

Analisis Penggunaan Variasi Kapasitor Booster Pada Sistem Pengapian Terhadap Tegangan Output Primer Dan Sekunder Koil Sepeda Motor Shogun 125 R Tahun 2006

Safrizal¹, Martias², Dwi Sudarno Putra³

ABSTRAK

Buruknya kerja sistem pengapian merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan timbulnya emisi gas buang pada suatu kendaraan sehingga dapat berpengaruh buruk terhadap lingkungan dan juga kehidupan manusia. Penelitian ini bersifat korelasional, yaitu untuk mengetahui berapa perbandingan tegangan output primer dan sekunder koil pada sistem pengapian standar dan penambahan kapasitor booster pada sepeda motor suzuki shogun 125 R tahun 2006. Dari hasil penelitian, persentase kenaikan tegangan output primer dan sekunder koil penggunaan kapasitor booster dengan pengapian standar, pada putaran 1500 RPM tegangan output primer sebesar 0,606% dan tegangan output sekunder sebesar 15,789%, Pada putaran 2500 RPM tegangan output primer sebesar 2,367% dan tegangan output sekunder sebesar 10,526%, pada putaran 3500 RPM tegangan output primer sebesar 1,829% dan tegangan output sekunder sebesar 16,667%. Tegangan rata-rata output primer yang diperoleh dalam tiga variasi putaran mesin adalah sebesar 1,60067% dan pada tegangan output sekunder sebesar 14,32733%.

Kata Kunci

Kapasitor Booster, Tegangan Output Primer Dan Sekunder Koil.

ABSTRACT

Poor working ignition system is one of the factors that could cause exhaust emissions on a vehicle that may adversely affect the environment and also the lives manusia. This study is correlational, is to determine the proportion of the output voltage on the primary and secondary coil ignition system standards and the addition of booster capacitors on motorcycles suzuki shogun 125 R 2006. From the research, the percentage increase in output voltage of the primary and secondary coils with the use of booster capacitor ignition standard, round 1500 RPM voltage primary output of 0.606% and the voltage of the secondary output of 15.789%, rounds 2500 RPM voltage primary output of 2.367% and the voltage of the secondary output of 10.526%, in the round of 3500 RPM voltage output primer of 1.829% and secondary output voltage of 16,667%. Average voltage obtained primary output in three variations of the engine rotation is equal to 1.60067% and in the secondary output voltage of 14.32733%

Keywords

Booster capacitor, Output Voltage Primary and Secondary coil.

^{1,2} Jurusan Teknik Otomotif FT UNP

Jln. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang 25131 INDONESIA

³Jurusan Teknik Otomotif FT UNP

Jln. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang 25131 INDONESIA

¹safrizal_jantho@yahoo.com, ²email.penulis2@xxxxx.com, ³email.penulis3@xxxxx.com

PENDAHULUAN

Bertambahnya jumlah kendaraan bermotor sebagai sarana transportasi, dalam rangka pemenuhan kebutuhan hidup yang semakin tinggi secara tidak langsung dapat mencerminkan pertumbuhan ekonomi yang sedang berlangsung. Data Badan Pusat Statistik bahwa jumlah kendaraan di Indonesia dari tahun ke tahun meningkat yang sangat tajam.

Tabel 1.
Peningkatan Kendaraan Di Indonesia
(2008-2014)

Tahun	Mobil penumpang	Bus	Truck	Sepeda Motor	Jumlah
2008	6.877.229	1.736.087	4.234.236	41.995.128	34.802.680
2009	7.489.852	2.059.187	4.452.343	47.683.681	61.685.063
2010	7.910.407	2.160.973	4.498.171	52.767.093	67.336.644
2011	8.891.041	2.250.109	4.687.789	61.078.188	76.907.127
2012	9.548.866	2.254.406	4.958.738	68.839.341	85.601.351
2013	10.432.259	2.273.821	5.286.061	76.381.183	94.373.324
2014	11.484.514	2.286.309	5.615.494	84.732.658	104.118.696

Sumber: Badan Pusat Statistik 2014

Dari tabel 1 dapat dilihat berdasarkan hasil perhitungan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia dari tahun 2008 hingga 2014 jumlah kendaraan terus bertambah. Pada tahun 2014 jumlah mencapai 104.118.696 unit dari jumlah keseluruhan kendaraan bermotor yang terdiri dari mobil penumpang, bus, truk dan sepeda motor. Sepeda motor merupakan jumlah yang paling banyak diantara kendaraan bermotor lainnya yaitu 84.732.658 unit.

Disisi lain penggunaan kendaraan bermotor dapat menimbulkan dampak yang buruk bagi lingkungan, terutama emisi gas buang yang dihasilkan dari sisa pembakaran. Proses pembakaran dari motor bakar menghasilkan gas buang yang secara teoritis mengandung unsur CO, NO₂, HC, C, CO₂, H₂O, N₂, banyak yang bersifat mencemari lingkungan. Unsur CO dan HC yang berpengaruh bagi kesehatan makhluk hidup perlu mendapatkan kajian khusus, karena unsur CO dan HC bersifat racun bagi darah manusia pada saat pernafasan sebagai akibat berkurangnya oksigen pada jaringan darah. Jika jumlah CO dan HC sudah mencapai jumlah tertentu atau jenuh dalam tubuh maka akan menyebabkan kematian.

Berdasarkan hasil uji emisi pada kendaraan yang dilaksanakan oleh tim kegiatan Evaluasi Kualitas Udara Perkotaan (EKUP) 2014 yang dilakukan tiga hari berturut-turut pada tiga jalan alteri di kota Padang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2.
Pengujian Emisi Kota Padang

No	Hari/Tanggal Dan Lokasi Pengujian	Kendaraan Bermotor Berjenis Bahan Bakar Bensin		
		Jumlah	Lulus Uji	Tidak Lulus Uji
1	Selasa, 24 Juni 2014 Jl. S. Parman, Lolong	760	683	77
2	Rabu, 25 Juni 2014 Jl. H. Agus Salim	590	530	60
3	Kamis, 26 Juni 2014 Jl. By Pass, Kuranji	370	324	46
Total		1270	1537	183

Sumber: Bapedalda Kota Padang 2014

Dari keterangan tabel 2 maka dapat disimpulkan bahwa dari jumlah keseluruhan 1.270 unit masih terdapat 183 unit yang masih belum lulus uji emisi. Pengujian emisi tersebut hanya sebahagian kecil dari kendaraan bermotor yang diuji di kota Padang, angka 183 akan mengalami peningkatan jika pengujian dilakukan secara keseluruhan apabila terus di biarkan akan berdampak buruk bagi lingkungan. Besarnya emisi gas buang pada kendaraan bermotor tidak boleh melebihi standar baku yang dikeluarkan oleh pemerintah sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. KEP-35/MENLH/10/1993 mengenai ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor yaitu 4,5% CO dan 3000 ppm HC untuk sepeda motor 2 tak dan 4,5% CO dan 1200 ppm HC untuk kendaraan selain 2 tak.

Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi emisi gas buang tinggi pada kendaraan diantaranya adalah campuran bakar dan udara tidak tepat, sistem pengapian yang bekerja kurang maksimal dan pengaruh lain berupa pembebanan yang melebihi kapasitas yang ditentukan dan sebagainya. Untuk memperoleh campuran bahan bakar dan udara yang tepat maka suatu sistem harus mampu membuat campuran homogen atau ideal yaitu 14,7:1 dimana 14,7 udara dan 1 bensin yang akan disalurkan ke ruang bakar lalu dibakar. Pada proses pembakaran, untuk mendapatkan

pembakaran campuran bahan bakar dan udara di dalam ruang bakar supaya habis terbakar, maka diperlukan kualitas pengapian yang baik dan maksimal.

Pada kendaraan yang masih menggunakan karburator dan sistem pengapian CDI standar, emisi gas buang yang dihasilkan pada putaran idle sangat tinggi. Hal tersebut terjadi pada awal pemakaian mesin memerlukan banyak bahan bakar agar dapat hidup karena temperatur yang rendah sehingga pada kondisi ini bahan bakar yang terbakar tidak sempurna akibatnya emisi gas buang meningkat. Berdasarkan hal tersebut maka banyak dari produsen-produsen sepeda motor di Indonesia bahkan dunia berlomba-lomba menciptakan kendaraan yang ramah lingkungan salah satunya dengan menggunakan sistem injeksi. Kendaraan sistem injeksi merupakan penyempurnaan dari kendaraan sistem karburator. Pada sistem injeksi, pemasukan bahan bakar dan pembakaran bahan bakar serta hasil pembakaran dikontrol dengan baik oleh ECU (*elektronik control unit*) berdasarkan kalkulasi data yang diterima pada tiap-tiap sensor sehingga emisi gas buang yang dihasilkan lebih rendah dan kerja mesin lebih terkontrol. Dalam hal ini membuktikan bahwa sepeda motor yang masih menggunakan sistem bahan bakar karburator dan pengapian CDI masih belum mampu meminimalisir emisi gas buang, maka diciptakanlah kendaraan dengan sistem injeksi.

Motor yang menganut sistem pengapian CDI-DC, memanfaatkan baterai sebagai tegangan sumber untuk memperoleh pengapian yang maksimal. Baterai yang baik harus mampu mengalirkan arus sepanjang waktu minimum. Pada kenyataannya voltase pengaliran muatan pada sebuah baterai akan berkurang tajam pada temperatur rendah karena resistansi internal lebih tinggi [2]. Tegangan pada sebuah baterai tidak selamanya mengalami kondisi kerja maksimal untuk menyuplai tegangan ke sistem pengapian, terutama pada saat temperatur rendah, permulaan pemakaian jika menggunakan motor stater dan dari

faktor usia pemakaian baterai, sehingga berpengaruh pada kemampuan sistem pengapian.

Saat ini sepeda motor jenis sistem bahan bakar karburator dan sistem pengapian CDI-DC masih banyak digunakan oleh masyarakat di dalam aktivitas sehari-hari. Hal tersebut disebabkan oleh selain dari ekonomi diantaranya tidak ada berkeinginan untuk mengganti sepeda motor mereka dengan sistem injeksi karena sepeda motor tersebut masih bisa dan layak digunakan dan sebagian dari masyarakat juga belum banyak yang mengetahui tentang keunggulan sepeda motor sistem injeksi. Salah satu dari sekian banyak jenis sepeda motor yang masih digunakan oleh masyarakat adalah sepeda motor Suzuki Shogun 125 R. Sepeda motor Suzuki Shogun 125 R adalah jenis motor 4 tak, yang merupakan motor bensin 1 silinder 124,5 cc yang masih menggunakan karburator dalam sistem pemasukan campuran bahan bakar dan udara. Sistem pengapian standar yang digunakan pada motor ini adalah CDI-DC yaitu memanfaatkan tegangan sumber dari baterai. Pada motor tersebut belum dilengkapi alat yang dapat meningkatkan homogenitas campuran bahan bakar, pengontrol sistem pengapian dan hasil pembakaran sehingga emisi gas buang masih sangat tinggi berbeda dengan sepeda motor sistem injeksi yang menggunakan sistem pengontrol emisi gas buang.

sistem pengapian elektronik atau CDI-DC memiliki beberapa kekurangan yaitu : (1) Walau arus yang dikeluarkan tetap tetapi CDI-DC sangat sensitif terhadap konsleting karena berhubungan dengan aki. (2) Jika aki sudah mulai rusak dan tak mampu mengalirkan tegangan dari 11-12 volt berpengaruh terhadap kinerja CDI. (3) Jika aki rusak kemungkinan terbesar CDI akan ikut rusak. (4) Walau banyak orang yang beranggapan motor dengan pengapian DC bisa hidup tanpa aki karena masih ada regulator maka salah besar. CDI-DC membutuhkan arus *full* DC dari aki sedangkan arus yang keluar dari regulator dari pengisian tidak seratus

pensen DC. (5) Rata-rata CDI-CD dibandrol dengan harga mahal walau itu merk biasa.

Sistem pengapian sangatlah berpengaruh besar terhadap performa suatu kendaraan bermotor, jika suatu kendaraan bermotor tidak dapat melakukan pengapian yang sempurna maka menyebabkan kendaraan tersebut menghasilkan emisi gas buang yang sangat tinggi dan tenaga yang dihasilkan mesin tersebut akan berkurang. Semua itu dikarenakan sistem pengapian pada suatu mesin tidak dapat bekerja dengan maksimal, maka sistem pengapiannyapun terganggu.

Cara yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan sistem pengapian pada sepeda motor yang masih menggunakan sistem pengapian CDI-DC adalah dengan cara memaksimalkan tegangan sumber baterai. Tegangan tinggi yang terinduksikan pada koil pengapian tergantung dari tegangan sumber [3], semakin baik tegangan sumber maka semakin baik pula tegangan output yang dihasilkan pada sebuah koil.

Alat penstabil dan peningkat tegangan untuk sepeda motor sudah banyak tersedia di toko otomotif maupun dipasaran diantaranya *Voltage Stabilizer*, *V Booster*, *Nine Power*, *Capasitor Booster*, dan lain-lain. Alat pengoptimal tegangan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah kapasitor booster. Kapasitor booster adalah alat tambahan pada sistem pengapian sepeda motor dimana alat ini dapat membantu mengoptimalkan dan menstabilkan tegangan sumber sehingga tegangan output primer dan sekunder koil lebih baik. Keberadaan kapasitor booster pada sistem pengapian dapat membantu pembebanan tegangan pada baterai lebih minim dan tegangan lebih rata sehingga usia pemakaian baterai dan CDI lebih tahan lama.

Berdasarkan hasil *browsing* dan penggalian informasi di *internet* unit kapasitor booster menggunakan komponen utama yaitu berupa kapasitor/*elco*, selain sebagai penyimpan arus sementara kapasitor juga berfungsi untuk menstabilkan dan memaksimalkan tegangan dengan didukung oleh komponen

listrik lainnya yaitu: resistor, LED dan dioda. Kapasitor booster yang digunakan pada penelitian ini, penulis akan membuatnya sendiri sebanyak 2 unit dengan nilai kapasitor yang berbeda pada tiap unitnya. Nilai kapasitor yang digunakan tiap unit pada penelitian ini adalah 2200 μ f 35 Volt (5 buah dirangkai paralel) ini merupakan salah satu kapasitor booster yang banyak dijual dipasaran (Aftermarket), sedangkan untuk unit selanjutnya peneliti akan memodifikasi nilai kapasitornya (dinaikkan) dengan menggunakan kapasitor 6800 μ f 50 volt (5 buah dirangkai paralel) yang nantinya masing-masing akan dirangkai dengan komponen listrik pendukung lainnya sehingga menjadi unit kapasitor booster untuk diteliti.

Dari penjelasan diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang Analisis Penggunaan Variasi Kapasitor Booster Pada Sistem Pengapian Terhadap Tegangan Output Primer dan Sekunder Koil Sepeda Motor Suzuki Shogun 125 R Tahun 2006.

Koil Pengapian

Koil merupakan sebuah komponen yang sangat berperan penting di dalam sebuah sistem pengapian. Dalam bahasa lain koil disebut juga transformator. Pada dasarnya prinsip utama sebuah transformator tegangan tinggi terdiri dari dua buah kumparan kawat yaitu, lilitan kawat/kumparan primer dan sekunder [7]. Kumparan sekunder memiliki jumlah ratusan kali lebih dibandingkan jumlah kumparan primer. Koil pengapian adalah suatu alat yang berfungsi membangkitkan arus listrik tegangan tinggi untuk diberikan kepada busi, koil pengapian terdiri dari inti, kumparan primer dan sekunder [6].

Kumparan primer terbuat dari 300-400 gulungan kawat kasar sedangkan sekunder terbuat dari 15.000-20.000 gulungan halus. Kumparan sekunder digulung pada inti koil, yang terbuat dari lempengan baja dengan permeabilitas yang tinggi sedangkan kumparan primer digulungkan di luar kumparan sekunder. *Mutual induction* terjadi bila terdapat dua lilitan yang saling berdekatan yaitu lilitan

primer maupun lilitan sekunder, konsep ini terjadi pada koil pengapian [5]. Tegangan tinggi terjadi pada kumparan sekunder karena pada kumparan sekunder memiliki jumlah lilitan yang lebih banyak dari kumparan primer

Dari uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa koil dalam kata lain adalah transformator. Fungsi koil pada sistem pengapian adalah menaikkan tegangan 12 volt sampai dengan puluhan ribu volt untuk ditranfer ke busi. Tegangan yang dihasilkan pada sebuah koil diperoleh dari hasil induksi bersama (*mutual induction*) tegangan pada kumparan primer dan sekunder di dalam sebuah koil.

Sistem Pengapian Sepeda Motor

Sistem pengapian sepeda motor selalu menggunakan sistem pengapian dengan menggunakan percikan bunga api listrik karena tidak ada sepeda motor dengan mesin diesel [2]. Secara umum tipe sistem pengapian pada sepeda motor dibagi menjadi : (1) Sistem Pengapian Konvensional (menggunakan *Contact Breaker*/platina). (2) Sistem Pengapian Elektronik (*Electronic Ignition System*) [3].

Sistem pengapian CDI (*capasitor dischager system*) merupakan sistem pengapian yang sangat populer digunakan pada sepeda motor saat ini. Sistem pengapian CDI merupakan penyempurnaan dari sistem pengapian terdahulu yaitu sistem pengapian konvensional atau platina. sistem CDI terdiri dari sebuah *tirystor* atau sering disebut *Silicon Control Rectifier* (SCR), sebuah kapasitor (kondensator), sepasang dioda, dan rangkaian tambahan untuk mengontrol pemajuan saat pengapian.

Sistem pengapian CDI terbagi menjadi dua jenis berdasarkan aliran arus yaitu CDI-AC (arus bolak balik) dan CDI - DC (arus searah). Pada penelitian ini sistem pengapian yang digunakan adalah sistem pengapian CDI-DC yaitu sistem pengapian arus searah. Sistem pengapian baterai elektronik (DC-CDI) Sumber tegangan diperoleh dari tegangan baterai (yang disupply oleh sistem pengisian), sehingga arus yang digunakan merupakan arus searah (DC) [1]. Baik tidak baiknya kerja

sistem pengapian CDI-DC sangat bergantung pada tegangan sumber dari sebuah baterai.

Kapasitor Booster

Kapasitor booster adalah alat tambahan pada sistem pengapian sepeda motor dimana alat ini dapat membantu menyempurnakan pembakaran sehingga lebih responsif dan akselerasi lebih baik. Alat ini berfungsi mengoptimalkan serta mampu menstabilkan pengapian sepeda motor yang menggunakan pengapian arus DC. Keuntungan yang didapatkan dari pemakaian alat ini pada kendaraan yaitu tenaga mesin bertambah, hal ini disebabkan oleh kemampuan tegangan output yang dihasilkan pada output koil lebih maksimal sehingga mampu membakar campuran bahan bakar dan udara di dalam ruang bakar lebih baik, dengan demikian keuntungan lainnya yang diperoleh dari penggunaan alat ini adalah ruang bakar menjadi lebih bersih di sisi lain juga dapat mengurangi emisi gas buang.

Komponen inti dari alat ini adalah kapasitor/elco yang berfungsi sebagai penstabil arus dan penyimpan muatan yang menuju CDI-DC. Kapasitor adalah komponen elektronika yang dapat menyimpan dan melepaskan muatan listrik [4]. Pada kapasitor booster, kapasitor di rangkai secara paralel yang bertujuan untuk menaikkan nilai kapasitasnya sehingga kemampuannya dalam menyimpan arus lebih besar.

Saat terjadi lonjakan tegangan dari CDI dan komponen listrik yang membutuhkan arus dari baterai, pada saat inilah kapasitor berperan melepaskan muatan listrik untuk memasok arus sehingga tegangan yang diberikan ke komponen yang membutuhkan lebih optimal (CDI). Selain itu bila terdapat frekuensi listrik yang tidak stabil maka kapasitor akan mengambil sebagian muatan listrik yang tidak stabil tersebut, hal tersebut terjadi karena perbedaan potensial listrik yang mengalir dengan muatan listrik pada kapasitor.

METODE PENELITIAN

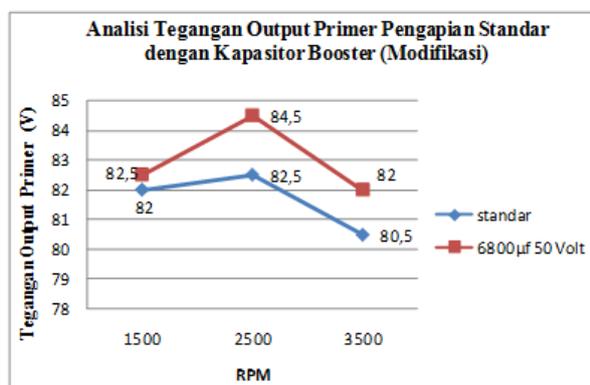
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, dengan jenis studi korelasional. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui berapa perbandingan tegangan output primer dan sekunder koil pada sistem pengapian standar dan penambahan kapasitor booster pada sepeda motor Suzuki Shogun 125 R tahun 2006. Desain penelitian ini terdapat dua kelompok penelitian. Kelompok pertama tidak diberikan perlakuan disebut kelompok kontrol dan kelompok kedua diberi perlakuan yang disebut kelompok eksperimen

Teknik pengumpulan data adalah dengan pengambilan langsung pada sepeda motor yang sedang diuji dengan menggunakan *engine analyzer* dan tachometer untuk menentukan tegangan output primer dan sekunder koil, *oscilloscope* untuk memperoleh grafik tegangan DC positif baterai pada sistem pengapian, sedangkan alat pengumpulan data berupa tabel-tabel yang selanjutnya akan diolah sehingga menghasilkan persentase tegangan output primer dan sekunder koil pada sepeda motor sebelum menambahkan kapasitor booster dan sesudah menambahkan kapasitor booster.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

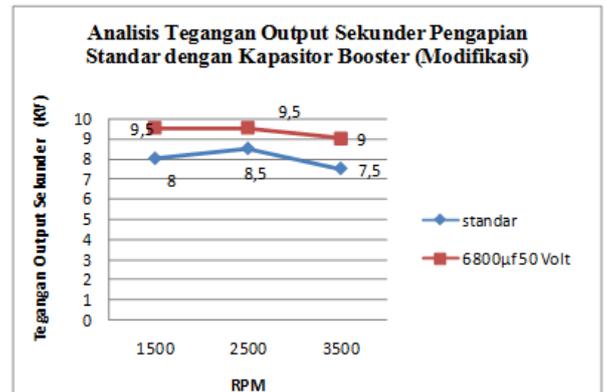
Dari penelitian ini didapat hasil sebagai berikut:



Gambar 1

Grafik Perbandingan Tegangan Output Primer Pengapian Standar dengan Kapasitor (Modifikasi)

Dari grafik dapat dilihat bahwa terjadi kenaikan tegangan pada output primer koil ketika menggunakan kapasitor booster. Persentase kenaikan tegangan output primer koil penggunaan kapasitor booster (modifikasi) dengan pengapian standar, pada putaran 1500 RPM sebesar 0,606%, pada putaran 2500 RPM sebesar 2,367%, pada putaran 3500 sebesar 1,829% dan tegangan rata-rata yang diperoleh dalam tiga variasi putaran mesin adalah 1,60067%



Gambar 2

Grafik Perbandingan Tegangan Output Sekunder Pengapian Standar dengan Kapasitor (Modifikasi)

Dari grafik dapat dilihat bahwa terjadi kenaikan tegangan pada sekunder koil ketika menggunakan kapasitor booster. Persentase kenaikan tegangan output sekunder koil penggunaan kapasitor booster (modifikasi) dengan pengapian standar, pada putaran 1500 RPM sebesar 15,789%, pada putaran 2500 RPM sebesar 10,526%, pada putaran 3500 sebesar 16,667% dan tegangan rata-rata yang diperoleh dalam tiga variasi putaran mesin adalah 14,32733%

Hasil pengujian dengan *Oscilloscope* pada pengapian standar, peredaman tegangan sebesar 244 mV pada tegangan kerja sebesar 1.48 V. Kondisi ini menyebabkan aliran tegangan tidak stabil karena terdapat banyak riak tegangan yang dipengaruhi oleh frekuensi liar sedangkan pada penambahan kapasitor (Modifikasi), peredaman tegangan sebesar 64.0 mV pada tegangan kerja sebesar 1.48 V. Kondisi ini menyebabkan aliran tegangan lebih rata dan stabil sehingga aliran tegangan yang dialirkan lebih terfokus.

Tabel 3.
Hasil Pengujian Tegangan Output Primer dan Sekunder Koil pada Sepeda Motor Pengapian Standar

No	Putaran Mesin (RPM)	Temperatur Mesin (C ^o)	Tegangan Output Primer Koil (V)			Tegangan Output Sekunder Koil (KV)		
			Pengujian		Rata-rata	Pengujian		Rata-rata
			I	II		I	II	
1	1500	80 C ^o	80	84	82	7	9	8
2	2500	80 C ^o	83	82	82.5	8	9	8.5
3	3500	80 C ^o	80	81	80.5	7	8	7.5

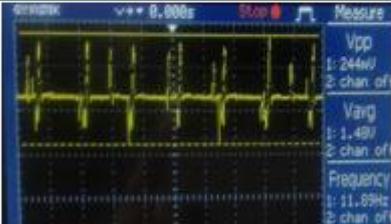
Tabel 4.
Hasil Pengujian Tegangan Output Primer Dan Sekunder Koil Pada Sepeda Motor Penggunaan Kapasitor Booster (Modifikasi)

No	Putaran Mesin (RPM)	Temperatur Mesin (C ^o)	Tegangan Output Primer Koil (V)			Tegangan Output Sekunder Koil (KV)		
			Pengujian		Rata-Rata	Pengujian		Rata-Rata
			I	II		I	II	
1	1500	80 C ^o	83	82	82.5	10	9	9.5
2	2500	80 C ^o	85	83	84.5	9	10	9.5
3	3500	80 C ^o	82	82	82	9	9	9

Tabel 5.
Hasil Perhitungan Persentase Tegangan Output Primer dan Sekunder Koil Menggunakan Pengapian Standar dan Kapasitor Booster (Modifikasi)

RPM	Output Tegangan Primer Koil			Output Tegangan Sekunder Koil		
	STD	Modifikasi	Persentase	STD	Modifikasi	Persentase
1500	82	82.5	0.606%	8	9.5	15.789%
2500	82.5	84.5	2.367%	8.5	9.5	10.526%
3500	80.5	82	1.829%	7.5	9	16.667%

Tabel 6.
Hasil Pengujian Tegangan DC Positif Baterai pada Oscilloscop Pada Pengapian Standar Dan Menggunakan Kapasitor Booster (Modifikasi)

No	Peredaman Tegangan (VPP)	Tegangan Rata-Rata (Vavg)	Gambar Tegangan dalam Bentuk Diagram	
			Pengapian standar	Kapasitor Booster (Modifikasi)
1	244 mV (STD)	1.48V (STD)		
2	64.0 mV (Kapasitor Booster)	1.48 V (Kapasitor Booster)		

Pembahasan

Berdasarkan analisis data dan grafik dari hasil penelitian, diketahui bahwa dengan menggunakan kapasitor booster tegangan output yang dihasilkan primer dan sekunder koil mengalami peningkatan yaitu 1,60067% pada output primer dan 15,789% pada sekunder koil, penggunaan kapasitor booster juga dapat membuat aliran arus pada positif baterai lebih DC dibandingkan pengapian standar. Penambahan kapasitor booster pada sistem pengapian mampu memaksimalkan tegangan sumber sehingga tegangan output koil primer dan sekunder yang dihasilkan lebih baik hal ini diperoleh dari sifat sebuah kapasitor yaitu suatu komponen elektronika yang dapat menyimpan dan melepaskan muatan listrik atau energi listrik [4]. Sebuah kapasitor memiliki kemampuan sebagai peredam tegangan semakin besar nilai kapasitor yang dipasang akan semakin rata tegangan DC yang dihasilkan dan tegangan ripple akan meningkat sebanding dengan meningkatnya tegangan beban [8].

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pertama, penggunaan kapasitor booster pada sistem pengapian dapat meningkatkan tegangan output primer dan sekunder koil dan juga dapat mempengaruhi aliran tegangan DC pada positif baterai lebih rata dan stabil. Penggunaan kapasitor booster (modifikasi) menunjukkan pengaruh yang sangat baik terhadap peningkatan tegangan yang diperoleh pada output primer dan sekunder koil. Kedua, persentase kenaikan tegangan output primer dan sekunder koil penggunaan kapasitor booster (modifikasi) dengan pengapian standar, pada putaran 1500 RPM tegangan output primer sebesar 0,606% dan tegangan output sekunder sebesar 15,789%, Pada putaran 2500 RPM tegangan output primer sebesar 2,367% dan tegangan output sekunder sebesar 10,526%, pada putaran 3500 RPM tegangan output primer sebesar

1,829% dan tegangan output sekunder sebesar 16,667%. Tegangan rata-rata output primer yang diperoleh dalam tiga variasi putaran mesin adalah sebesar 1,60067% dan pada tegangan output sekunder sebesar 14,32733%. Ketiga, hasil uji tegangan DC pada *oscilloscope* aliran tegangan output kapasitor booster (modifikasi) lebih rata dan stabil dengan nilai peredaman tegangan sebesar 64,0 mV pada tegangan kerja 1,48 V

Saran

Pertama, Kepada pengguna sepeda motor dapat menggunakan alat ini, karena dapat menjaga kestabilan tegangan pada tegangan sumber baterai, sehingga keuntungan lain yang di dapat yaitu masa pakai aki, CDI dan komponen pengapian lainnya menjadi lebih lama. Ketiga, Pada alat ini terdapat kekurangan yaitu pada saat kunci kontak posisi *off engine* tidak segera mati selama 2-3 detik, hal ini disebabkan karena masih ada energi listrik pada kapasitor booster sehingga efeknya terjadi disseling pada *engine* diharapkan kepada pengguna agar dapat menambahkan komponen *safety* berupa relay supaya ketika kunci kontak *off engine* segera mati. Keempat, Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mengganti jenis sepeda motor yang digunakan

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Beny. (2005). *Sistem Pengapian. Sistem Perencanaan Penyusunan Program dan Penganggaran (SP4) Fakultas Teknik UNY*
- [2] Daryanto. (2011). *Teknik Reparasi dan Perawatan Sepeda Motor*. Bumi aksara. Jakarta
- [3] Jalius Jama, Wagino. (2008) *Teknik Sepeda Motor Jilid 2*. Direktorat Pembina Sekolah Menengah Kejuruan: Jakarta
- [4] Jayadin. (2007). *Ilmu Elektronika Dasar*.

- [5] Masagus. (2013). *Kelistrikan Mesin*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan: Jakarta
- [6] Toyota. (1972). *Materi Pelajaran Engine Grup New Step 2*. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor
- [7] Wahyu Hidayat. (2012). *Motor Bensin Modern*. Jakarta. Rineka cipta.
- [8] Widiharso. (2013). *Teknik Elektronika Komunikasi*. Kementerian pendidikan dan kebudayaan