



Pengaruh Variasi Pegas Katup Standar, Pegas Katup Swedia, dan Pegas Katup BRT Terhadap Torsi dan Daya pada Sepeda Motor

The Effect Of Standard, Sweden valve spring, And Brt Valve Spring Variations On Torque And Power On Motorcycles

Ahmad Abdul Ghani ^{1*}, M. Nasir ¹, Rifdarmon ¹, Hendra Dani Saputra ¹.

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variasi pegas katup standar, pegas Swedia, dan pegas katup BRT terhadap torsi dan daya yang dihasilkan oleh sepeda motor. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan objek penelitiannya adalah sepeda motor Yamaha M-Jet Fuel Injection Mio J tahun 2012. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data secara langsung dari hasil pengujian torsi dan daya pada sepeda motor Yamaha M-Jet Fuel Injection Mio J tahun 2012 dengan teknik analisis deskriptif persentase, baik dengan menggunakan pegas katup Swedia maupun dengan pegas katup BRT. Berdasarkan hasil data penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan pegas katup BRT memiliki nilai torsi dan daya paling optimal dibandingkan dengan saat menggunakan pegas katup standar ataupun pegas katup Swedia.

Kata Kunci

Variasi pegas katup, Torsi, Daya, Sepeda Motor

Abstract

The aim of this research is to determine the extent of the influence of variations in standard valve springs, Swedish valve springs, and BRT valve springs on the torque and power generated by a motorcycle. This research employs an experimental method, with the research object being a 2012 Yamaha M-Jet Fuel Injection Mio J motorcycle. Data collection in this study was conducted by gathering data directly from torque and power testing of the 2012 Yamaha M-Jet Fuel Injection Mio J motorcycle using a descriptive percentage analysis technique, both with Swedish valve springs and BRT valve springs. Based on the research data, it can be concluded that the use of BRT valve springs yields the most optimal torque and power values compared to when using standard valve springs or Swedish valve springs.

Keywords

Valve Spring Variations, Torque, Power, Motorcycle.

¹ Departemen Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Jln. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang Sumatera Barat, Indonesia

* ahmadabdulghani@gmail.com

PENDAHULUAN

Pada masa sekarang ini manusia membutuhkan sarana transportasi dalam berbagai bidang. Sarana transportasi itu memperlancar kegiatan manusia baik dalam mengantar barang, berpergian dalam jarak jauh maupun jarak dekat sesuai kebutuhan manusia dan tujuannya. Salah satu alat transportasi yang memudahkan manusia dalam berbagai bidang yaitu kendaraan bermotor yang menggunakan mesin pembakaran dalam (internal combustion engine). Motor pembakaran dalam yang dipakai pada kendaraan bermotor biasanya memiliki volume silinder yang berbeda tergantung besar cc dan kapasitas berat yang dapat ditahan oleh kendaraan tersebut sesuai standar dari pabrikannya.

Agar kebutuhan konsumen terpenuhi akan kendaraan bermotor yang berbeda-beda kegunaannya produsen kendaraan mengeluarkan berbagai macam kendaraan dengan berbagai macam tipe dan spesifikasi yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan konsumen. Merancang berbagai macam kendaraan yang bisa memanjakan konsumen baik dalam berpergian atau dalam mengangkut barang seperti mobil, khususnya pada sepeda motor para produsen mengharapkan produknya ekonomis, performa motor bagus dan efisien. Kendaraan bermotor bisa dikatakan memiliki performa kendaraan yang bagus yaitu jika kendaraan tersebut hemat bahan bakar dan menghasilkan torsi dan daya yang optimal sesuai jumlah volume dan silindernya.

Pegas katup

Valve spring adalah salah satu sistem mekanisme katup yang digunakan untuk membuka dan menutup katup agar katup kembali pada kedudukannya[1]. Ada tiga jenis pegas katup yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: pegas katup standar, pegas katup swedia dan pegas katup BRT[2]. Kerja katup hanya membutuhkan 2 proses langkah, yaitu langkah hisap dan langkah buang saat bekerja mesin 4 langkah. Mekanisme katup ini dirancang sedemikian rupa sehingga poros nok berputar satu kali tujuan menggerakkan katup hisap dan katup buang setiap 2 kali putaran poros engkol[3]. Memvariasikan pegas katup standar bertujuan untuk mengembalikan gaya pegas katup yang melemah sehingga kelembaman atau lambatnya pegas katup kembali dalam menutup katup dapat di atasi[4]. Hal ini sangat diperlukan dalam mengembalikan performa kendaraan dikarenakan pengembalian pegas katup secara tepat akan menutup cepat dan akurat sehingga efisiensi pemasukan dan pengeluaran fluida (campuran bahan bakar dan udara) kerja pada silinder dapat Meningkatnya efisiensi berakibat pada kenaikan torsi dan daya sepeda motor[5].

Masa kerja katup (valve timing) adalah saat membuka dan menutupnya katup yang berhubungan dengan posisi penggerak torak[6]. Pada saat mesin berputar dengan kecepatan tinggi maka katup harus membuka lebih cepat dan menutup lebih lambat. Hal ini untuk memberikan kesempatan bagi masuknya campuran udara dan bensin ke dalam silinder sebanyak mungkin[7]. Sebaliknya, katup buang akan membuka sebelum langkah usaha berakhir dan tetap terbuka sampai beberapa saat setelah langkah hisap dimulai. Masa kerja katup dinyatakan dalam bentuk yang menunjukkan besarnya sudut perputaran poros engkol berdasarkan kedudukan torak pada TMA atau TMB. Waktu buka dan tutup katup berpengaruh terhadap performa mesin[8]. Adapun besar durasi yang sesuai dengan performa mesin seperti: 1. Performa mesin low speed pada motor kompetisi buka tutup katup kisaran 20°-50° untuk katup intake membuka dan menutup, dan 50°-20° katup exhaust membuka dan menutup. 2. Performa mesin sport untuk katup intake membuka dan menutup kisaran 25°-65° dan katup exhaust membuka dan menutup kisaran 70°-20°. 3. Performa mesin full maximum speed untuk katup intake membuka dan menutup kisaran 40°-70° dan katup exhaust membuka dan menutup kisaran 75-35[9].

Torsi

Torsi atau momen putar merupakan tenaga yang dihasilkan oleh poros engkol untuk menggerakkan kendaraan. Tenaga putar yang dihasilkan oleh poros engkol pada kendaraan dihasilkan oleh proses pembakaran yang efeknya mendorong piston turun naik, dengan turun naiknya piston ini dapat mengakibatkan poros engkol berputar dan menghasilkan tenaga yang kemudian akan disalurkan menuju komponen-komponen sistem pemindah tenaga untuk menggerakkan suatu kendaraan[10]. Torsi adalah angka kemampuan suatu mesin dalam bekerja dengan besaran untuk menghitung nilai energi yang dihasilkan oleh mesin tersebut[11]. Untuk menghitung torsi atau momen putar dapat dilakukan dengan persamaan 1 dimana M_p adalah momen putar yang dihasilkan dari perkalian antara gaya keliling (F_k) yang diukur dalam satuan Newton (N) dengan jari-jari keliling (r) yang diukur dalam satuan meter (m).

$$M_p = F_k \times r \text{ (Nm)} \quad (1)$$

Dimana :

F_k = Gaya keliling (Newton/N)

r = Jari-jari keliling (meter/m)

M_p = Momen putar yang dihasilkan (Newton meter/Nm)

Daya

Daya adalah salah satu parameter dalam menentukan kualitas dari performa mesin dimana daya merupakan kecepatan kerja mesin dalam waktu tertentu[12] dan daya dihasilkan oleh perkalian dari momen putar dengan putaran mesin pada kendaraan. Hal ini dapat dilihat dari seberapa optimal kendaraan itu dalam mencapai suatu kecepatan tertentu dalam waktu yang pendek[13]. Untuk menghitung daya dapat dilakukan dengan persamaan 2 dimana P adalah daya yang dihasilkan dengan satuan Newton meter (Nm) yang didapatkan dari hasil momen putar (M_p) dikali putaran mesin (n) kemudian dibagi 9950 yang mana angka 9950 ini merupakan faktor penyesuaian satuan.

$$P = \frac{M_p \times n}{9950} \text{ Kw} \quad (2)$$

Keterangan :

M_p = Momen putar(Newton meter/Nm)

n = Putaran Mesin (Rpm)

P = Daya yang dihasilkan (Killo watt (Kw))

METODA PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode eksperimen [14]. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui berapa besar pengaruh variasi pegas katup standar, variasi pegas katup swedia dan variasi pegas katup BRT terhadap torsi dan daya pada sepeda motor Yamaha mixture jet-fuel injection. Penelitian ini dilaksanakan di teqleck speed shoop jl. Jembatan tamsis no 43 kota padang, sumatra barat sebagai tempat pengujian torsi dan daya sepeda motor pada tanggal 03 Oktober 2022.

fokus penelitian adalah pengaruh variasi pegas katup standar, swedia dan pegas katup brt terhadap torsi dan daya pada sepeda motor 4 langkah. Pengujian pertama dilakukan dengan menggunakan pegas katup standar Yamaha mio j, pengujian kedua menggunakan pegas katup swedia dan pengujian ketiga menggunakan pegas katup BRT. Setiap pengujian pegas katup akan dilakukan tigakali pengulangan pada saat penelitian guna untuk mendapatkan hasil yang optimal. Untuk menganalisis data penelitian yang telah didapatkan pada sepeda motor Yamaha

mixture jet-fuel injection dengan memvariasikan pegas katup penelitian ini dilakukan dengan analisis sebagai berikut :

Pertama, mendiagnosis data dengan statistik dasar mean dimana mean merupakan nilai rata-rata dari data[15], Adapun rumus untuk mencari rata-rata adalah dengan persamaan 1 dimana M merupakan hasil rata-rata yang diperoleh dari jumlah data dibagi banyaknya spesimen.

$$M = \frac{\sum x}{n} \quad (3)$$

Keterangan:

M = Rata-rata (Mean)

$\sum x$ = Jumlah data yang didapatkan

N = Jumlah spesimen atau jumlah pengujian

Kedua, setelah didapatkan rata-rata kemudian data dibandingkan dengan menggunakan teknik statistik deskriptif perhitungan persentase dengan rumus pada persamaan 2 dimana P merupakan angka persentase yang didapatkan dari hasil rata-rata pegas katup variasi dikurang rata-rata data standar dibagi rata-rata data standar kemudian dikali 100 :

$$P = \frac{N-n}{n} 100 \% \quad (4)$$

Keterangan:

P = Hasil data yang didapatkan ditunjukkan dengan persentase

n = rata-rata data yang diperoleh dengan pegas katup standar

N = rata-rata data dengan variasi pegas katup

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Data Penelitian

Hasil data penelitian daya dan torsi dengan pegas katup standar, variasi pegas katup swedia, dan variasi pegas katup BRT pada tabel 1 mengalami peningkatan pada pegas katup swedia dan BRT

Tabel 1. Hasil Data Penelitian Daya.

No	Jenis Pegas Katup	Hasil Pengukuran Daya (Kw)		
		P1	P2	P3
1	Pegas Katup Standar	5,56	5,69	5,84
2	Pegas Katup Swedia	6,12	6,22	6,43
3	Pegas Katup BRT	6,26	6,51	6,56

Hasil data penelitian torsi yang menunjukkan ada pada terjadinya Tabel 2 mengalami peningkatan pegas katup standar pada pegas katup Swedia dan pegas katup BRT

Tabel 2. Hasil Data Penelitian Torsi.

No	Jenis Pegas Katup	Hasil Pengukuran Torsi (N.M)		
		P1	P2	P3
1	Pegas Katup Standar	8,10	8,72	8,86
2	Pegas Katup Swedia	8,70	8,80	8,90
3	Pegas Katup BRT	8,85	8,90	8,95

Hasil rata-rata daya menunjukkan pada Tabel 3 mengalami peningkatan daya pada pegas katup BRT 6,45 kw, pada pegas katup Swedia berkisar 6,25 kw sedangkan pegas katup standar 5,70 kw. Jadi rata-rata torsi yang paling optimal terjadi pada pegas katup BRT.

Tabel 3. Hasil Data Rata-Rata Daya.

No	Jenis Pegas Katup	Hasil Pengukuran Daya (Kw)			Rata-Rata Daya (Kw)
		P1	P2	P3	
1	Pegas Katup Standar	5,56	5,69	5,84	5,70
2	Pegas Katup Swedia	6,12	6,22	6,43	6,25
3	Pegas Katup BRT	6,26	6,51	6,56	6,45

Hasil rata-rata torsi menunjukkan pada Tabel 4 mengalami peningkatan torsi pada pegas katup BRT 8,90 Nm/s, pada pegas katup Swedia berkisar 8,80 Nm/s, sedangkan pada pegas katup standar 8,56 Nm/s. Jadi rata-rata torsi paling optimal terjadi pada pegas katup BRT.

Tabel 4 Hasil Data Rata-Rata Torsi.

No	Jenis pegas katup	Hasil pengukuran torsi (N.M)			Hasil rata-rata torsi (N.m)
		P1	P2	P3	
1	Pegas Katup Standar	8,10	8,72	8,86	8,56
2	Pegas Katup Swedia	8,70	8,80	8,90	8,80
3	Pegas Katup BRT	8,85	8,90	8,95	8,90

Kemudian setelah mendapatkan rata-rata data tersebut dibandingkan menggunakan teknik statistik deskriptif perhitungan persentase pada Tabel 5, Tabel 6 dimana daya dan torsi yang dihasilkan paling optimal.

Tabel 5 Hasil Perbandingan Daya.

No	Jenis pegas katup	Rata-rata (kw)	Perbandingan daya
1	Pegas katup standar	5,70	-
2	Pegas katup swedia	6,25	9,64 %
3	Pegas katup BRT	6,45	13,1 %

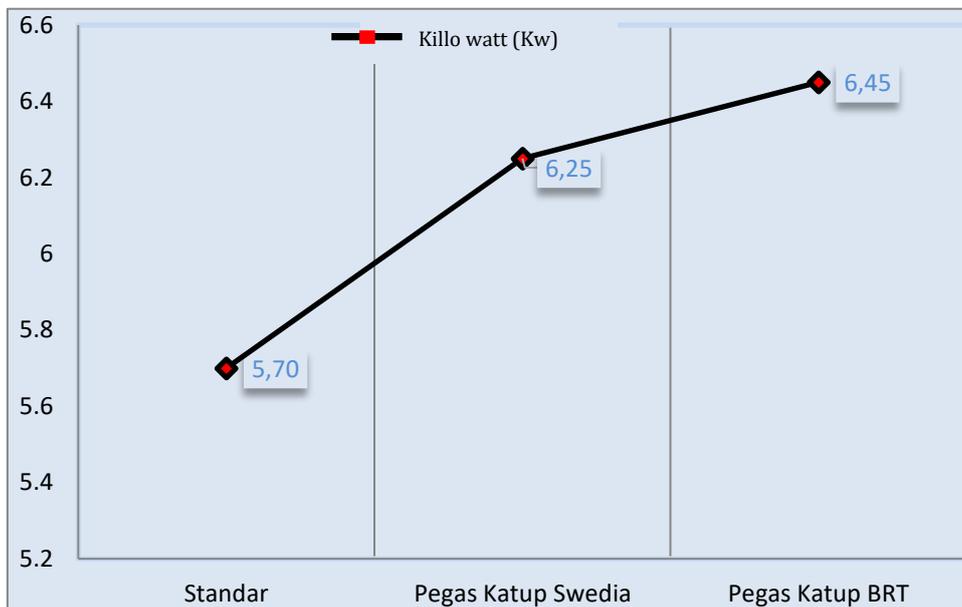
Tabel 6 Hasil Perbandingan Torsi.

No	Jenis pegas katup	Rata-rata (N.m)	Perbandingan torsi
1	Pegas katup standar	8,56	-
2	Pegas katup swedia	8,80	2,80 %
3	Pegas katup BRT	8,90	3,90 %

Pembahasan

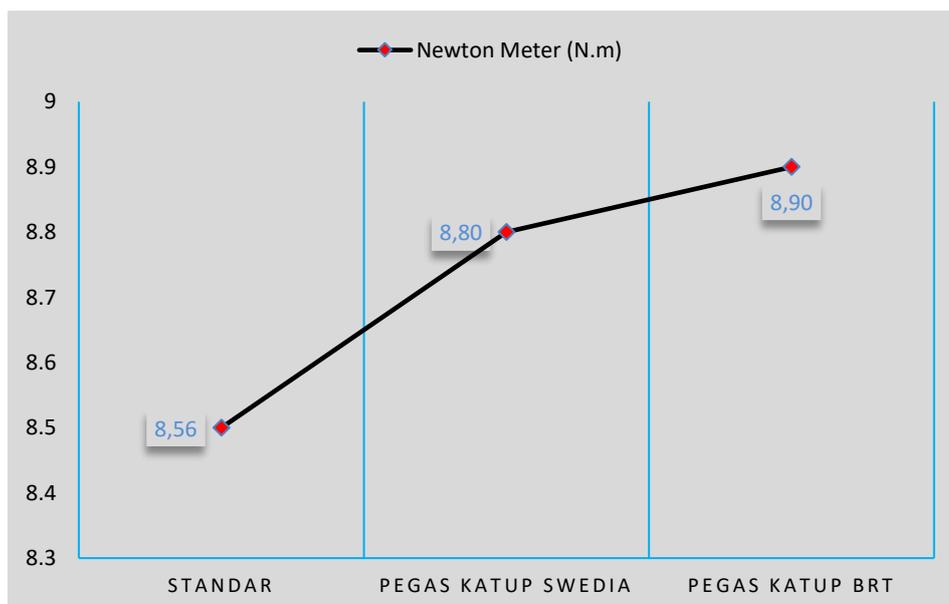
Pada grafik daya yang ditunjukkan oleh Gambar 1 terlihat bahwa dengan menggunakan variasi pegas katup memiliki pengaruh terhadap peningkatan daya pada sepeda motor yamaha mio j tahun 2012. Rata-rata dari grafik dapat dilihat bahwasanya penggunaan pegas katup standar dapat menghasilkan daya sebesar 5,70 kw. Penggunaan variasi pegas katup BRT dapat

meningkatkan rata-rata daya yang paling optimal yaitu sebanyak 13,1% dengan daya yang dihasilkan sebesar 6,45 kilowatt. Penggunaan variasi pegas katup Swedia juga dapat meningkatkan daya sebanyak 2,80 % dengan daya yang dihasilkan rata-rata sebesar 6,25 kw.



Gambar 1. Grafik Daya

Pada grafik torsi yang ditunjukkan oleh Gambar 2 terlihat bahwa dengan menggunakan variasi pegas katup memiliki pengaruh terhadap peningkatan torsi pada sepeda motor yamaha mio j tahun 2012. Dari rata-rata grafik dapat dilihat bahwasanya penggunaan pegas katup standar dapat menghasilkan torsi sebesar 8,56 N.m. Penggunaan variasi pegas katup BRT dapat rata-rata meningkatkan torsi yang paling optimal yaitu sebanyak 3,98 % dengan torsi yang dihasilkan sebesar 8,90 newton meter. Penggunaan variasi pegas katup Swedia juga dapat meningkatkan daya sebanyak 2,80 % dengan torsi yang dihasilkan rata-rata sebesar 8,80N.m.



Gambar 2. Grafik Torsi

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data serta pembahasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa dengan penggunaan variasi pegas katup yang paling optimal adalah dengan menggunakan variasi pegas katup BRT untuk meningkatkan torsi dan daya terbaik pada sepeda motor yamaha mio j tahun 2012 dibandingkan dengan variasi pegas katup standar dan variasi pegas katup Swedia dengan torsi yang dihasilkan rata-rata sebesar 8,90 newton meter dan daya yang dihasilkan sebesar 6,45 kw.

Saran

Penelitian ini masih terbatas menggunakan objek penelitian sepeda motor yamaha mio j-tahun 2012 sehingga dirasa perlu untuk melakukan eksperimen yang sama pada objek penelitian lain untuk dapat dipastikan bahwasanya pengaruh penggunaan variasi pegas katup dapat digunakan pada sepeda motor lainnya. Saran kedua, untuk penelitian lanjutan, peneliti menyarankan untuk melakukan penelitian ketahanan gaya tekan dan gaya gesek pada pegas katup, agar didapatkan hasil penelitian yang sangat kongkrit.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Wabang, K., Warsito, A., & Louk, A. C. (2020). Simulasi Peredaman Getaran Pada Pegas Katup (Valve Spring) Sistem Hidrolik Dengan Metode Pid Memanfaatkan Simulink Matlab. *Jurnal Fisika: Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 5(1), 1-10.
- [2] Brinaldi, A., & Purwanto, W. (2020). Rancang Bangun Alat Uji Tekanan Pegas Katup Toyota Kijang 7K Berbasis Microcontroler. *AEEJ: Journal Of Automotive Engineering And Vocational Education*, 1(2), 85-92.
- [3] Rahman, M. D., Wigraha, N. A., & Widayana, G. (2017). Pengaruh Ukuran Katup Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor Honda Supra Fit. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 5(3).
- [4] Hotsan, B., Sinaga, P., & Agus, B. (2022). Performa Mesin Berbasis Torsi Dengan Variasi Celah Katup Tipe Sohc Vario Esp 110 Cc. *Ismetek*, 13(1).
- [5] Anwar, M. N. (2020). Rancang Bangun Alat Ukur Konstanta Pegas Menggunakan Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Pada Beban Tertentu (Doctoral Dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- [6] Siregar, J. S. P. (2022). Kaji Eksperimental Efektifitas Perubahan Valve Timing Ditinjau Dari Daya Dan Torsi Pada Mesin Empat Langkah Sohc 125 Cc.
- [7] HUSEIN, A. (2016). Analisa Performa Engine Sepeda Motor Honda CBR 250 R Setelah Penambahan VVT-I (Variable Valve Timing Intelligent) Dengan Software Lotus Engineering.
- [8] Noor, M. (2019). Pengaruh Perubahan Satuan Timing Buka Tutup Katup Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Mesin Sepeda MOTOR SHOGUN 125cc. *JMIO: Jurnal Mesin Industri Dan Otomotif*, 1(1), 1-4.
- [9] Saragi, J. H., & Purba, J. S. (2021). Analisis Pengaruh Mekanisme Katub Terhadap Daya Pada Motor Bakar 4 Tak Dengan Bahan Bakar Bensin Mesin 1500 CC. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)/Journal MESIL (Machine Electro Civil)*, 2(2), 16-27.
- [10] Maksum Hasan, *Teknologi Motor Bakar*. Padang: UNP Press, 2012.

- [11] A. Prasetyo Dan R. Rifdarmon, "Analisis Variasi Penggunaan Busi Pada Sepeda Motor Yamaha Vixion Tahun 2015 Terhadap Daya, Torsi Dan Emisi Gas Buang," AEEJ : Journal Of Automotive Engineering And Vocational Education, Vol. 1, No. 1, Hlm. 31–38, Jun 2020, Doi: 10.24036/Aeej.V1i1.4.
- [12] Jatmiko Riva Suro Dan Kuntang Winangun, "Pengaruh Pencampuran Bahan Bakar Pertalite Dengan Bio Etanol Terhadap Peforma Mesin Injeksi Yamaha Vixion 150 Cc Tahun 2011," Jurnal Program Studi Teknik Mesin UM Metro, Vol. 8 No. 1, 2019.
- [13] Wiratmaja I Gede, "Analisa Unjuk Kerja Motor Bensin Akibat Pemakaian Biogassoline," Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Hlm. 16–25, 2019.
- [14] Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta, 2018.
- [15] Widoyoko Eko Putro, *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2016.