

PENGARUH PENAMBAHAN LUBANG MANGKOK KOPLING SERTA JENIS SAYATAN KAMPAS KOPLING TERHADAP PERFORMA MESIN

Okil Lukman¹, Syahril Machmud^{1*} dan Joko Winarno¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Janabadra,
Jl. Tentara Rakyat Mataram No. 55-57 Bumijo, Jetis, Kota Yogyakarta

*E-mail: syahril@janabadra.ac.id

Abstrak

Kopling yaitu komponen mesin yang digunakan untuk menyalurkan tenaga dari pulley ke roda belakang. Sepeda motor matik menggunakan transmisi otomatis (model v-belt) dengan mengandalkan kopling sentrifugal. Pada motor matik bagian kopling sentrifugal sering menjadi permasalahan, dimana motor terkadang getas pada awal motor mulai bergerak. Sepeda motor honda vario 150 cc yang menggunakan jenis kopling standar, pada mangkok kampas ganda malah menjadi tempat dari kotoran berupa debu yang seharusnya dihindari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh modifikasi pada mangkok kopling dan kampas kopling terhadap kinerja (torsi dan daya) pada sepeda motor vario 150 cc dengan berbagai kecepatan putar mesin (rpm)

Pada penelitian ini dilakukan percobaan dengan meletakkan lubang atau membuat lubang pada sisi pojok mangkok kopling yang diharapkan tidak berpengaruh pada keausan kampas kopling namun akan berfokus pada pembuangan kotoran yang selama ini sering mengendap pada sisi mangkok kopling yang sering menjadi penyebab utama motor matik getas, sedangkan untuk memperkecil tingkat slip pada kopling akan diberi sayatan pada kampas kopling

Dari hasil penelitian diperoleh sayatan lubang dan pelubangan pada mangkok kopling dianggap paling baik untuk mengatasi masalah yang ada dikarenakan torsi meningkat 13,48% dan daya meningkat 15,1% dan memiliki hasil pengujian terbaik diantara kedua jenis varian pada kampas kopling dan mangkok kopling.

Kata kunci : kopling, sayatan, torsi, daya.

Kata kunci : Daya, Kopling, Sayatan, Torsi.

Abstract

The clutch is a machine component used to transmit power from the pulley to the rear wheel. Automatic motorcycles use automatic transmission (v-belt model) by relying on centrifugal clutch. In automatic motorcycles, the centrifugal clutch part is often a problem, where the motorcycle sometimes vibrates when the motorcycle starts moving. Honda Vario 150 cc motorcycles that use standard clutch types, the double clutch bowl actually becomes a place for dirt in the form of dust that should be avoided. This study aims to determine how much influence the modification of the clutch bowl and clutch lining has on the performance (torque and power) of a 150 cc Vario motorcycle with various engine speeds (rpm).

In this study, an experiment was carried out by placing a hole or making a hole on the corner side of the clutch bowl which is expected not to affect the wear of the clutch lining but will focus on removing dirt that has often settled on the side of the clutch bowl which is often the main cause of automatic motorcycle vibrations, while to reduce the level of slip on the clutch, an incision will be made on the clutch lining.

From the results of the study, it was obtained that the hole incision and perforation on the clutch bowl were considered the best to overcome the existing problems because the torque increased by 13.48% and the power increased by 15.1% and had the best test results among the two types of variants on the clutch lining and clutch bowl.

Keywords: Clutch, Incision, Power, Torque.

1. Pendahuluan

Dunia otomotif khususnya industri sepeda motor semakin berkembang dengan pesat bersamaan dengan permintaan konsumen yang selalu menuntut perubahan agar alat transportasi lebih baik, tidak hanya pada mesinnya yang irit bahan bakar melainkan juga pada tingkat kenyamanan dalam berkendara. Saat ini perkembangan tersebut sangat signifikan. Terutama dalam hal performa mesin dengan meningkatkan tenaga yang dihasilkan. Salah satu cara untuk meningkatkan hal tersebut dapat dilihat dengan banyaknya varian kopling yang ada saat ini [1].

Kopling yaitu komponen mesin yang digunakan untuk menyalurkan tenaga dari pulley ke roda belakang pada sepeda motor matik [2,3]. Pada tipe ini menggunakan transmisi otomatis (model v-belt). Konstruksi kopling ganda menggunakan metode sentrifugal [4,5]. Kampas kopling seperti pada umumnya berfungsi untuk menyalurkan putaran dari putaran puli sekunder menuju gigi reduksi [6-8].

Cara kerja kopling sentrifugal adalah pada saat putaran stasioner (putaran rendah), putaran poros puli sekunder tidak diteruskan ke penggerak roda, ini terjadi karena mangkok kopling bebas atau kampas kopling belum mengembang

dikarenakan gaya sentrifugal kecil [9,10]. Saat putaran mesin bertambah tinggi gaya sentrifugal semakin besar, sehingga mendorong kampas kopling mengembang dan berhubungan dengan mangkok kopling. semakin rendah massa kopling sentrifugal maka semakin mudah meraih menyalurkan putaran pada nilai putaran mesin rendah. Akan tetapi, semakin mudah kehilangan grip pada putaran tinggi [11,12].



Gambar 1. Kampas Kopling dan Mangkok Kopling

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimen yang dilakukan di bengkel Ahass Bogem sebagai tempat penerapan eksperimen, dan RZ Maguwoharjo sebagai tempat pengujian torsi dan daya, dimana pada eksperimen kali ini yang dilakukan adalah memberikan jenis sayatan pada kampas kopling dan pelubangan pada sisi pojok dari mangkok kopling guna untuk dijadikan perbandingan torsi dan daya antara mangkok kopling standar dan kampas kopling standar dengan kampas kopling yang telah diberi sayatan dan pelubangan pada sisi ujung dari mangkok kopling [13,14]. Untuk pengujian kali ini diterapkan putaran mesin yang bervariasi antara 1000 rpm-8000 rpm. dalam penelitian kali ini tempat dan rencana sebelum melakukan penelitian telah direncanakan sehingga bisa terjadwal dan terstruktur dengan jelas [15].

2.1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilaksanakan di 2 lokasi yaitu :

- Tempat pengambilan data dan permasalahan yang sering konsumen keluhkan di Ahass Bogem, Jl.Solo Km 16.Bogem, ,Kec.Kalasan, Kabupaten.Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta .
- Tempat pengujian dyno test dalam penelitian ini dilakukan di RZ Motor, jl.Kepuhsari, Jenengan, Kec.Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

2.2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan pada akhir bulan Maret sampai dengan Juni 2022, sedangkan untuk pengujian dynotest sendiri dilaksanakan pada, Hari Sabtu tanggal 11 Mei 2022 pukul 09.30-10.30 WIB.

2.3. Bahan dan Peralatan

Bahan dan peralatan yang hendak digunakan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut:

- Bahan :
Sepeda motor jenis matik 1 silinder honda vario 150cc tahun 2019 dengan spesifikasi sebagai berikut [16]:
 - Tipe Mesin : 4 langkah, SOHC, Liquid Cooled
 - Bore x Strok: 57,3 x 57,9 mm 3) Volume. : 149,3 cc
 - Kompresi : 10,6:1
 - Daya Maks. : 9,3 hp / 8500 rpm 6) Torsi Maks. : 12,8 Nm / 5000 rpm 7) Tipe Kopling : Otomatis, Kering, Sentrifugal
 - Starter : Pedal dan Elektrik 9) Busi : NGK CPR9EA-9 10) Sistem Bahan Bakar : PGM-FI 11) Kapasitas Tangki : 5,5 liter
 - Kapasitas Oli : 0,8 liter
 - Sistem Pengapian: Full Transisterize 14) Baterai : 12 V – 5 Ah tipe MF
- Peralatan :
 - Mesin uji dynotest
 - Kunci T8 sebagai peralatan untuk membuka tutup cvt
 - Kunci ring 19 sebagai peralatan membuka baut puli
 - Treker “Y PULI” untuk membuka puli bagian belakang
 - Treker penahan serta kunci shock 32 untuk membuka puli
 - Obeng minus ukuran kecil untuk membuka pengunci kampas kopling
 - Gergaji besi untuk membuat sayatan pada kampas kopling
 - Bor untuk melubangi rumah kopling
 - Mesin HIDS
 - Tabung kompresi bahan bakar
 - Gelas ukur

2.4. Langkah Pengujian 1

Prosedur atau langkah-langkah yang hendak digunakan dalam pengujian ini terbagi menjadi beberapa macam diantaranya adalah sebagai berikut:

- Siapkan sepeda motor vario 150 yang hendak dilakukan pengujian
- Pastikan sepeda motor tersebut kampas kopling dan mangkok kopling yang digunakan masih menggunakan standar dealer honda
- Uji performa mesin selagi masih menggunakan kampas kopling dan mangkok kopling standar dealer honda lihat dan catat hasil pengujian selagi masih memakai kampas kopling dan mangkok kopling standar dealer honda
- hentikan pengujian
- lepas tutup cvt dengan menggunakan kunci T8
- lepas puli belakang dengan menggunakan kunci ring 19 dan kunci "Y PULI"
- Lepas puli belakang dengan menggunakan penahan puli dan kunci shock 32
- Lepaskan kopling dengan menggunakan obeng minus kecil
- Beri lubang pada mangkok kopling dengan menggunakan bor
- Beri sayatan pada kampas kopling dengan menggunakan gergaji besi
- Pasang kembali semua komponen seperti semula
- Lakukan kembali pengujian dynotest
- Lihat dan catat hasil pengujian yang sudah menggunakan kampas kopling yang telah disayat dan mangkok kopling yang telah diberi lubang pada sisinya
- Lakukan pengujian beberapa kali sampai mendapat torsi dan daya maksimal yang dihasilkan dari pelubangan pada mangkok kopling dan jenis sayatan pada kampas kopling hasil pengujian .
- Pengujian selesai.

2.5. Langkah Pengujian 2

Berikut adalah langkah pengujian konsumsi bahan bakar :

- Siapkan sepeda motor
- Lepas tutup accu lalu pasang HIDS
- Lepas jok motor
- Pasang alat kompresi bahan bakar
- Takar pertalite menggunakan gelas ukur dengan jumlah 30 ml
- Masukan pertalit ke alat kompresi bahan bakar
- Sambungkan alat kompresi bahan bakar pada kompresor
- Hidupkan mesin motor
- Baca berapa besar RPM melalui HIDS
- Tunggu mesin motor sampai mati dan catat waktu dengan stopwatch
- Lakukan pengujian dengan variasi RPM
- Lakukan juga pada jenis sayatan dan lubang
- Catat data yang diperoleh
- Pengujian selesai

3. Hasil dan pembahasan

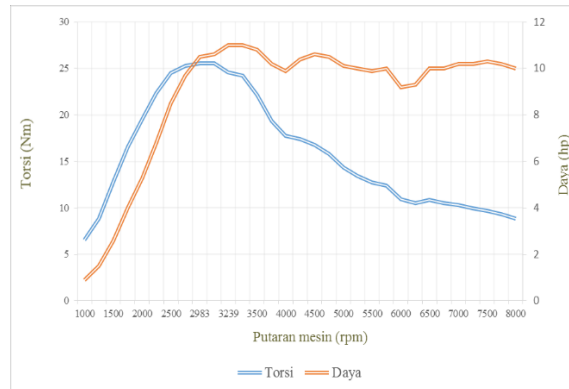
3.1 Pengujian torsi dan daya kopling standar



Gambar 2. Pengujian Torsi dan Daya Pada Kopling Standar

Dari Gambar 2 di atas, terlihat bahwa torsi pada pengujian kopling standar, mula-mula naik mengikuti besarnya putaran mesin namun hanya bisa mencapai titik maksimum sebesar 23,13 Nm (pada putaran mesin 2721 rpm), kemudian torsi akan cenderung turun dan mencapai titik terendah pada putaran mesin 8250 rpm dengan nilai torsi sebesar 8,13 Nm. Sedangkan untuk daya, mula-mula daya akan naik mengikuti besarnya putaran mesin kemudian akan mencapai titik daya konstan pada putaran mesin 2500-8000 rpm. Daya maksimum terjadi pada putaran mesin 7472 rpm, dengan nilai daya sebesar 9,9 hp.

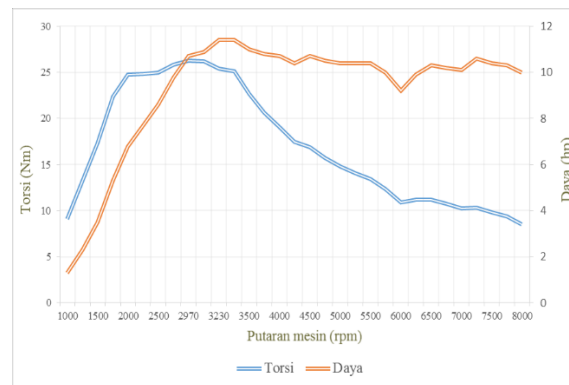
3.2 Pengujian torsi dan daya kampas kopling sayatan garis dan pelubangan pada mangkok kopling



Gambar 3. Grafik Torsi dan Daya Kampas Kopling Sayatan Garis dan Pelubangan Pada Mangkok Kopling

Pada Gambar 3 di atas, terlihat bahwa torsi mula-mula akan naik mengikuti putaran mesin dan akan mencapai titik maksimum pada putaran mesin 2980 rpm dengan nilai torsi sebesar 25,57 Nm, kemudian torsi juga akan cenderung turun dan akan mencapai titik terendah pada putaran mesin sebesar 8000 rpm dengan nilai torsi sebesar 8,85 Nm. Sedangkan untuk daya, mula-mula daya akan naik mengikuti besarnya putaran mesin kemudian akan mencapai titik maksimum pada putaran mesin 3239 rpm dengan nilai daya sebesar 11 hp.

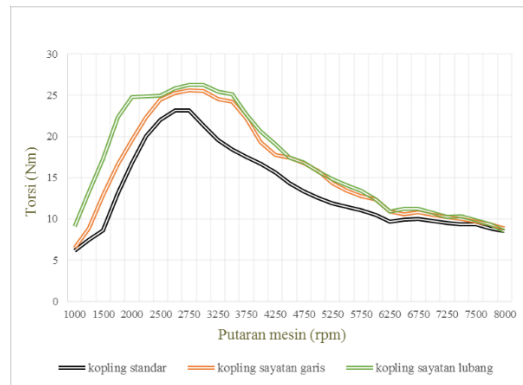
3.3 Pengujian torsi dan daya kampas kopling sayatan lubang dan pelubangan pada mangkok kopling



Gambar 4. Grafik Torsi dan Daya Kampas Kopling Sayatan Lubang dan Pelubangan Pada Mangkok Kopling

Dari Gambar 5 terlihat bahwa torsi mula-mula naik mengikuti putaran mesin dan mencapai titik maksimum pada putaran mesin 2970 rpm dengan nilai torsi sebesar 26,25 Nm. Nilai torsi konstan pada putaran mesin 2000-3500 rpm dan kemudian terjadi penurunan sampai titik terendah pada putaran mesin 8000 rpm dengan nilai torsi sebesar 8,54 Nm. Sedangkan untuk daya, mula-mula daya akan naik mengikuti besarnya putaran mesin kemudian akan mencapai titik maksimum pada putaran mesin 3230 rpm dengan nilai daya sebesar 11,4 hp, dan akan cenderung memiliki nilai tetap sampai batas putaran mesin yang diizinkan.

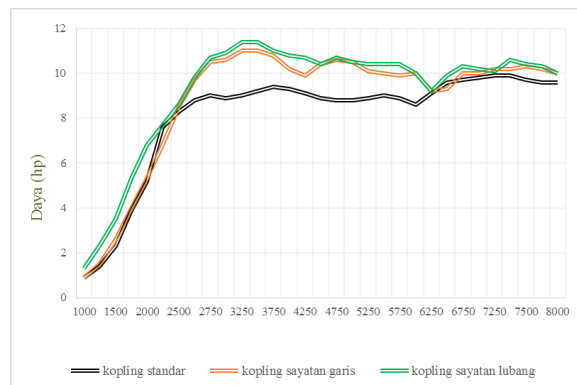
3.4 Perbandingan torsi kopling standar dengan kampas kopling sayatan garis dan sayatan lubang.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Torsi Kopling Standar, Kopling Sayatan Garis, dan Kopling Sayatan Lubang

Dari Gambar 5 di atas dapat diketahui bahwa torsi pada perbandingan antara kopling standar dengan kampas kopling sayatan garis dan pelubangan pada mangkok kopling maupun dengan kampas kopling yang telah diberi sayatan lubang dan pelubangan pada rumah kopling terlihat jelas bahwa mula-mula torsi yang dihasilkan dari ketiga pengujian yang telah dilaksanakan hampir memiliki nilai yang sama sebelum putaran mesin melewati angka 2500 rpm, namun seiring dengan kenaikan putaran mesin yang terjadi perbedaan cukup jelas mulai terlihat dimana pada kopling standar berada pada grafik paling bawah dengan nilai torsi maksimum yang dapat dihasilkan hanya mencapai 23,13 Nm, pada putaran mesin 2721 rpm dan akan cenderung terus turun hingga mencapai titik terendah pada putaran mesin 8000 rpm dengan nilai torsi 8,13 Nm. Sedangkan pada kampas kopling sayatan lubang dan pelubangan pada mangkok kopling grafik menunjukkan nilai torsi yang lebih besar dari kopling standar namun masih dibawah dari grafik kampas kopling sayatan lubang dan pelubangan pada mangkok kopling. torsi tertinggi yang mampu dihasilkan dari kampas kopling yang telah diberi sayatan garis dan pelubangan pada mangkok kopling ini menunjukkan nilai sebesar 25,57 Nm pada putaran mesin sebesar 2983 rpm. Dan juga akan turun dan mencapai titik terendah pada putaran mesin 8000 rpm dengan nilai torsi yang dihasilkan sebesar 8,85 Nm. Sedangkan grafik tertinggi pada pengujian ini dihasilkan dari kampas kopling yang telah diberi sayatan lubang dan pelubangan pada mangkok kopling dengan nilai torsi sebesar 26,25 Nm, pada putaran mesin 2970 rpm. dan akan memiliki nilai konstan sesaat pada putaran mesin 2000-3500 rpm sebelum pada akhirnya turun dan mencapai titik terendah pada putaran mesin 8000 rpm dengan nilai torsi yang dihasilkan sebesar 8,54 Nm.

3.5 Perbandingan daya kopling standar dengan kampas kopling sayatan garis dan sayatan lubang



Gambar 6. Grafik Perbandingan Daya Kopling Standar, Kopling Sayatan Garis, dan Kopling Sayatan Lubang

Dari Gambar 6 di atas dapat diketahui bahwa daya pada perbandingan antara kopling standar dengan kampas kopling sayatan garis dan pelubangan pada mangkok kopling maupun dengan kampas kopling yang telah diberi sayatan lubang dan pelubangan pada rumah kopling terlihat jelas, mula-mula daya yang dihasilkan dari ketiga pengujian yang telah dilaksanakan hampir memiliki nilai yang sama sebelum putaran mesin melewati angka 2500 rpm, namun seiring dengan kenaikan putaran mesin yang terjadi perbedaan yang cukup jelas mulai terlihat dimana pada kopling standar berada pada grafik paling bawah, pada pengujian kopling standar ini nilai daya konstan mulai didapat pada putaran mesin 2600 rpm. sedangkan daya maksimum yang dapat dihasilkan hanya mencapai 9,9 hp, pada putaran mesin 7472 rpm dan akan cenderung konstan sebelum akhirnya turun dan mencapai titik terendah pada putaran mesin 8250 rpm dengan nilai 9,5 hp. Untuk kampas kopling sayatan lubang dan pelubangan pada mangkok kopling grafik menunjukkan nilai daya yang lebih besar dari kopling standar namun masih dibawah dari grafik kampas kopling sayatan lubang dan pelubangan pada rumah kopling. pada pengujian kopling sayatan garis dan pelubangan pada rumah kopling nilai daya

konstan mulai didapat pada putaran mesin 2750 rpm. sedangkan daya maksimum yang dapat dihasilkan dari kampas kopling yang telah diberi sayatan garis dan pelubangan pada mangkok kopling ini menunjukkan nilai sebesar 11 hp, pada putaran mesin sebesar 3239 rpm dan cenderung akan konstan sebelum pada akhirnya akan turun dan mencapai titik terendah pada putaran mesin 8000 rpm dengan nilai 10 hp. Sedangkan daya tertinggi pada pengujian ini dihasilkan dari kampas kopling yang telah diberi sayatan lubang dan pelubangan pada mangkok kopling, pada pengujian kopling sayatan lubang dan pelubangan pada mangkok kopling nilai daya konstan mulai didapat pada putaran mesin 2750 rpm, daya tertinggi yang dapat dihasilkan mencapai nilai sebesar 11,4 Nm pada putaran mesin 3230 rpm. dan akan memiliki nilai konstan sebelum akhirnya turun dan mencapai titik terendah pada putaran mesin 8000 rpm dengan nilai daya sebesar 10 hp.

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan pada beberapa variabel yang telah dilakukan pengujian pengaruh penambahan lubang mangkok kopling serta jenis sayatan kampas kopling terhadap performa mesin didapat beberapa poin yang dapat ditarik kesimpulan diantaranya sebagai berikut:

- a. Kinerja mesin pada pengujian kopling standar memiliki torsi dan daya tertinggi hanya mencapai nilai sebesar 23,13 Nm untuk torsi dan 9,9 hp untuk daya yang dihasilkan. Untuk kinerja mesin pada pengujian kopling sayatan garis dan pelubangan pada mangkok kopling memiliki torsi dan daya maksimal yang dapat dihasilkan sebesar 25,57 Nm untuk torsi dan 11 hp untuk daya yang dihasilkan. Sedangkan kinerja mesin pada 9 pengujian kopling sayatan lubang dan pelubangan pada mangkok kopling torsi dan daya yang dihasilkan memiliki nilai maksimum sebesar 26,25 Nm untuk torsi dan 11,4 hp untuk daya yang dihasilkan.
- b. Jenis sayatan lubang dan pelubangan pada mangkok kopling pada penelitian ini dianggap paling baik untuk mengatasi masalah yang ada di karenakan torsi meningkat 13,48% dan daya meningkat 15,1% dan memiliki nilai hasil pengujian terbaik diantara kedua jenis varian pada kampas kopling dan mangkok kopling, selain itu pada pengaplikasian yang sudah diterapkan pada sepeda motor vario 150 cc selama kurang lebih 3 bulan ini jenis sayatan lubang pada kampas kopling dan penambahan lubang pada rumah kopling cukup mampu mengatasi agar kendaraan tidak getas saat tarikan pertama handle mulai ditarik, itu semakin dikuatkan dari grafik yang terlihat dimana pada kampas kopling sayatan lubang memiliki torsi yang konstan paling lama sehingga dapat menunggu daya sampai titik puncak tanpa mengalami penurunan kecepatan, daya pun ketika sampai pada titik puncak juga tidak turun sama sekali sehingga responsibilitas kendaraan senantiasa diperoleh.

Daftar Pustaka

- [1] Ahmad Agus Sofwan., Pengaruh Penggunaan Kampas Kopling Racing Daytona Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor Honda Supra X 125 fi, Jurnal Kompetensi Teknik, 2019, 11(2): 1–7.
- [2] Alan Kevi., Cara Kerja Kopling Mekanis, 2012.
- [3] Herman Kusnadi., Kopling, <https://slideplayer.info/slide/16694861/>, 2019 (Diakses Pada 21 Maret 2022)
- [4] http://djblackersz.blogspot.com/2012/09/cara-kerja-kopling-mekanis_28.html, (Diakses Pada 5 Juni 2022)
- [5] Arif., Prinsip Cara Kerja Cvt Pada Motor Matik, 2018.
- [6] <https://gganugrah.blogspot.com/2018/08/prinsip-cara-kerja-cvt-pada-motor-matic.htm>, (Diakses Pada 15 Mei 2022)
- [7] Ipna Pinandar., Komponen Cvt Motor Matic Beserta, Fungsinya, <https://otosigna99.blogspot.com/2019/11/komponen-cvt-motor-matic-beserta.html>, 2019 (Diakses Pada 13 Maret 2022)
- [8] Prasandy, Charisnata Gita., Drive Pulley Pada Continuously Variable Drive Pulley Pada Continuously Variable Transmission (Cvt) Dengan Variasi Sudut, Jurnal Teknik Its, 2016, 1–71.
- [9] Khadika., Cara Kerja Kopling Mekanis Sepeda Motor, <https://manixmodifikasi.blogspot.com/2018/12/cara-kerja-kopling-mekanis-sepedamotor.html>, 2018 (Diakses Pada 19 Maret 2022)
- [10] Ootospeedcar_Team., Komponen-Komponen Cvt Matic, <https://www.otospeedcar.com/2021/02/komponen-komponen-cvt-motor-matic.html>, 2021 (Diakses Pada 20 Maret 2021)
- [11] Marianto., Prinsip Kerja Cvt Pada Motor Matic, <https://www.teknik-otomotif.co.id/prinsip-cara-kerja-cvt-pada-motor-matic/>, 2019 (Diakses Pada 22 Maret 2022)
- [12] Prayogi, Dimas Wahyu., Pengaruh Dimensi Roller Matic Terhadap Kinetic Energy Recovery System Pada Sepeda Motor 125 Cc Pgm-Fi, Jurnal Penelitian, 2019, 13(2): 1–98.
- [13] Arif nurhidayah., pengaruh penambahan lubang rumah kopling dan jenis sayatan pada kampas kopling terhadap performa kendaraan, 2021.
- [14] Rahmanto, H., Modifikasi Kopling Jenis Plat Banyak Dengan Pemberian Lubang Pada Plat Baja Untuk Meningkatkan Efektifitas Kerja Kopling, Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Unisma “45” Bekasi, 2014, 2(1): 98128.
- [15] Miftakhurroza., Pengaruh Variasi Panjang Kampas Ganda Terhadap Torsi Dan Daya Mesin Sepeda Motor Vario 125 Tahun 2016, Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, 2020, 21(4): 5–25.
- [16] Ilmy, Irvan, And I Nyoman Sutantra., Pengaruh Variasi Konstanta Pegas Dan Massa Roller Cvt Terhadap Performa Honda Vario 150 Cc, Jurnal Teknik Its, 2018, 7(1).