	320		
		35		140	340		
		35,5		150	360		
*5,6	(15)	38	60	160	*355	560	
				170	380		
*6,3	(17)	63	65	180		630	
				180			190
				190			200
				200			220
7	*7,1		70	71			
				75			
8			80	85			
				90			
				95			

Keterangan: 1. Tanda\* menyatakan bahwa bilangan yang bersangkutan dipilih dari bilangan standar.  
2. Bilangan di dalam kurung hanya dipakai untuk bagian dimana akan dipasang bantalan gelinding.

Besi poros dibubut secara bertingkat dilihat pada gambar 6 dan dilakukan pembuatan ulir sebagai penghubung antara mesin rumput dan *freewheel*. Poros setelah dibubut yaitu (1) Besi poros dengan panjang 300 mm dan (2) Diameter poros 24 mm  
Besi poros disesuaikan dengan diameter lubang *freewheel*

Perencanaan penggunaan *freewheel* karena bahannya kuat, ringan, dan mudah dicari serta harganya yang murah. Dalam pemelihan hal tersebut perlu menimbang rasio *gear* yang dihasilkan. Rasio *gear* adalah perbandingan antara jumlah putaran yang dihasilkan oleh gear input (*drive gear*) terhadap jumlah putaran gear output (*driven gear*) yang berbeda ukuran. untuk persamaannya sebagai berikut:

$$N_1 \cdot Z_1 = N_2 \cdot Z_2$$

Dimana:

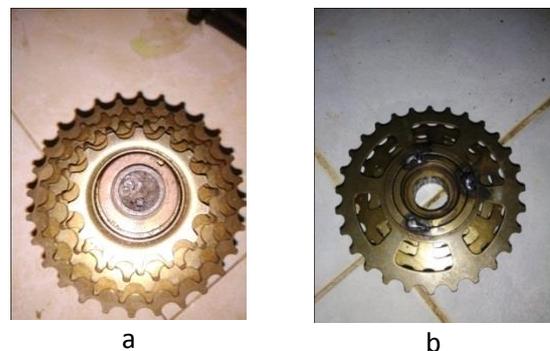
$N_1$  = Jumlah putaran gear input

$Z_1$  = Jumlah teeth gear input

$N_2$  = Jumlah putaran gear output

$Z_2$  = Jumlah teeth gear output

Dimana *freewheel* yang dipakai type sepeda gunung dengan menggunakan gear *freewheel* nomor 6 dengan jumlah mata gigi 14 menggunakan las, yaitu memberikan las titik dititik terlihat pada gambar 7b mata gigi 14 dan melakukan pengelasan pada belakang *freewheel* agar tidak lagi berputar secara otomatis yang berfungsi me-lock gear tidak bersentuhan tetapi dihubungkan dengan rantai.



Gambar 7. *freewheel*

Pemasangan komponen-komponen yang sudah dimodifikasi yaitu (a) Pasang besi poros

penghubung yang telah dibubut dengan *freewheel*, (b) Setelah itu masukan kedalam *clutch cover* (tutup kanvas) yang telah dipasang *bearing* yang berfungsi untuk menghindari poros longgar.

**Cara kerja**, pada saat mesin hidup As pada poros engkol akan berputar dan akan menggerakkan kampas ganda/sistem kopling maka saat gas/rpm dinaikan maka kampas ganda akan membuka dan menempel/menekan disk rumah kampas dan dari putaran tersebut. Disk rumah akan berputar dan *freewheel* pun ikut berputar untuk menggerakkan rantai, putaran/gerakan rantai akan berjalan menarik memutar *gear* pada roda belakang sebelah kiri maka roda akan berputar sebagai mana fungsinya berjalan.



Gambar 7. Hasil dari modifikasi

### Kesimpulan

Dari hasil perakitan modifikasi sepeda dengan mesin potong rumput didapatkan diantaranya :

1. Sepeda dengan penggerak mesin potong rumput mempunyai batas berat badan pengemudi dengan berat maksimal 50 kg misalkan melebihi dari berat badan yang sudah ditentukan maka otomatis sepeda bermesin ini tidak dapat bergerak sebagaimana mestinya.
2. Semakin berat beban pengemudi, maka bahan bakar semakin cepat habis.
3. Semakin berat beban pengemudi, maka kampas kopling cepat habis/aus.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agus Setiyono dan Supriyadi, dkk. (1995). *Buku Panduan Teknik Reparasi dan Service Bengkel Sepeda Motor*. Solo: CV Bahagia Pekalongan.

- [2] Boentarto. (1993). *Cara Pemeriksaan Penyetelan dan Perawatan Sepeda Motor*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [3] Boentarto. (2002). *Menghemat Bensin Sepeda Motor*. Semarang: Effhar.
- [4] Devisi Perawatan Sepeda Motor. (2003). *Petunjuk Perawatan Suzuki Shogun*. Jakarta: PT Indomobil Suzuki Internasional.
- [5] Fajardo Yoshia. (2012). *Analisa Pengaruh Tinggi Buka-an Katup Terhadap Kinerja Motor Bakar Otto*. Depok: Universitas Indonesia.
- [6] Sani Muhammad. (2016). *Analisis Pengaruh Variasi Kerenggangan Katup Intake Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Kharisma*. Banjarmasin: Politeknik Hasnur.