

Design of CDI (Capacitive Discharge Ignition) and Motor Spark Plugs Test Kits

Rancang Bangun Alat Tes CDI (*Capacitive Discharge Ignition*) dan Busi Motor

Alamur Rosidil Wafa¹), Akhmad Ahfas²)
{alamurrosidilwafa@gmail.com¹, ahfas@umsida.ac.id²}

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Abstract. *The Ignition on a motorcycle is an electrical system that produces sparks in the combustion chamber. If there is a mass of ferromagnetic material moving closer to the sensor, then the pulser will generate an electric current. Greater the electric current it generates. With the working principle of such a pulser, it can be used as a rotation sensor and sent to the ignition coil to produce a higher voltage which will produce sparks at the end of the spark plug electrode. The perfection of the system affects the motor work system. A good CDI condition will make it easier to increase the RPM (Rotations Per Minute) and when the spark plugs are in good condition, the motorbike's performance is getting optimal. There can be a useful tool for analyzing the damage to the CDI and the spark on the spark plug by integrating the electronic system in the motor ignition system. An electronic circuit that connects the motorcycle's ignition system through the output of the pulser circuit signal, which triggers the CDI input instead of the pulse magnet. Because the CDI and motor spark plugs are one of the main components that play an important role in the performance of the combustion motor. So that the electrical system can work without using mechanics and can be used as a tool to be able to analyze CDI damage and motor spark plug performance because CDI and spark plugs are some of the main components that play an important role in combustion motor performance. The result is that the tool can test CDI and motor spark plugs efficiently after which it can conclude the damage and can distinguish the characteristics of the CDI and the motor plugs.*

Keywords - *Capacitive Discharge Ignition; Spark plugs; Motor combustion; Pulse Width Modulation.*

Abstrak. *Pengapian di sepeda motor adalah sitem kelistrikan yang menghasilkan jilatan bunga api didalam ruang bakar, jika terdapat massa dari bahan feromagnetik bergerak mendekati sensor, maka pulser akan membangkitkan arus listrik. Semakin besar massa dan semakin dekat jarak benda ke sensing-area sensor, maka semakin besar pula arus listrik yang dihasilkannya. Dengan prinsip kerja pulser yang demikian, maka bisa dimanfaatkan sebagai sensor putaran dan dikirimkan ke Ignition coil untuk menghasilkan tegangan lebih tinggi yang akan menghasilkan jilatan bunga api pada ujung elektroda busi. Kesempurnaan pembakaran sangat mempengaruhi sistem kerja motor. Kondisi CDI yang baik akan mempermudah naiknya RPM (Rotasi Per Menit) dan ketika busi dalam keadaan baik, maka kinerja sepeda motor semakin optimal. Rangkaian elektronika yang menghubungkan sistem pengapian sepeda motor melalui output dari sinyal rangkaian pulser, yang akan mentrigger input CDI sebagai pengganti pulse magnet, agar sistem kelistrikan bisa bekerja tanpa menggunakan mekanik dan bisa di dimanfaatkan sebagai alat untuk bisa menganalisa kerusakan CDI dan performa busi motor, Karena CDI dan busi adalah beberapa komponen utama yang berperan penting dalam kinerja motor bakar. Hasilnya ialah alat dapat melakukan pengetesan CDI dan busi motor secara efisien, setelah itu disimpulkan kerusakannya dan bisa membedakan karakteristik CDI dan busi motor tersebut.*

Kata Kunci - *Capacitive Discharge Ignition; Busi; Motor bakar; Pulse Width Modulation.*

I. PENDAHULUAN

Sistem pengapian adalah sitem kelistrikan pada motor yang menghasilkan percikan bunga api di dalam ruang bakar, *Ignition coil* yang menghasilkan tegangan tinggi akan membangkitkan busi dan menghasilkan letikan bunga api pada kedua ujung elektroda busi [1]. Kesempurnaan proses pembakaran sangat mempengaruhi sistem kerja motor. Kondisi busi harus dalam keadaan yang optimal agar bisa memberikan kontribusi yang baik untuk kinerja motor, dan pembakaran akan sempurna.

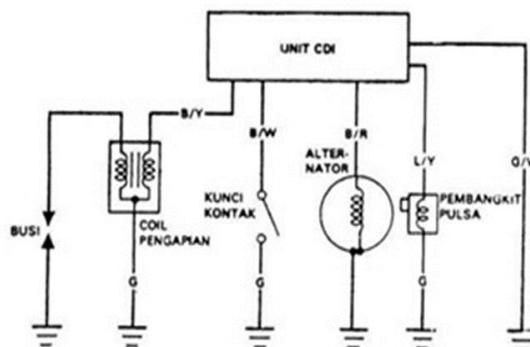
Sistem pengapian pada sepeda motor merupakan salah satu bagian yang dilakukan perawatan dalam kegiatan tune-up. Sistem pengapian elektronik memiliki banyak kelebihan akan tetapi juga memiliki kekurangan yaitu komponen-komponennya tergolong mahal, pendeteksian kerusakan pada sistem pengapian jenis ini cukup merepotkan. Gangguan pada system pengapian dapat menyebabkan bensin boros, emisi tinggi dan tenaga mesin menurun. Pada gangguan yang lebih parah yaitu tidak ada percikan api dapat kegagalan pada proses pembakaran, sehingga mesin tidak dapat dihidupkan [2]. Penyebab gangguan dapat dari alternator yang lemah, pulser lemah, koil pengapian lemah, busi

bocor/mati atau CDI yang mati. Kerusakan CDI sulit untuk diperbaiki, karenan unit CDI dicor dengan bahan tertentu sehingga untuk membuka diperlukan keuletan dan kehati-hatian yang tinggi dan peluang keberhasilan rendah.

Disisi lain juga ada busi, Busi adalah suatu suku cadang yang dipasang pada mesin pembakaran dalam dengan ujung elektroda pada ruang bakar. Busi dipasang untuk membakar bensin yang telah dikompres oleh piston. Percikkan busi berupa percikkan elektrik, dan akan menimbulkan ledakan untuk langkah tenaga. Pada bagian tengah busi terdapat elektroda yang dihubungkan dengan kabel ke koil pengapian (ignition coil) di luar busi, dan dengan ground pada bagian bawah busi, membentuk suatu celah percikkan di dalam silinder [3].

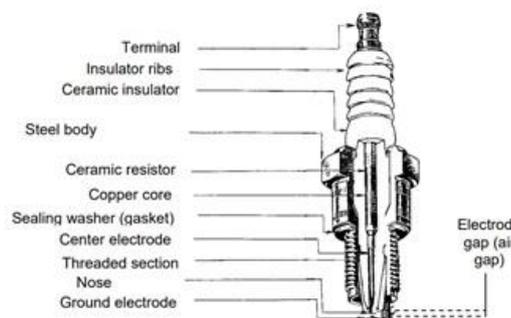
Dari permasalahan mulai dari atas tersebut, CDI adalah komponen yang fital pada sepeda motor jika mengalami gangguan akan terjadi beberapa kendala seperti brebet (jalan sepeda motor tersedat sedat), RPM tidak mampu mencapai maksimal, dan yang paling parah terjadi mogok karena CDI mati dan begitu juga dengan Busi, Busi adalah salah satu komponen dari motor bakar yang berfungsi untuk memercikkan bunga api di dalam ruang bakar motor. salah satu cara untuk bisa mendapatkan pembakaran yang sempurna ialah menggunakan cara menaikkan intensitas penyalan bunga api pada busi motor. Banyaknya bentuk dan merek busi membuat banyak orang terkadang resah dalam menentukan serta mencari busi yang bagus guna menaikkan kemampuan kerja motor dan bisa melakukan pembakaran yang lebih sempurna [4]. dalam hal ini performa busi yang tidak bagus menjadi hambatan yang sangat krusial terhadap kinerja motor. oleh karena itu penulis ingin membuat suatu alat yang bisa membandingkan CDI yang baik dengan CDI yang tidak baik dan membandingkan antara busi yang masih bagus dengan busi yang tidak bagus.

Sistem pengapian CDI ialah rangkaian pengapian di mesin bensin yg menggunakan penyimpanan arus tegangan tinggi dalam sistem kerjanya untuk menginduksi induksi serta membuat tegangan yang dihasilkan lebih tinggi. CDI sendiri artinya singkatan berasal Capacitor Discharge Ignition. Sistem pengapian lebih mudah digunakan di sepeda motor karena memiliki bentuk lebih sederhana, sebagai akibatnya sangat cocok buat penempatan di mesin sepeda motor. sistem pengapian CDI memakai komponen kapasitor sebagai komponen utamanya. Kapasitor itu sendiri bertindak menjadi arus penyimpanan, serta kemudian memasok arus ke koil pengapian [5].



Gambar 1. Sistem Pengapian CDI [5].

Permukaan busi ialah sambungan yang menghubungkan tegangan tinggi. Terminal terhubung ke elektroda pusat, yang terbuat dari nikel untuk menunda panas serta elemen perusak pada bahan bakar, dan mempunyai inti tembaga buat membantu menghilangkan panas. pada beberapa busi, elektroda terbuat asal campuran perak, platina, paladium atau emas. Busi dirancang untuk ketahanan korosi yang lebih baik serta menjaga kinerja yang baik [6] .

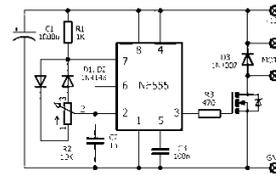


Gambar 2. Konstruksi Busi [6].

Modul dimmer DC Kisaran tegangan dimmer DC ini adalah 3,5 hingga 15 volt, dan kecepatan keluaran maksimum setara dengan 8 ampere saat awalnya ditarik, lalu 5 ampere untuk penggunaan terus menerus. Dengan kata lain, untuk 5 volt, nilai maksimumnya sekitar 25 watt Ini adalah 60 watt pada 12 volt. Dengan cara ini, alat tersebut akan sangat cocok untuk mengatur intensitas penerangan LED dengan mengatur kecepatan motor DC [7].



Gambar 3. Modul Dimmer [7]



Gambar 4. Skema Modul Dimmer [7]

Dimmer DC ini akan membantu dalam menurunkan kecepatan atau daya sehingga tidak dapat menaikkan ataupun menambahkan. Alat ini mudah dipasang, jadi Anda tidak perlu khawatir karena telah dilengkapi dengan masing-masing kabel ke input DC dan output komponen dengan pengaturan. Selanjutnya, Dimmer DC ini mudah juga dilengkapi dengan indikator power output yang dapat menyala dengan level pengaturan sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Dengan hal tersebut maka bisa menghemat penggunaan baterai atau listrik. Selain itu juga lebih aman dari short circuit dan tidak ada terminal di luarnya.

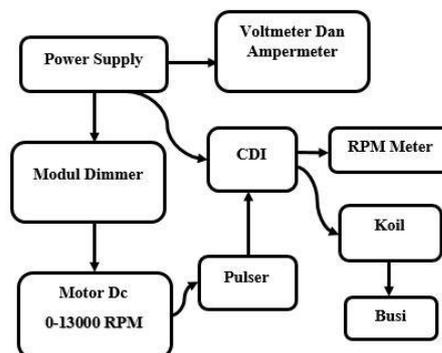
RPM meter berfungsi untuk mengukur banyaknya putaran per detik atau kecepatan sudut poros yang berputar. Besaran angka yang ditunjukkan oleh jarum RPM meter dikalikan 1.000, misalnya mengarah pada angka 1, itu berarti 1.000 rpm. Posisi jarum pada RPM meter dipengaruhi seberapa dalam gas yang di tarik. Semakin tingginya rpm juga bisa ditandai dengan besarnya suara raungan mesin [8].



Gambar 5. RPM Meter [8].

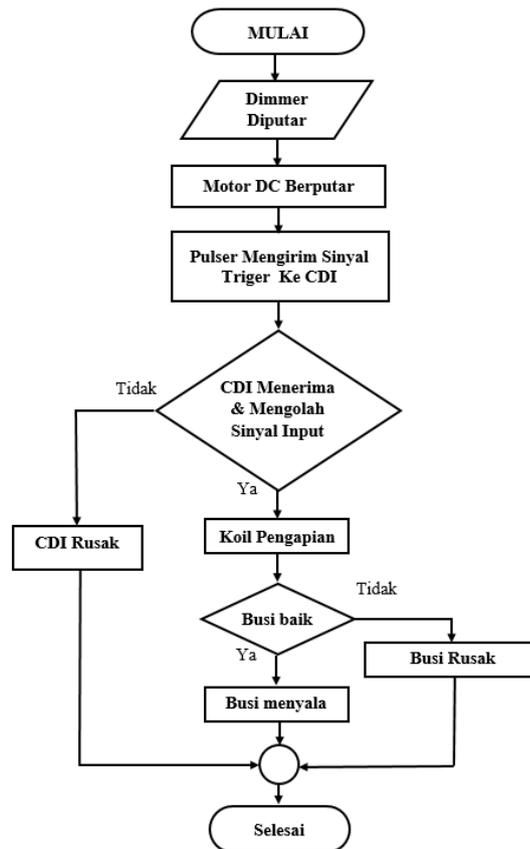
II. METODE

Pengamatan dan pembuatan dilakukan secara langsung saat pengetesan CDI dan busi menggunakan sistem konvensional dengan menyiapkan beberapa CDI dengan keadaan yang berbeda (mati, setengah mati dan kondisi baik) dan berbagai macam busi dengan kondisi yang berbeda beda untuk pengambilan data keadaan barang – barang tersebut yang masih layak di pakai atau tidak membuat alat yang bisa menampilkan percikan bunga api secara *real-time* dan *continue* karena dalam sistem sepeda motor percikan bunga api itu tidak bisa di lihat secara *continue* dan *real-time* dari luar. Adapun percikan bunga api itu bisa di lihat dari luar dengan melakukan starter namun belum bisa meletikan bunga api dengan sempurna. Untuk itu peneliti ingin membuat suatu alat yang bisa membantu menampilkan percikan bunga api secara *real-time* dan *continue*.



Gambar 6. Blok Diagram

Pada perancangan sistem yang sekarang sistem kerja pada Rancang Bangun Alat Tes CDI (Capacitive Discharge Ignition) Dan Busi Motor Di Bengkel Motor ini di atur oleh *dimmer* sebagai pengatur kecepatan dari motor untuk mengetahui kecepatan motor tersebut di indikator RPM. Ketika di kecepatan motor mulai naik maka percikan busi semakin cepat dan semakin cepat percikan busi semakin CDI bekerja keras untuk menerima sinyal dari pulser dan merubahnya menjadi tegangan 12 Volt untuk dikirimkan ke koil setelah itu baru ke busi, kemudian hasil pengetesan itu dilakukan ke berbagai CDI dan busi sehingga menghasilkan data mana – mana saja CDI dan busi yang layak dipakai.



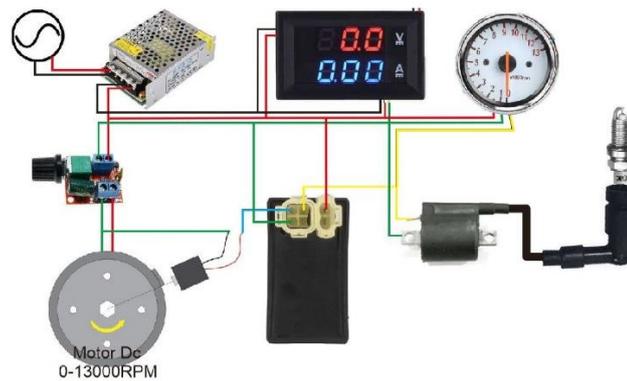
Gambar 7. Flow chart program

Penjelasan Flow Chart :

1. Mulai : Untuk mengoperasikan Rancang Bangun Alat Tes CDI (Capacitive Discharge Ignition) Dan Busi Motor Di Bengkel Motor ini dengan menghidupkan power.
2. Dimmer diputar untuk menentukan RPM motor sebagai sinyal pulser untuk CDI.
3. Motor DC berputar sebagai sensor pulser untuk mengeluarkan sinyal.
4. Pulser mengirim sinyal trigger ke CDI untuk di olah sesuai karakteristik sepeda motor.
5. CDI Menerima dan mengolah sinyal input jika Ya akan mengeluarkan tegangan untuk koil jika tidak maka CDI tersebut mati.
6. Melalui koil untuk menghasilkan tegangan lebih tinggi.
7. Busi menyala karena semua komponen pengapian berjalan dengan baik.
8. Ketika CDI mati maka busi tidak menyala, dalam hal ini bukan berarti busi mati.
9. Selesai

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam proses pembuatan alat ini akan di bahas tentang bagaimana cara membuat alat bantu tes CDI dan busi motor. Di mana alat ini bisa membantu dan mempermudah teknisi sepeda motor dalam menganalisa kondisi CDI dan busi motor secara real dan continue. Karena kebanyakan dari teknisi sekarang menganalisa kondisi CDI dan busi dengan melakukan starter yang mungkin bisa menguras energi, baik energi manusia maupun energi batrei motor yang bersangkutan. Pada dasarnya system kerja dari alat ini sama dengan system kerja kelistrikan dan pengapian pada umumnya yang beroperasi dalam sepeda motor. Hanya saja ada sedikit modif dari system mekanik mesin yang di rubah menjadi elektrik agar bisa menggantikan proses berjalanya putaran mesin sepeda motor. Untuk lebih jelasnya bagaimana cara membuat “Rancang Bangun Alat Tes CDI (Capacitive Discharge Ignition) Dan Busi Motor” bisa lihat beberapa gambar dan keterangan di bawah ini:



Gambar 8. Pengkabelan rangkaian

Sesuai dengan perancangan diatas, wiring rangkaian keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 8. Gambar menunjukkan rangkaian keseluruhan dari alat tersebut. Terdiri dari Indikator RPM meter, Busi Motor, Akrilik sebagai tempat (Box), CDI Standart (berbagai kondisi), Koil Standart, Motor DC 12Volt, 0 – 13000 RPM Voltmeter dan Amperemeter Digital & Power Suplay 12 Volt 5 Ampere.



Gambar 9. Wiring rangkaian keseluruhan



Gambar 10. Gambar Alat

Prinsip kerja dari Rancang Bangun Alat Tes CDI (Capacitive Discharge Ignition) dan Busi Motor disini ialah ketika saklar sudah dinyalakan *power supply* akan memberi tegangan ke semua komponen, disini komponen modul dimmer berfungsi untuk mengatur kecepatan dari motor DC yang digunakan sebagai sensor pick up yang akan di terima pulser yang akan di kirim ke CDI Saat motor mulai berputar, maka *pick up coil* akan mengirimkan sinyal PWM dengan frekuensi sesuai RPM motor. Sehingga terdapat pulse dengan frekuensi tertentu yang dikirimkan ke SCR. Saat kapasitor terhubung dengan *ignition coil*, tegangan didalam kapasitor langsung mengalir dengan cepat menuju kumparan primer pada ignition coil. Sehingga akan timbul kemagnetan pada kumparan primer secara tiba-tiba. Karena tegangan dari kapasitor mencapai 300 Volt, maka kemagnetan yang dihasilkan juga lebih besar. Kemagnetan itu akan menginduksi kumparan sekunder sehingga akan menghasilkan output tegangan hingga 7 kali lebih besar. Output dari kumparan sekunder selanjutnya dikirimkan ke busi untuk menimbulkan percikan. Juga ada RPM meter, voltmeter & Amperemeter digital digunakan sebagai memonitoring ketika pengetesan berlangsung.

Prosedur pengujian alat :

1. Hubungkan alat pengetes CDI & busi ke sumber AC 220
2. Nyalakan saklar untuk mengaktifkan alat
3. Hubungkan socket alat ke cdi yang mau di tes
4. Tacapkan busi ke L busi alat
5. Putar Dimmer untuk mengetahui karakteristik CDI dan Busi
6. Mengisi tabel sesuai karakter CDI dan Busi Tersebut

Pada tabel ini menjelaskan tentang input dan output Rancang Bangun Alat Tes CDI (*Capacitive Discharge Ignition*) dan Busi Motor, bunga api pada busi dan pengukuran RPM. Untuk lebih jelasnya bisa lihat tabel di bawah ini:

Tabel 1. Tabel Pengetesan CDI.

Berdasarkan pada Tabel Pengujian 1 dan hasil pengetesan CDI di atas dari 5 pengujian CDI yang berbagai keadaan, dimana didapatkan CDI dalam keadaan yang baik Jika di pakai maka akan membuat pengapian menjadi sempurna,

No	Merk sepeda motor	Karakteristik CDI		RPM Maksimal	Tegangan Kerja	Konsumsi Arus	Kondisi CDI
		Limiter	Unimiter				
1	Honda Megapro	√		12.700	12 VDC	0,1-0,9 A	Baik
2	Yamaha Vega ZR		√	10.800	8-18 VDC	0,05-0,75 A	Baik
3	Suzuki Shogun		√	8.000	10 VDC	0,7 A	Kurang baik
4	Honda Tiger		√	10.100	12 VDC	1-2 A	Baik
5	Honda Megapro	√		0	0,13 VDC	0,07 A	Rusak

dan jika CDI kurang baik maka dalam rpm tertentu akan mengalami kehilangan pengapian pada rpm tertentu, dan jika CDI rusak maka akan mengakibatkan busi tidak memercikan bunga api dan akan mengakibatkan sepeda motor mogok. Beberapa penyebab CDI mati ialah salahnya mengoneksikan kabel, terjadinya konsleting dalam pengapian, dan terjadi arus lebih sehingga membuat komponen rusak

Tabel 2. Tabel Pengetesan Busi.

No	Merk Busi	Spesifikasi Busi	Indikator RPM	Kondisi Busi	Gambar Busi
1	NGK	Standart	13.000	Bekas (baik)	
2	DENSO	Standart	12.100	Bekas (baik)	
3	NGK	Standart	12.500	Baru (baik)	
4	Non merk	Racing	11.000	Bekas (busak)	
5	NGK G-Power	Racing	8000	Bekas (baik)	

Berdasarkan pada Tabel Pengujian 2 dan hasil pengetesan busi di atas dari 5 pengujian busi yang berbeda, dimana didapatkan berbagai keadaan busi dimana busi yang baik adalah yang mampu memercikan bunga api secara fokus, dan mampu mencapai RPM maksimal. Beberapa penyebab busi mati adalah borosnya bahan bakar yang membuat busi basah dan menutupi konduktor penghantar, bocornya oli keruang bakar akibat kurangnya perawatan mesin dalam, dan pengaruh umur bisa mengakibatkan busi itu mati

IV. KESIMPULAN

Setelah dilakukan proses pengetesan dan pengambilan data selama beberapa kali dapat disimpulkan bahwa Rancang Bangun Alat Tes CDI (Capacitive Discharge Ignition) Dan Busi Motor ini mengukur dengan baik. Dimana tingkat keberhasilan setiap pengetesan dapat dilakukan jika paham dengan kerja alat tersebut, penelitian dan pembuatan alat ini dengan itu peneliti bisa melihat secara lansung dan continue percikan bunga api pada busi serta bisa mengetahui performa busi motor. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi antara komponen-komponen yang telah

dirangkai sedemikian rupa hingga dapat memperlihatkan keadaan CDI dan percikan busi tanpa menggunakan motor yang bersangkutan telah berhasil pengujian dilakukan untuk mengetahui cara kerja dan mengetahui hasil dari kinerja alat sesuai dengan perencanaan, untuk kedepannya mungkin alat ini bias dikembangkan dengan menambahkan komponen lain sehingga tidak hanya CDI dan busi saja yang bisa di tes.

UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur alhamdulillah senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang memiliki keistimewaan dan pemberian segala kenikmatan besar, baik nikmat iman, kesehatan dan kekuatan di dalam penyusunan *paper* ini. Dan terima kasih kepada ayah dan ibu tercinta dengan penuh kasih sayang dan kesabaran telah membesarkan dan mendidik kita hingga dapat menempuh pendidikan yang layak., juga buat saudara dan teman – teman yang telah membantu moril maupun materil selama ini.

REFERENSI

- [1] J. Jamaaluddin and V. Wakhidian, “Rancang Bangun Alat Tes Busi Motor Di Bengkel Motor,” *J. Elektron. List. Telekomun. Komputer, Inform. Sist. Kontro*, vol. 1, no. 2, pp. 66–70, 2019.
- [2] E. Alwi, R. Chandra, and Y. A. Pratama, “Pengaruh Penggunaan CDI Unlimiter Terhadap Daya dan Torsi pada Sepeda Motor,” vol. 1, no. 1, pp. 33–44, 2017..
- [3] Hendrik Kurniawan, “Pengaruh Penggunaan Busi Standar , Busi Racing , Dan Busi Iridium Terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor 4 Langkah 110Cc Pada Berbagai Tekanan Kompresi,” 2016.
- [4] Y. E. Ibnu Siswanto, “Peningkatan Performa Sepeda Motor Dengan Variasi CDI Programmable,” *J. Mater. Process. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2018.
- [5] D. D. KRISHARTONO, “RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DAN MONITORING SISTEM PENGAPIAN (AC-CDI) PADA SEPEDA MOTOR,” 2017.
- [6] C. A. Apriana, T. Dermawan, B. Suhendro, and J. T. Nuklir, “Desain Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Sebagai Alat Bantu Ajar Mahasiswa,” *Sdm Teknol. Nukl.*, no. September, pp. 240–247, 2015.
- [7] A. Sani, E. Eka, and N. Jannah, “PURWARUPA PENGENDALI KECEPATAN MOTOR INDUKSI 1 FASA VIA ANDROID,” vol. 12, no. 2, pp. 88–91, 2020.
- [8] M. H. Anshari, K. D. Artika, and A. Kuswoyo, “Analisa Pengukuran Tingkat Kebisingan Sepeda Motor Berdasarkan Rpm Dan Jumlah Kendaraan,” *J. Elem.*, vol. 5, no. 1, p. 07, 2018.