

# Pembuatan Dan Uji Kinerja Rangkaian Sistem Pengapian Ac Dan Dc Pada Kendaraan Bermotor Skala Laboratorium

Yuswin Hamsari<sup>a,\*</sup>, Aprizal<sup>a</sup>, Ahmad Fathoni<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pasir Pengaraian, Rokan Hulu-Riau

---

## INFO ARTIKEL

Histori artikel:  
Tersedia Online Oktober 2021

---

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pembuatan dan uji kinerja rangkaian sistem pengapian AC dan DC pada kendaraan bermotor. Rangkaian pengapian ini dirancang dalam bentuk prototipe dengan spesifikasi ukuran kerangka meja berukuran 85 cm x 100 cm x 120 cm. Alat ini terdiri dari motor listrik, baterai, sakelar kontak, CDI DC, CDI AC, coil, pulser, busi, dan stop kontak. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada putaran 1500 rpm, rangkaian pengapian AC menghasilkan tegangan sebesar 21 volt, arus sebesar 0,06 ampere, dan hambatan sebesar 350 ohm. Pada putaran 3500 rpm, tegangan yang dihasilkan adalah 36 volt AC, arus tetap pada 0,06 ampere, dan hambatan 350 ohm. Pada putaran 6000 rpm, tegangan yang dihasilkan adalah 65 volt AC, dengan arus dan hambatan tetap pada nilai yang sama. Meskipun nilai arus tetap konstan pada 0,06 ampere pada setiap pengujian, tegangan berbeda pada setiap putaran yang diuji. Selanjutnya, daya listrik yang dibutuhkan untuk pengapian AC dan DC dengan variasi rpm adalah 1,23 watt dan 61 watt, secara berturut-turut

**Kata kunci:** Pengapian AC dan DC, Sistem pengapian kendaraan, Prototipe rangkaian pengapian, Uji kinerja pengapian, Daya Listrik

---

## E – MAIL

[yuswinhamsari@mail.com](mailto:yuswinhamsari@mail.com)  
[ijalupp@gmail.com](mailto:ijalupp@gmail.com)  
[ahmadfathoniupp@mail.co](mailto:ahmadfathoniupp@mail.co)

---

## ABSTRACT

*This research aims to design and test the performance of AC and DC ignition system circuits in motor vehicles. The ignition circuit is designed as a prototype with specifications of a table frame measuring 85 cm x 100 cm x 120 cm. The components of the circuit include an electric motor, battery, contact switch, DC CDI, AC CDI, coil, pulser, spark plug, and socket. The test results indicate that at 1500 rpm, the AC ignition circuit produces a voltage of 21 volts, a current of 0.06 amperes, and a resistance of 350 ohms. At 3500 rpm, the generated AC voltage is 36 volts, with a constant current of 0.06 amperes, and a resistance of 350 ohms. Similarly, at 6000 rpm, the AC voltage remains constant at 65 volts, with the current and resistance maintaining the same values. Although the current remains constant at 0.06 amperes in each test, the voltage varies for each tested rpm. Furthermore, the electrical power required for AC and DC ignition with RPM variations is 1.23 watts and 61 watts, respectively.*

**Keywords:** AC and DC Ignition, Vehicle Ignition System, Ignition Circuit Prototype, Ignition Performance Test, Electrical Power

---

## I. PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan alat transportasi yang paling efektif untuk masyarakat Indonesia, selain harganya terjangkau sepeda motor dapat digunakan di berbagai medan jalan. Setiap tahun, populasi sepeda motor di Indonesia meningkat pesat. Tahun 2008, populasi sepeda motor mencapai 18 juta unit dan terus meningkat pesat hingga pada tahun 2013 tercatat sekitar 35 juta unit Peningkatan populasi kendaraan yang sangat pesat tersebut menimbulkan masalah nasional yang sangat krusial, yaitu polusi udara serta

krisis bahan bakar mineral (minyak bumi). Masalah polusi udara di kota-kota besar, kontribusi gas buang kendaraan bermotor sebagai sumber polusi udara mencapai 60-75 persen. Sementara kontribusi gas buang dari cerobong asap industri hanya berkisar 10-15 persen, sisanya berasal dari sumber pembakaran lain, misalnya dari rumah tangga, pembakaran sampah, kebakaran hutan, dan lain-lain. Polusi udara saat ini sudah menunjukkan tingkat yang memprihatinkan dan polusi tersebut sebagian besar disebabkan oleh penggunaan kendaraan bermotor [1]

Sistem pengapian (*ignition*) adalah salah satu bagian terpenting dalam proses pembakaran pada motor bakar. Pengapian pada motor bakar di gunakan untuk membakar campuran bahan bakar dan udara agar bisa menghasilkan tenaga untuk menghasilkan langkah kerja. Salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja pada sistem pengapian adalah posisi sudut pengapian [2]. Waktu penyalaan adalah dimana saat bunga api dipercikan oleh busi untuk membakar campuran udara dan bahan bakar yang dikompresi oleh piston, kemudian menghasilkan tekanan sehingga digunakan untuk menghasilkan langkah kerja [3]. Sistem pengapian berfungsi menghasilkan percikan bunga api pada busi pada saat yang tepat untuk membakar campuran bahan bakar dan udara di dalam silinder [4].

Sistem pengapian elektronik yang populer adalah sistem pengapian CDI (*Capacitor Discharge Ignition*). Sistem pengapian CDI merupakan sistem pengapian elektronik yang bekerja dengan memanfaatkan pengisian (*charge*) dan pengosongan (*discharge*) muatan kapasitor. Proses pengisian dan pengosongan muatan kapasitor dioperasikan oleh saklar elektronik seperti halnya kontak platina (pada sistem pengapian konvensional). Sebagai pengganti kontak platina, pada sistem pengapian elektronik digunakan SCR (*Silicon Controlled Rectifier*) yang disebut *Thyristor switch* [5]. System pengapian AC (*Alternatif Current*) merupakan system pengapian arus bolak balik yang sifat arusnya berubah-ubah terhadap waktu. Pengapian CDI AC yaitu sistem pengapian CDI yang menggunakan sumber arus bolak balik yang berasal dari alternator, bila sakelar ON maka arus akan mengalir ke kumparan penguat arus dalam CDI yang meningkatkan tegangan dari baterai (12 Volt DC menjadi 220 Volt AC) [6].

Arus pengapian CDI-DC bersumber murni dari baterai. Baterai memberikan suplai tegangan 12V ke inverter sebagai bagian dari unit CDI. Kemudian inverter akan menaikkan tegangan menjadi sekitar 350V untuk mengisi kondensor/kapasitor. Ketika dibutuhkan percikan bunga api busi, *pick-up coil* akan memberikan sinyal elektronik ke saklar (*switch*) S untuk menutup. Ketika saklar telah menutup, kondensator akan mengosongkan (*discharge*) muatannya dengan cepat melalui kumparan primer koil pengapian, sehingga terjadilah induksi pada kedua kumparan koil pengapian tersebut [7]

### 1.1 Komponen-Komponen pada Sistem Pengapian

Sistem pengapian ini adalah sistem pengapian CDI. yang terdiri dari dua macam yaitu CDI AC

menggunakan arus langsung yang dihasilkan dari *spul* atau pembangkit listrik pada motor yang masih memiliki arus AC [8].

#### a. Baterai

Baterai berfungsi untuk mensuplai listrik ke sistem starter mesin, sistem pengapian, lampu – lampu dan komponen kelistrikan lainnya. Baterai atau aki pada mobil berfungsi untuk menyimpan energi listrik dalam bentuk energi kimia, yang akan digunakan untuk mensuplai (menyediakan) listrik ke sistem starter, sistem pengapian, lampu-lampu dan komponen komponen kelistrikan lainnya [9].

#### b. Tegangan Listrik

Tegangan listrik adalah jumlah energi yang dibutuhkan untuk memindahkan unit muatan listrik dari suatu tempat ketempat lainnya. Tegangan listrik yang dinyatakan dengan satuan volt ini juga sering disebut dengan beda potensial listrik karena pada dasarnya tegangan listrik adalah ukuran perbedaan potensial antara dua titik dalam rangkaian listrik. Sebuah tegangan listrik yang konstan biasanya disebut dengan tegangan DC (tegangan searah) sedangkan sumber tegangan arus listrik yang bervariasi waktu disebut dengan tegangan AC (tegangan bolak balik). Tegangan listrik diukur dengan satuan volt yang dilambangkan dengan huruf “V”. 1 Volt (satu volt) dapat didefinisikan sebagai tekanan listrik dibutuhkan untuk menggerakkan 1 Ampere arus listrik melalui konduktor yang beresistensi 1 Ohm [10].

## II. MATERIAL DAN METODE

### 2.1 Alat Uji

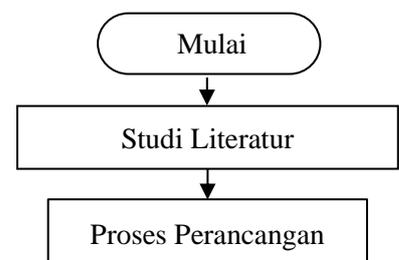
- a. Multimeter Analog
- b. Tachometer

### 2.2 Bahan

- a. Motor Listrik
- b. Baterai
- c. CDI
- d. Pulser
- e. Busi

### 2.3 Metode

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah eksperimental, sehingga proses pembuatan dan pengumpulan data yang dilakukan pada saat alat telah selesai dibuat oleh penulis dapat digunakan sebagai alat peraga pembelajaran.



**Tabel 1.** Hasil Perakitan alat pengapian

No	Alat	Kapasitas	Satuan
1	Motor Listrik	220	volt
2	Voltmeter	330	volt
3	CDI	Max 90	volt
4	Pulser	270	ohm
5	Busi	Max 18000	volt
6	Generator	350	ohm
7	Coil	13,63	ohm

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil

**Gambar 1.** Diagram Alir Penelitian

#### 3.2 Besaran tegangan, kuat arus, dan hambatan Sistem Pengapian AC berdasarkan pengujian

**Tabel 2.** Pengujian tegangan, kuat arus dan hambatan (AC)

No	Putaran (rpm)	Besaran			
		Tegangan AC Out CDI (volt)	Kuat Arus AC (Ampere)	Hambatan (Ohm)	Out Koil (volt)
1	1500	21	0,06	350	11000
2	3500	36	0,06	350	12300
3	6000	65	0,06	350	15200

#### 3.3 Besaran tegangan, kuat arus, dan hambatan Sistem Pengapian DC berdasarkan pengujian

**Tabel 3.** Pengujian tegangan, kuat arus dan hambatan (DC)

No	Putaran (rpm)	Besaran			
		Tegangan AC Out CDI (volt)	Kuat Arus AC (Ampere)	Hambatan (Ohm)	Out Koil (volt)
1	1500	12,3	5	2,46	13500
2	3500	12,3	5	2,46	13500
3	6000	12,3	5	2,46	13500

### 3.4 Pembahasan

#### 1. Tegangan potensial

Untuk menentukan tegangan potensial pada rangkaian dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 1 halaman 10 sebagai berikut:

a. Tegangan potensial arus AC

$$V = 0,06 \text{ A} \times 350 \text{ Ohm}$$

$$V = 21 \text{ volt}$$

b. Tegangan potensial arus DC

$$V = 5 \text{ A} \times 2,46 \text{ Ohm}$$

$$V = 12,3 \text{ volt}$$

#### 2. Daya Listrik

Untuk menentukan daya listrik pada rangkaian dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2 halaman 10 sebagai berikut:

a. Daya listrik AC

$$P = 21 \text{ volt} \times 0,06 \text{ Ampere}$$

$$P = 1,26 \text{ watt}$$

b. Daya listrik DC

$$P = 12,3 \text{ volt} \times 5 \text{ Ampere}$$

$$P = 61 \text{ watt}$$

### IV. KESIMPULAN

Pembuatan rangkaian pengapian AC dan DC menghasilkan bentuk prototipe dengan spesifikasi ukuran kerangka meja dengan tinggi 85 cm, lebar 100 cm dan panjang 120 cm. Alat ini terdiri dari motor listrik, Baterai, Sakelar kontak, CDI DC, CDI AC, Coil, Pulser, Busi, dan Stop kontak Hasil pengujian memberikan informasi pada arus AC dengan putaran 1500 rpm menghasilkan Tegangan (V) sebesar 21 volt, Arus (I) sebesar 0,06 ampere, Hambatan (R) sebesar 350 ohm. putaran 3500 menghasilkan Tegangan (V) sebesar 36 volt AC, Arus (I) sebesar 0,06 ampere, Hambatan (R) = 350 ohm dan pada putaran 6000 menghasilkan Tegangan (V) sebesar 65 volt AC, Arus (I) sebesar 0,06 ampere, Hambatan (R) sebesar 350 ohm. Dalam setiap pengujian, arus (I) tetap konstan pada nilai 0,06 ampere. Namun, tegangan (V) berbeda pada setiap putaran yang diuji. Untuk besar daya listrik yang dibutuhkan untuk pengapian AC dan DC dengan variasi rpm, pada arus AC sebesar 1,23 watt dan pada arus DC sebesar 61 watt.

- [1] M. Negara and L. Hidup, “(current production),” pp. 1–5, 2009.
- [2] I. Munthe, “Pengaruh Sistem Pengapian Cdi Ac Dan Dc Terhadap Kadar Gas Buang Co , Hc Dan Konsumsi Bahan Bakar Padamesin 110 CC,” vol. 3, no. 2, pp. 69–80, 2019.
- [3] B. P. Pemeliharaan, “Sistem suplai ac/dc,” 2014.
- [4] J. Pendidikan, T. Otomotif, B. S. Nugraha, J. Pendidikan, and T. Otomotif, “Sistem pengapian,” 2005.
- [5] I. Munthe and L. Belakang, “Perbandingan Emisi Gas Buang Mesin Berteknologi Vvt-I Dan Non VVT-i,” vol. 4, no. 1, pp. 13–21, 2019.
- [6] P. Mesin, M. A. Uji, and M. Bakar, “Analisis Penelitian Alat Uji Prestasi Mesin,” vol. 3, no. 1, pp. 1–15, 2021.
- [7] B. Choi, *Pulseshwidth Modulated DC-to-DC Power Conversion: Circuits, Dynamics, Control, and DC Power Distribution Systems*. John Wiley & Sons, 2021.
- [8] I. Daut, M. Irwanto, Y. M. Irwan, N. Gomeesh, and N. S. Ahmad, “Potential of Wind Speed for Wind Power Generation In Perlis , Northern Malaysia,” vol. 9, no. 3, pp. 575–582, 2011.
- [9] Y. Daryanto, “Kajian potensi angin untuk pembangkit listrik tenaga bayu,” Balai PPTAGG-UPT-LAGG Yogyakarta, 2007.
- [10] K. A. Hariyanti *et al.*, “Rancang Bangun Dc-Dc Converter Terkendali Dalam Sistem Pengisian Baterai Pada Modul Pembangkit Listrik,” pp. 75–80, 2022.

### DAFTAR PUSTAKA