

Pengaruh Performa Sepeda Motor Vario 150 Menggunakan ECU Standar dan ECU Racing Dengan Tambahan Velocity Air Intake Racing

Fery Ananda

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Harapan Medan

Email : feryananda648@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan ECU standard dan ECU racing yang dikombinasikan dengan velocity air intake racing terhadap performa sepeda motor Honda Vario 150. Pengujian dilakukan untuk mengukur torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar spesifik (Specific Fuel Consumption/SFC) pada lima tingkat putaran mesin, yaitu 2000, 3000, 4000, 5000, dan 6000 rpm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa konfigurasi ECU racing memberikan performa yang lebih baik dibandingkan ECU standard. Torsi dan daya maksimum yang dihasilkan oleh ECU racing lebih tinggi, yaitu masing-masing sebesar 17,0 Nm dan 14,6 HP pada 6000 rpm. Sementara itu, nilai SFC terendah juga diperoleh pada konfigurasi racing dengan angka 0,0327 kg/HP.jam, yang menandakan efisiensi bahan bakar lebih baik. Dengan demikian, penggunaan ECU racing yang dipadukan dengan velocity air intake racing terbukti mampu meningkatkan performa mesin secara menyeluruh sekaligus mengoptimalkan efisiensi konsumsi bahan bakar.

Kata Kunci: *ECU Racing, Velocity Air Intake, Torsi, Daya Mesin, Konsumsi Bahan Bakar Spesifik, Honda Vario 150*

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan sepeda motor di Indonesia yang sangat pesat, dengan penjualan mencapai jutaan unit setiap tahunnya, telah mendorong kemajuan signifikan dalam teknologi otomotif, khususnya pada sistem pembakaran dan manajemen mesin. Peningkatan tuntutan terhadap efisiensi, performa, dan emisi yang ramah lingkungan mendorong produsen serta pengguna kendaraan untuk mengadopsi teknologi terbaru. Salah satu teknologi yang menjadi pusat inovasi adalah sistem injeksi bahan bakar berbasis elektronik, di mana komponen utama yang berperan besar adalah *Engine Control Unit* (ECU). Menurut Winarno dan Karnowo (2008), bahan bakar dapat diartikan sebagai suatu zat, material, atau benda yang digunakan dalam proses pembakaran guna menghasilkan energi panas. Dengan kata lain, bahan bakar merupakan sumber energi panas yang digunakan dalam mesin pembakaran untuk diubah menjadi energi mekanik. ECU berfungsi sebagai otak dari sistem pembakaran, mengatur durasi dan jumlah bahan bakar serta waktu pengapian agar menghasilkan performa optimal dengan efisiensi maksimal.

ECU (Engine Control Unit) merupakan perangkat elektronik penting dalam sistem injeksi yang mengatur suplai bahan bakar dan waktu pengapian mesin. Sementara itu, velocity air intake racing membantu mengalirkan udara lebih cepat dan optimal ke ruang bakar, mendukung proses pembakaran yang lebih sempurna. Fenomena modifikasi ECU dan sistem intake banyak dilakukan oleh pengguna sepeda motor, khususnya kalangan muda, untuk meningkatkan akselerasi dan daya mesin. Namun, sejauh mana pengaruhnya terhadap performa aktual motor masih jarang dikaji secara ilmiah.

Kristanto (2015) dan Widarto (2008) telah membahas pentingnya sistem pembakaran dan peran ECU dalam meningkatkan efisiensi mesin. Namun, belum banyak yang secara spesifik mengkaji dampak kombinasi ECU racing dan velocity air intake pada sepeda motor injeksi seperti Honda Vario 150. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting

untuk menjawab kebutuhan data empiris terkait performa dan efisiensi sepeda motor hasil modifikasi.

Dalam komunitas otomotif, terutama di kalangan penggemar modifikasi, ECU bawaan pabrik (standard ECU) sering dianggap terlalu konservatif karena dirancang dengan mempertimbangkan aspek keamanan, emisi, dan efisiensi bahan bakar yang seimbang. Oleh karena itu, muncul praktik penggantian ECU standard dengan ECU racing yang menawarkan fleksibilitas dalam pengaturan parameter mesin, seperti durasi injeksi bahan bakar, waktu pengapian, serta batas putaran mesin (rev limiter). ECU racing umumnya dirancang untuk mendukung performa tinggi, sehingga dapat menghasilkan peningkatan tenaga dan torsi mesin yang signifikan.

Selain penggantian ECU, penambahan komponen seperti velocity air intake racing juga menjadi tren dalam meningkatkan performa mesin. Velocity air intake dirancang untuk mengoptimalkan aliran udara ke ruang bakar dengan mengurangi turbulensi dan meningkatkan tekanan dinamis, yang pada gilirannya dapat meningkatkan efisiensi volumetrik dan mendukung pembakaran yang lebih sempurna. Kombinasi antara ECU racing dan velocity air intake dipercaya mampu memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan daya dan torsi mesin, namun belum banyak kajian ilmiah yang membuktikan seberapa besar pengaruhnya secara kuantitatif dan teknis.

Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk memberikan pemahaman ilmiah terhadap pengaruh kombinasi penggunaan ECU racing dan velocity air intake racing terhadap performa sepeda motor Honda Vario 150. Penelitian ini tidak hanya akan mengukur torsi dan daya mesin, tetapi juga mempertimbangkan konsumsi bahan bakar sebagai parameter efisiensi. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi pengguna sepeda motor dan praktisi otomotif dalam menentukan konfigurasi modifikasi yang tepat sesuai dengan kebutuhan dan tujuan penggunaan kendaraan, baik untuk harian maupun kompetisi.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan metode eksperimental dengan membandingkan dua konfigurasi sepeda motor Honda Vario 150 yaitu ECU standard tanpa velocity air intake dan ECU racing BRT Juken 5 dengan velocity air intake racing. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat dynamometer untuk mengukur torsi dan daya mesin, serta alat ukur bahan bakar untuk mengukur konsumsi BBM. Pengambilan data dilakukan pada variasi putaran mesin 2000–6000 rpm dengan bahan bakar Pertamina. Pengujian dilakukan berulang untuk menjamin validitas dan reliabilitas data.

3. HASIL DAN DISKUSI

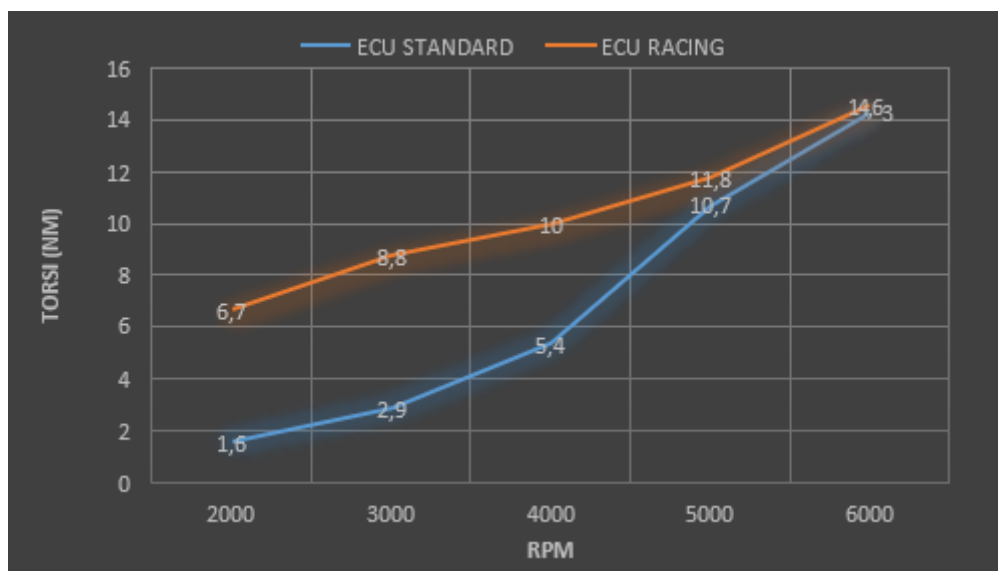
3.1 Torsi Mesin dan Daya Mesin

Torsi adalah besaran atau ukuran gaya puntir yang menyebabkan benda berputar. Dalam konteks mesin kendaraan, torsi berperan penting dalam menentukan akselerasi dan kemampuan kendaraan menanjak. Hasil uji torsi menunjukkan bahwa penggunaan ECU racing dengan velocity air intake menghasilkan torsi lebih tinggi pada setiap tingkat putaran mesin. Peningkatan ini dikarenakan ECU racing memiliki pemetaan pembakaran (*fuel mapping*) yang lebih agresif, sehingga waktu injeksi dan pengapian lebih optimal.

Tabel 1. Perbandingan Torsi Mesin

Putaran Mesin (RPM)	Torsi ECU Standard (Nm)	Torsi ECU Racing (Nm)
2000	12,2	12,8
3000	13,5	13,9
4000	14,8	15,1
5000	15,9	16,4
6000	16,7	17,0

Berdasarkan Tabel 1 yang menyajikan perbandingan torsi mesin memperlihatkan pebandingan garfik torsi antara ECU standard dan ECU racing ditambah *velocity air intake racing*, pada awal beban, ECU racing ditambah *velocity air intake racing* memiliki torsi diatas ECU standard yaitu 6,3 Nm, sedangkan ECU standard memiliki torsi 15,7 Nm pada beban awal. ECU standard dan ECU racing ditambah *velocity air intake racing* memiliki perbedaan torsi yang signifikan baik diputaran awal maupun diakhir putaran. *Velocity air intake racing* bekerja dengan mengarahkan aliran udara ke dalam throttle body dengan kecepatan dan tekanan lebih tinggi. Hal ini meningkatkan efisiensi volumetrik mesin, yaitu kemampuan silinder mengisi dirinya dengan udara segar. Udara yang lebih banyak memungkinkan bahan bakar terbakar lebih efisien dan menghasilkan gaya ekspansi yang lebih besar, sehingga berdampak langsung pada peningkatan torsi. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan antara ECU standard dan ECU racing ditambah *velocity air intake racing* dalam hal torsi.



Gambar 1. Grafik Torsi Engine ECU Standard dan ECU Racing ditambah *velocity air intake racing*

Daya mesin merupakan ukuran sejauh mana mesin mampu melakukan kerja dalam satuan waktu. Daya yang dihasilkan oleh sepeda motor Honda Vario 150 dalam penelitian ini dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot T}{60} \times 10^{-3}$$

Keterangan:

- P = Daya Poros Efektif (KW)
- T = Torsi (Nm)
- n = Putaran mesin (rpm)
- $\pi = 3,14$
- $1/60$ = faktor konversi satuan rpm menjadi kecepatan translasi (s)

Data hasil pengukuran daya pada sepeda motor Honda Vario 150 menggunakan dua konfigurasi ECU - yakni ECU standard dan ECU racing yang dipadukan dengan velocity air intake racing - telah dikompilasi dalam bentuk tabel untuk dianalisis lebih lanjut, daya maksimum pada ECU standard tercatat sebesar 14,3 HP pada 6000 rpm, sedangkan konfigurasi ECU racing + velocity air intake mencapai 14,6 HP pada putaran yang sama. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa semakin agresif pengaturan pemetaan pengapian (*ignition mapping*) dalam ECU yang digunakan, maka semakin besar pula daya yang dapat dihasilkan mesin.

Tabel 2. Perbandingan Daya Engine ECU Standard dan ECU Racing

ECU	Putaran Engine (RPM)	Daya Engine (HP)
Standard	2000	1,6
	3000	2,9
	4000	5,4
	5000	10,7
	6000	14,3
Racing	2000	6,7
	3000	8,8
	4000	10,0
	5000	11,8
	6000	14,6

Data tersebut juga divisualisasikan dalam bentuk grafik untuk mempermudah analisis tren daya pada masing-masing konfigurasi ECU. Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa perbedaan paling mencolok terjadi pada putaran tinggi, yakni di 6000 RPM, di mana konfigurasi ECU racing menunjukkan keunggulan daya yang lebih stabil dan tinggi dibandingkan ECU standard.

Sementara itu, pada putaran rendah (2000–4000 RPM), selisih daya antara kedua konfigurasi cenderung kecil, yakni berkisar 0,3 hingga 0,5 HP, meskipun ECU racing tetap menunjukkan angka yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa ECU racing tidak hanya unggul di putaran tinggi, tetapi juga sudah mulai bekerja lebih optimal sejak putaran awal.

Peningkatan performa daya ini mencerminkan bagaimana pengaturan ECU yang lebih canggih serta peningkatan suplai udara melalui velocity air intake dapat mengoptimalkan proses pembakaran, sehingga menghasilkan output tenaga yang lebih maksimal. Oleh karena itu, penggunaan ECU racing + velocity air intake terbukti memberikan peningkatan performa yang signifikan, terutama bagi pengguna yang membutuhkan karakter mesin responsif dan bertenaga pada berbagai kondisi putaran.

Daya merupakan kemampuan mesin dalam melakukan kerja dalam waktu tertentu. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa ECU racing memberikan daya maksimum

sebesar 14,6 hp pada 6000 RPM, sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan ECU standard yang hanya menghasilkan 14,3 hp. Meskipun perbedaan ini tampak kecil, dalam praktiknya sangat memengaruhi akselerasi dan respons mesin terutama pada kondisi RPM tinggi.

3.2 *Konsumsi Bahan Bakar*

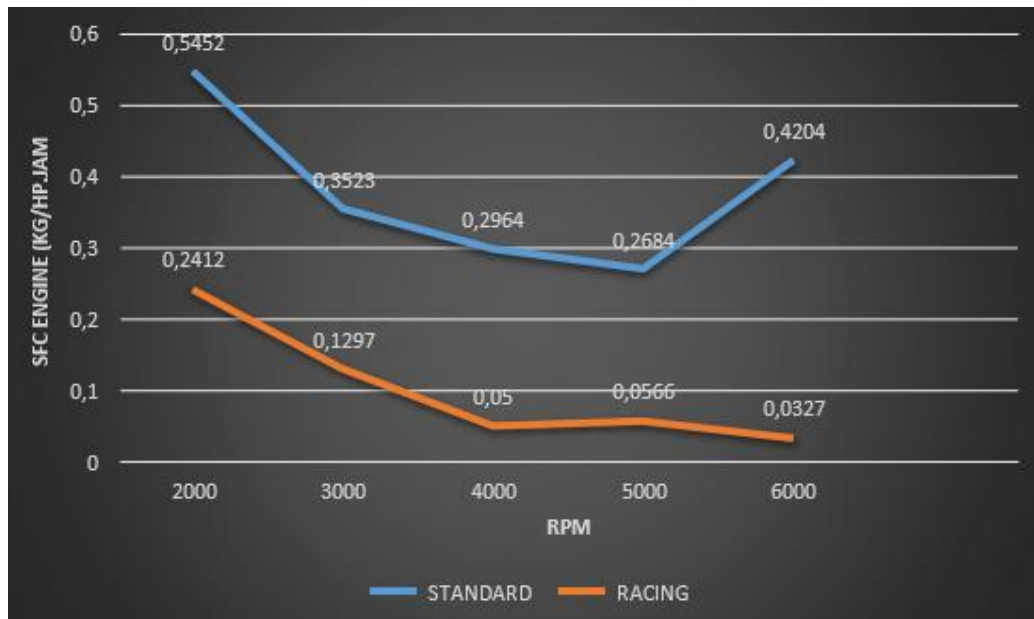
Konsumsi bahan bakar spesifik (Specific Fuel Consumption/SFC) merupakan parameter penting dalam menilai efisiensi mesin. SFC dihitung dengan membandingkan laju aliran massa bahan bakar dengan daya yang dihasilkan oleh mesin. Pengukuran dilakukan pada sepeda motor Honda Vario 150 dengan dua konfigurasi: ECU standard dan ECU racing yang dikombinasikan dengan velocity air intake racing. Pengujian dilakukan pada lima tingkat putaran mesin: 2000, 3000, 4000, 5000, dan 6000 RPM.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa SFC tertinggi terdapat pada konfigurasi ECU standard pada 2000 RPM dengan nilai 0,5452 kg/HP.jam, sedangkan SFC terendah diperoleh dari konfigurasi ECU racing pada 6000 RPM dengan nilai hanya 0,0327 kg/HP.jam. Hal ini mengindikasikan bahwa konfigurasi racing memiliki efisiensi pembakaran yang lebih baik, terutama pada RPM tinggi. Sebaliknya, ECU standard cenderung lebih boros bahan bakar pada RPM rendah hingga menengah. Penambahan velocity air intake racing pada konfigurasi ECU racing mendukung optimalisasi aliran udara, sehingga pembakaran menjadi lebih sempurna dan efisien.

Tabel 3. Perbandingan Sfc Honda Vario 150 menggunakan *ECU racing* ditambah *velocity air intake racing* *ECU standard*

TYPE ECU	Putaran dan Pembebanan (RPM)	SFC Bahan Bakar (Kg/Hp.Jam)
STANDARD	2000	0,5452
	3000	0,3523
	4000	0,2964
	5000	0,2684
	6000	0,4204
	2000	0,2412
RACING	3000	0,1297
	4000	0,0500
	5000	0,0566
	6000	0,0327

Didalam grafik Honda VARIO 150 ECU racing ditambah *velocity air intake racing* pada putaran awal memiliki Sfc yang lebih kecil dibandingkan dengan Honda VARIO 150 Standard, secara statistik pada putaran 5000 rpm menunjukkan perbedaan yang signifikan antara Honda VARIO 150 menggunakan ECU racing ditambah *velocity air intake racing* dengan Honda VARIO 150 Standard, hal ini menunjukkan adanya perbedaan konsumsi bahan bakar pada ECU racing ditambah *velocity air intake racing* dengan yang standard yang dipengaruhi oleh Rpm dan daya yang dihasilkan.



Gambar 2. Grafik Sfc Engine Honda Vario 150 menggunakan *ECU racing* dan turbulance air flow dengan *ECU standard*

Grafik perbandingan yang dihasilkan dari data SFC menunjukkan tren bahwa ECU racing secara konsisten memberikan hasil konsumsi bahan bakar yang lebih rendah dibanding ECU standard pada seluruh tingkat RPM. Perbedaan yang paling mencolok terjadi pada RPM 4000 hingga 6000, di mana efisiensi ECU racing terlihat jauh lebih unggul. Pada 5000 RPM, SFC konfigurasi racing hanya sebesar 0,0566 kg/HP.jam, sedangkan ECU standard mencapai 0,2684 kg/HP.jam. Ini menunjukkan bahwa penggabungan antara ECU racing dan velocity air intake mampu menekan konsumsi bahan bakar secara signifikan seiring dengan peningkatan daya mesin.

3.3 Analisis Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan performa sepeda motor Honda Vario 150 ketika menggunakan dua jenis pengaturan mesin, yaitu ECU standard dan ECU racing yang ditambah dengan velocity air intake racing. Analisis dilakukan dengan membandingkan tiga aspek utama, yaitu torsi mesin, daya mesin, dan konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) pada berbagai tingkat putaran mesin (RPM), mulai dari 2000 hingga 6000 RPM.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa ECU racing + velocity air intake racing memberikan performa yang lebih baik dibandingkan ECU standard di seluruh parameter pengujian. Pada aspek torsi, konfigurasi racing memberikan nilai torsi yang lebih tinggi di semua RPM. Ini berarti motor lebih kuat saat berakselerasi dan lebih responsif, karena mesin mampu menghasilkan gaya putar yang lebih besar.

Dari sisi daya mesin, hasil pengujian juga menunjukkan peningkatan. Meskipun perbedaan angka daya antara kedua ECU tidak terlalu besar, terutama pada RPM tinggi (misalnya 14,6 HP vs 14,3 HP di 6000 RPM), namun perbedaan ini berpengaruh nyata terhadap kinerja motor saat digunakan, terutama saat menyalip, menanjak, atau digunakan dalam kecepatan tinggi. ECU racing bekerja lebih optimal karena mampu mengatur waktu pengapian dan suplai bahan bakar lebih baik, sementara velocity air

intake membantu mempercepat aliran udara ke ruang bakar, sehingga pembakaran menjadi lebih sempurna.

Yang paling menarik adalah hasil pada konsumsi bahan bakar spesifik (SFC). Meskipun biasanya peningkatan performa diikuti dengan konsumsi bahan bakar yang lebih boros, pada konfigurasi racing ini justru menunjukkan sebaliknya. ECU racing + velocity air intake racing menghasilkan konsumsi bahan bakar yang lebih efisien dibanding ECU standard, terutama pada RPM tinggi. Sebagai contoh, pada 5000 RPM, ECU racing hanya memerlukan 0,0566 kg bahan bakar untuk menghasilkan 1 HP dalam 1 jam, sedangkan ECU standard membutuhkan 0,2684 kg/HP.jam. Artinya, meskipun tenaga yang dihasilkan lebih besar, bahan bakar yang digunakan justru lebih sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pembakaran pada konfigurasi racing bekerja lebih efisien. Kombinasi ECU racing dan velocity air intake terbukti dapat meningkatkan torsi dan daya mesin sekaligus menghemat bahan bakar, khususnya saat mesin berada pada putaran menengah hingga tinggi. Konfigurasi ini sangat cocok digunakan oleh pengendara yang membutuhkan performa tinggi dan efisiensi bahan bakar secara bersamaan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan ECU racing yang dipadukan dengan velocity air intake racing pada sepeda motor Honda Vario 150 memberikan peningkatan performa yang signifikan dibandingkan ECU standard. Pada aspek torsi, konfigurasi racing mampu menghasilkan torsi maksimum sebesar 17,0 Nm pada 6000 rpm, lebih tinggi dari ECU standard. Begitu juga pada daya mesin, ECU racing menghasilkan daya puncak sebesar 14,6 HP, dibandingkan 14,3 HP dari ECU standard pada RPM yang sama. Selain itu, dari segi konsumsi bahan bakar spesifik (SFC), ECU racing terbukti lebih efisien, dengan nilai SFC terendah sebesar 0,0327 kg/HP.jam pada 6000 rpm. Secara keseluruhan, ECU racing + velocity air intake mampu memberikan tenaga lebih besar dan efisiensi pembakaran yang lebih baik, menjadikannya pilihan tepat untuk meningkatkan performa motor, terutama pada putaran mesin menengah hingga tinggi.

Referensi

- [1] Wawan Trisnadi Putra, 2018 Pengaruh Penggunaan Tiga Metode Injector Cleaner Terhadap Emisi Gas Buang Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Honda Vario Injeksi 125.
- [2] Winarno dan Karnowo, (2008) Buku Ajar Mesin Konversi Energi. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- [3] Suyanto, Wardan. 1989. Teori Motor Bensin. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Arismunandar, 1988. Penggerak Mula Motor Bakar Torak. Penerbit ITB Bandung.
- [4] Philip Kristanto, 2015. Motor Bakar Torak. Penerbit Andi. Yogyakarta. <http://williamsarfath.blogspot.com/2012/12/cara-kerja-mesin-wankel-atau-rotari.html>.
- [5] Pulkrabek, W.W, Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engines, Second Edition. Pearson Prentice-Hall, 2004.
- [6] Direktorat Jendral Minyak dan Gas (Ditjen Migas) No.3674.K/24/DJM/2006, tanggal 17 Maret 2006 pada tabel 2.2 tentang spesifikasi bahan bakar minyak jenis bensin 92.

- [7] Wahyu, H., & Riri, S. (2017). Teknologi Baru Motor Bensin. Bandung: Alfabeta. Anonim, 1995: 3-68. Prinsip Kerja Sistem Injeksi, Jakarta.
- [8] Dwi Wahyono, Technical Training Instructor Astra Motor Yogyakarta, 2018. Sriyono, Technical Service Division PT Astra Honda Motor (AHM), 2018.
- [9] Tomy Huang, 2018. Pengertian Injektor. Bandung.
- [10] <http://www.Motorinjeksi> pengertian, cara kerja, kelebihan, dan kekurangan-harga motor.co.id.
- [11] Arends, BPM dan H.Berenschot. 1980. Motor Bensin. Jakarta :Erlangga.
- [12] Raharjo, Winarno Dwi dan Karnowo. 2008. Mesin Konversi Energi. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- [13] Jama, 2008. Teknologi sepeda motor jilid 2, 0. 47. Teknik sepeda motor Jilid 1, Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.