

**SKRIPSI**

**ANALISIS PENGGUNAAN CDI *NONLIMITER* TERHADAP  
TORSI DAN DAYA PADA SEPEDA MOTOR SUPRA X 125 TAHUN 2010**

*Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Program Strata Satu  
Pada Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Jurusan Teknik  
Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



**Oleh**

**Ahmad Azis Sobar  
1102501**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF**

**JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2019**

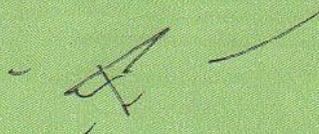
## PERSETUJUAN SKRIPSI

**Judul** : Analisis Penggunaan CDI *Nonlimiter* Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor Supra X 125 Tahun 2010  
**Nama** : Ahmad Azis Sobar  
**NIM/BP** : 1102501/2011  
**Prodi** : Pendidikan Teknik Otomotif  
**Jurusan** : Teknik Otomotif  
**Fakultas** : Teknik

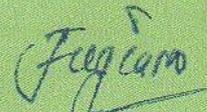
Padang, 14 Februari 2019

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

  
Drs. Martias, M.Pd  
NIP. 19640801 199203 1 003

Pembimbing II

  
Toto Sugiarto, S.Pd, M.Si  
NIP. 19730213 199903 1 005

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Otomotif

  
Drs. Martias, M.Pd  
NIP. 19640801 199203 1 003

## PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Ahmad Azis Sobar

NIM/BP : 1102501/2011

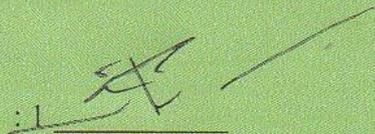
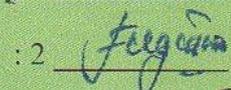
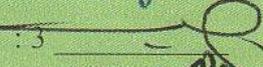
Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi  
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif  
Jurusan Teknik Otomotif  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang  
Dengan Judul

**Analisis Penggunaan CDI *Nonlimiter* Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda  
Motor Supra X 125 Tahun 2010**

Padang, 14 Februari 2019

Tim Penguji:

Tanda Tangan:

1. Drs. Martias, M.Pd	(Ketua)	: 1	
2. Toto Sugiarto, S.Pd, M.Si	(Sekretaris)	: 2	
3. Dr. Remon Lapisa, ST, MT, M.Sc.Tech	(Anggota)	: 3	
4. M. Yasep Setiawan, S.Pd, MT	(Anggota)	: 4	
5. Ahmad Arif, S.Pd, MT	(Anggota)	: 5	



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF  
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171  
Telp. (0751)7055922, FT: (0751)705644, 445118, Fax. 7055644  
e-mail: info@ft.unp.ac.id

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Ahmad Azis Sobar**  
NIM/BP : 1102501/2011  
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif  
Jurusan : Teknik Otomotif  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul "**Analisis Penggunaan CDI Nonlimiter Terhadap Torsi dan Daya Pada Sepeda Motor Supra X 125 Tahun 2010**" adalah benar hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat saya terbukti melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan Negara.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 14 Februari 2019

Yang menyatakan,



**Ahmad Azis Sobar**  
1102501/2011

## ABSTRAK

**Ahmad Azis Sobar : Analisis Penggunaan CDI *Nonlimiter* Terhadap Torsi dan Daya Pada Sepeda Motor Supra X 125 Tahun 2010**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dari waktu ke waktu semakin moderen. Manusia menginginkan segala sesuatu menjadi lebih mudah dan cepat, sehingga terciptalah transportasi. Transportasi yang digunakan terdiri dari berbagai jenis yang digerakkan oleh motor bakar. Salah satu sistem yang berperan penting dalam motor bakar yaitu sistem pengapian. Proses pembakaran yang sempurna akan menyebabkan kinerja mesin meningkat. Salah satu komponen yang berpengaruh pada sistem pengapian yaitu CDI (*capacitor discharge ignition*), yang mana berfungsi sebagai pengatur pengapian dan kelistrikan yang terdapat pada sebuah kendaraan bermotor dan berperan membaca sensor yang mengatur waktu pengapian yang terdapat pada mesin. CDI keluaran saat ini masih memiliki batasan rpm yang mana pada rpm tertentu mesin akan merepet dan tenaga yang dihasilkan tidak maksimal. Hal itu kurang disukai oleh konsumen yang suka akan kecepatan tinggi. Untuk menanggulangi masalah tersebut bisa menggunakan CDI *nonlimiter* yang mana putaran mesin bisa mencapai  $\pm 20000$  rpm. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan torsi dan daya yang dihasilkan sepeda motor supra x 125 tahun 2010 yang mempergunakan CDI *nonlimiter*.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pendekatan eksperimen. Pengujian dilakukan pada putaran 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, dan 8000 rpm. Pengambilan data dilakukan sebanyak 2 kali dari masing-masing putaran. Yang mana pengujian dimulai dari motor menggunakan CDI standar kemudian dilanjutkan dengan menggunakan CDI *nonlimiter*.

Hasil pengujian menunjukkan adanya perbedaan torsi dan daya yang dihasilkan oleh kedua CDI. Torsi dan daya yang dihasilkan dengan menggunakan CDI standar dan CDI *nonlimiter* pada putaran 3000, 4000, dan 5000 cenderung stabil, dan terjadi perbedaan torsi dan daya pada putaran 6000, 7000, dan 8000 rpm. Hal itu karena terjadi pembakaran yang sempurna, percikan api busi yang dihasilkan oleh CDI *nonlimiter* pada putaran 6000, 7000, dan 8000 rpm menghasilkan tegangan induksi yang lebih besar, sehingga mampu menghasilkan pembakaran yang optimal dan akibatnya torsi dan daya yang dihasilkan lebih besar.

Kata kunci : Torsi, Daya, dan CDI (*capacitor discharge ignition*).

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Analisis penggunaan CDI nonlimiter terhadap torsi dan daya pada sepeda motor supra x 125 tahun 2010*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan program pendidikan pada jenjang Strata Satu (S1), Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, MT. selaku dekan fakultas teknik universitas negeri Padang
2. Bapak Drs. Martias, M.Pd, selaku ketua jurusan teknik otomotif sekaligus pembimbing I
3. Bapak Toto Sugiarto, S.Pd, M.Si selaku pembimbing II
4. Bapak/Ibu dosen staf pengajar di jurusan teknik otomotif fakultas teknik universitas negeri Padang

5. Orangtua tercinta yang telah memberikan dorongan dan motivasi kepada penulis baik secara materil maupun non materil dalam mengikuti perkuliahan sampai menyelesaikan skripsi ini
6. Rekan-rekan mahasiswa dan teman-teman seperjuangan jurusan teknik otomotif.

Semoga bantuan, bimbingan dan petunjuk yang bapak/ibu, saudara/i berikan menjadi amal shaleh dan mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari semua pihak. Mudah-mudahan skripsi ini bisa dilanjutkan dan bermanfaat. Semoga Allah SWT. senantiasa memberikan taufik dan hidayah-Nya kepada kita semua.

Amin ya Robbal'alamin.

Padang, Februari 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	2
C. Batasan Masalah .....	2
D. Rumusan Masalah .....	3
E. Tujuan Penelitian .....	3
F. Kegunaan Penelitian .....	3
<b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Torsi .....	5
B. Daya .....	6
C. Faktor–Faktor Yang Mempengaruhi Torsi dan Daya.....	8
D. Sistem Pengapian CDI .....	10
E. <i>CDI Nonlimiter</i> .....	11
F. Penelitian Yang Relevan .....	14
G. Kerangka Konseptual .....	15
H. Pertanyaan Penelitian .....	16

<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Metode Penelitian .....	17
B. Definisi Operasional & Variabel Penelitian .....	18
C. Objek Penelitian .....	20
D. Instrument Penelitian .....	22
E. Prosedur Penelitian .....	23
F. Teknik Pengambilan Data .....	24
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	25
B. Pembahasan .....	26
C. Keterbatasan Penelitian .....	31
<b>BAB V. PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	32
B. Saran .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	34
<b>LAMPIRAN</b> .....	36

## DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1. Rangkaian Pengapian CDI DC .....	11
2. Gambar 2. Sistem CDI Digital Power Max .....	13
3. Gambar 3. Kerangka Konseptual .....	16
4. Gambar 4. Sepeda Motor Supra X 125 Tahun 2010 .....	20
5. Gambar 5. Dynamometer .....	22
6. Gambar 6. Blower .....	22
7. Gambar 7. Grafik Pengujian Torsi Menggunakan CDI Standar Dan CDI <i>Nonlimiter</i> .....	26
8. Gambar 8. Grafik Pengujian Daya Menggunakan CDI Standar Dan CDI <i>Nonlimiter</i> .....	29

## DAFTAR TABEL

1. Tabel 1. Pola Penelitian .....	18
2. Tabel 2. Spesifikasi sepeda motor .....	21
3. Tabel 3. Data torsi dengan CDI standar .....	25
4. Tabel 4. Data daya dengan CDI standar .....	25
5. Tabel 5. Data torsi dengan CDI <i>nonlimiter</i> .....	26
6. Tabel 6. Data daya dengan CDI <i>nonlimiter</i> .....	26

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Surat Izin Penelitian .....	36
2. Surat Bukti Penelitian .....	37
3. Nilai Torsi dan Daya Motor Menggunakan CDI Standar Uji 1 .....	38
4. Nilai Torsi dan Daya Motor Menggunakan CDI Standar Uji 2 .....	39
5. Nilai Torsi dan Daya Motor Menggunakan CDI <i>Nonlimiter</i> Uji 1 .....	40
6. Nilai Torsi dan Daya Motor Menggunakan CDI <i>Nonlimiter</i> Uji 2 .....	41
7. Dokumentasi .....	42

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dari waktu ke waktu semakin modern. Manusia menginginkan segala sesuatu menjadi lebih mudah dan cepat, sehingga terciptalah alat transportasi. Transportasi yang digunakan terdiri dari berbagai jenis yang digerakkan oleh motor bakar (motor bensin dan motor diesel). Salah satu sistem yang berperan penting dalam motor bakar yaitu sistem pengapian. Komponen sistem pengapian merupakan komponen yang sering mengalami perkembangan. Untuk meningkatkan performa mesin bisa didapatkan dengan memaksimalkan pembakaran yang terjadi di ruang bakar. Hal ini dilakukan dengan memaksimalkan kinerja dari sistem pengapian agar campuran bahan bakar dan udara bisa terbakar dengan sempurna. Pembakaran yang sempurna akan menyebabkan kinerja mesin meningkat. Salah satu komponen yang berpengaruh pada sistem pengapian yaitu CDI (*capasitor discharge ignition*).

CDI merupakan sebuah perangkat elektronik yang berfungsi sebagai pengatur pengapian (*ignition*) dan kelistrikan yang terdapat pada sebuah kendaraan khususnya sepeda motor. Sepeda motor hasil pabrikan saat ini menggunakan sistem pengapian CDI standar yaitu CDI yang memiliki batasan rpm, sehingga pada rpm tertentu mesin akan merepet dan tenaga yang dihasilkan tidak maksimal. Dengan kelemahan yang ditimbulkan CDI standar tersebut kurang disukai oleh para konsumen yang menyukai kecepatan tinggi, khususnya anak muda pada zaman sekarang.

Untuk menanggulangi masalah tersebut bisa dikurangi dengan menggunakan CDI *nonlimiter*. CDI *nonlimiter* merupakan CDI yang kerjanya tanpa ada batasan pengapian dan mampu melayani kerja mesin pada rpm tinggi tergantung dari seberapa kuat mesin sepeda motor tersebut berputar. Beberapa pendapat mengatakan bahwa penggunaan CDI *nonlimiter* menghasilkan torsi dan daya lebih besar dibandingkan dengan CDI standar. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penggunaan CDI *nonlimiter* terhadap torsi dan daya pada sepeda motor. Penelitian ini dilakukan pada sepeda motor 4 langkah supra x 125 tahun 2010.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Kurang maksimalnya tenaga sepeda motor karena menggunakan CDI standar
2. Belum diketahui besarnya torsi dan daya pada penggunaan CDI *nonlimiter* pada sepeda motor supra x 125 tahun 2010.

## **C. Batasan Masalah**

Agar penelitian ini sesuai dengan permasalahan yang diteliti dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian, maka penulis membatasi permasalahan hanya pada torsi dan daya yang dipengaruhi oleh penggunaan CDI *nonlimiter* pada sepeda motor supra x 125 tahun 2010.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah di atas, maka diperlukan suatu rumusan agar penelitian ini dapat dilaksanakan secara terarah. Adapun rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan CDI *nonlimiter* terhadap torsi dan daya
2. Apa saja yang mempengaruhi torsi dan daya
3. Seberapa besar pengaruh torsi dan daya pada sepeda motor dengan menggunakan CDI *nonlimiter*.

#### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan CDI *nonlimiter* terhadap torsi dan daya pada sepeda motor
2. Untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi torsi dan daya pada sepeda motor
3. Untuk mengetahui besarnya torsi dan daya pada sepeda motor dengan menggunakan CDI *nonlimiter*.

#### **F. Kegunaan Penelitian**

Kegunaan yang ingin dicapai dalam melakukan penelitian ini yaitu:

1. Sebagai masukan bagi pemilik dan pengguna sepeda motor tentang pengaruh penggunaan CDI *nonlimiter* terhadap torsi dan daya
2. Dapat digunakan sebagai acuan bagi masyarakat yang masih menggunakan CDI standar atau yang telah menggunakan CDI *nonlimiter*

3. Menambah wawasan bagi mahasiswa terutama mahasiswa otomotif tentang pengaruh penggunaan CDI *nonlimiter* sebagai salah satu langkah alternatif dalam memodifikasi kendaraan.

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

### **A. Torsi**

Maksum (2012:18) menyatakan bahwa Momen puntir suatu motor adalah kekuatan poros engkol yang akhirnya menggerakkan kendaraan. Amin (2013:46) mengatakan bahwa “Torque (momen puntir) pada engine merupakan petunjuk untuk dapat mengetahui sifat-sifat mesin yang baik untuk melakukan kerja.  $Torque/r$  atau momen adalah hasil kali gaya ( $force/F$ ) dengan jarak ( $distance/S$ )”. Sedangkan Nurliansyah (2014:4) menjelaskan bahwa Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja yakni menggerakkan atau memindahkan mobil atau motor dari kondisi diam hingga berjalan. Untuk itu torsi berkaitan dengan akselerasi dan putaran bawah mesin.

Torsi adalah ukuran kemampuan suatu motor untuk memberikan gaya tangensial yang berguna untuk menghasilkan kerja. Torsi didefinisikan sebagai besarnya momen putar yang terjadi pada poros output mesin akibat adanya pembebanan dengan sejumlah massa (kg) (Winarno, 2011:34). Mulyono (2013:31) menjelaskan bahwa “Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, jadi torsi adalah suatu energi. Torsi dapat diperoleh dari hasil kali antara gaya dengan jarak”.

Dari pendapat beberapa ahli di atas dapat disimpulkan bahwa torsi atau momen putar adalah kemampuan mesin untuk melakukan kerja. Besarnya momen adalah gaya dikalikan dengan jarak.

Menurut Maksam (2014:18), momen puntir dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$M_p = F_k \cdot r \quad \dots (1)$$

Keterangan:

$M_p$  = Momen puntir

$F_k$  = Gaya keliling (N)

$r$  = Jari-jari / jarak antara sumbu poros engkol sampai tempat mengukur gaya (m)

Menurut Ganesan (2003:594) nilai torsi dinyatakan dalam satuan Newton meter (N-M), dengan persamaan :

$$T = F \times r \quad \dots (2)$$

Keterangan :

$T$  = Momen

$F$  = Gaya (tekanan hasil pembakaran)

$r$  = Jarak (jari-jari poros engkol)

Menurut Amin (2013:46) rumus mencari torsi yaitu:

$$T = F \times S \quad \dots (3)$$

Keterangan:

$T$  = *Torque* (Nm)

$F$  = *Force* (N)

$s$  = *Distance* (m)

## B. Daya

Daya adalah suatu usaha yang berjalan dalam jangka waktu tertentu, satuan daya berupa tenaga kuda atau watt. 1000 watt sama dengan 1,34 daya kuda, atau 1 daya kuda sama dengan 746 watts. Amin (2013:47) mengatakan “*Power* adalah rata-rata kerja yang bekerja pada mesin dalam satu siklus selama selang waktu tertentu”. Sedangkan Dempsey (2008:14) dalam bukunya menyatakan bahwa daya (*horsepower*) merupakan ukuran pekerjaan

yang dilakukan seiring dengan waktu. Maksun (2014:19) menyatakan “Daya adalah hasil kerja yang dilakukan dalam batas tertentu. Pada motor daya merupakan perkalian antara momen putar ( $M_p$ ) dengan putaran mesin ( $n$ )”. Winarno (2011:34) menjelaskan bahwa “Daya didefinisikan sebagai besarnya tenaga yang dihasilkan motor tiap satu satuan waktu”. Mulyono (2013:31) menyatakan “Daya motor merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa motor. Perbandingan perhitungan daya terhadap berbagai macam motor tergantung pada putaran mesin dan momen putar itu sendiri, semakin cepat putaran mesin, rpm mesin yang dihasilkan akan semakin besar sehingga daya yang dihasilkan juga semakin besar”.

Dari beberapa kutipan di atas maka dapat diambil kesimpulan bahwa daya merupakan besarnya tenaga yang dihasilkan oleh motor selama kurun waktu tertentu. Besarnya daya dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut.

Maksun (2014:19), untuk menghitung besarnya daya dapat dihitung dengan persamaan:

$$P = \frac{M_p \times n}{9550} \text{ kW} \quad \dots (4)$$

Keterangan:

P = Daya motor (Kw)  
 $M_p$  = Momen putar (Nm)  
 $n$  = Putaran mesin (Rpm)  
 9550 = Faktor penyesuaian satuan

Menurut Ganesan (2003:595), nilai dapat daya dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{60000} (kW) \quad \dots (5)$$

Keterangan:

P = Daya (kW)

n = Putaran mesin (rpm)

T = Torsi mesin (Nm)

### C. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Torsi dan Daya

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi torsi dan daya pada kendaraan bermotor, yaitu:

#### 1. Volume langkah torak

Volume langkah torak mempengaruhi volume gas yang masuk ke ruang silinder. Apabila volume langkah besar, maka gas yang masuk jumlahnya besar dan hasil energi pembakarannya juga akan besar. Apabila volume langkah kecil, maka gas yang masuk sedikit dan energi hasil pembakarannya juga akan kecil, dan akan mempengaruhi dari torsi dan daya pada motor tersebut.

#### 2. Perbandingan kompresi

Mawardi (2011:38) mengemukakan:

“Perbandingan kompresi menunjukkan berapa jauh campuran udara–bahan bakar yang dihisap selama langkah hisap dikompresikan dalam silinder selama langkah kompresi. Dengan kata lain adalah perbandingan dari volume silinder dan volume ruang bakar saat torak pada posisi TMB (V2) dengan voue ruang bakar saat torak di posisi TMA (V1)”.

### 3. Laju aliran massa udara ( $Ma$ )

Mawardi (2011:38) menyebutkan “Daya yang dapat dihasilkan motor dibatasi oleh jumlah udara yang dihisap kedalam silinder. Tekanan udara diukur dengan manometer, dimana yang diukur adalah beda tekanan pada orifis dalam mm H<sub>2</sub>O”.

### 4. Perbandingan bahan bakar dan udara

Mawardi (2011:38) menyebutkan “Perbandingan bahan bakar dan udara, (AFR) adalah perbandingan jumlah bahan bakar dan udara yang digunakan pada ruang bakar, bila perbandingan bahan bakar dengan udara tepat maka daya yang akan dihasilkan menjadi maksimal”.

### 5. Putaran *engine*

Mempertinggi putaran mesin dapat menaikkan daya spesifik motor karena mempertinggi frekuensi putar berarti lebih banyak terjadi langkah kerja pada waktu yang sama.

### 6. Waktu pengapian

Untuk memperoleh daya yang maksimal, saat pengapian ini harus tepat, bila pengapian terlalu maju, maka gas sisa yang belum terbakar, terpengaruh oleh pembakaran yang masih berlangsung dan pemampatan yang masih berjalan, akan terbakar sendiri, hal ini akan menjadikan kerugian, sedangkan bila pengapian terlambat, detonasi berkurang, akan menurunnya daya.

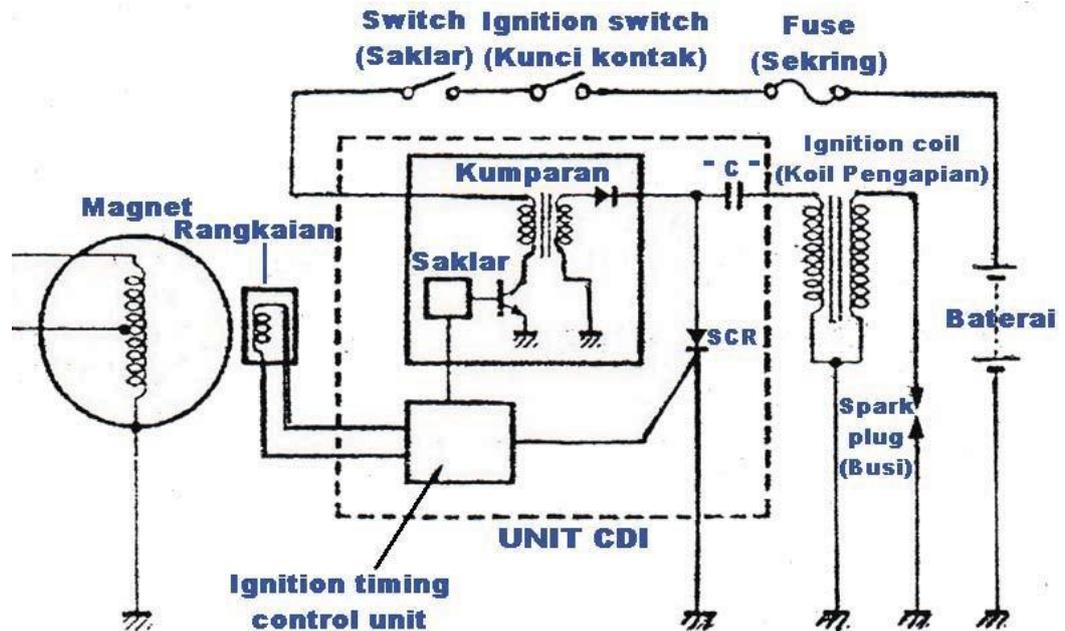
#### **D. Sistem Pengapian CDI (*Capasitor Discharge Ignition*)**

CDI merupakan sebuah perangkat elektronik sebagai pengatur pengapian (*ignition*) dan kelistrikan yang terdapat pada sebuah kendaraan khususnya sepeda motor. CDI berperan membaca sensor yang mengatur waktu pengapian yang terdapat pada mesin, kemudian diolah secara digital dalam CDI. Besarnya energi yang tersimpan di dalam kapasitor inilah yang sangat menentukan seberapa kuat percikan yang dihasilkan busi untuk membakar campuran bahan bakar dan udara di dalam ruang bakar. Semakin besar energy yang tersimpan dalam kapasitor maka semakin kuat percikan api yang dihasilkan busi untuk memantik campuran bahan bakar dengan catatan diukur dengan pengguna koil yang sama.

Hidayat (2012:160) menjelaskan:

“Sistem pengapian kondensator (kapasitor) atau CDI (*capacitor discharge ignition*) merupakan salah satu jenis system pengapian pada kendaraan bermotor yang memanfaatkan arus pengosongan muatan (*discharge current*) dari kondensator, guna mencatu daya kumparan pengapian (*ignition coil*).

“Dengan sistem CDI, tegangan pengapian yang dihasilkan lebih besar sekitar (40 KV) dan stabil sehingga proses pembakaran campuran bensin dan udara bisa berpeluang makin sempurna” (Jama, 2008:209).



Gambar 1. Rangkaian pengapian CDI DC

Sumber : <http://totalotomotif.com/sistem-pengapian-cdi-dc/sirkuit-sistem-pengapian-cdi-dc/>

### E. CDI *Nonlimiter*

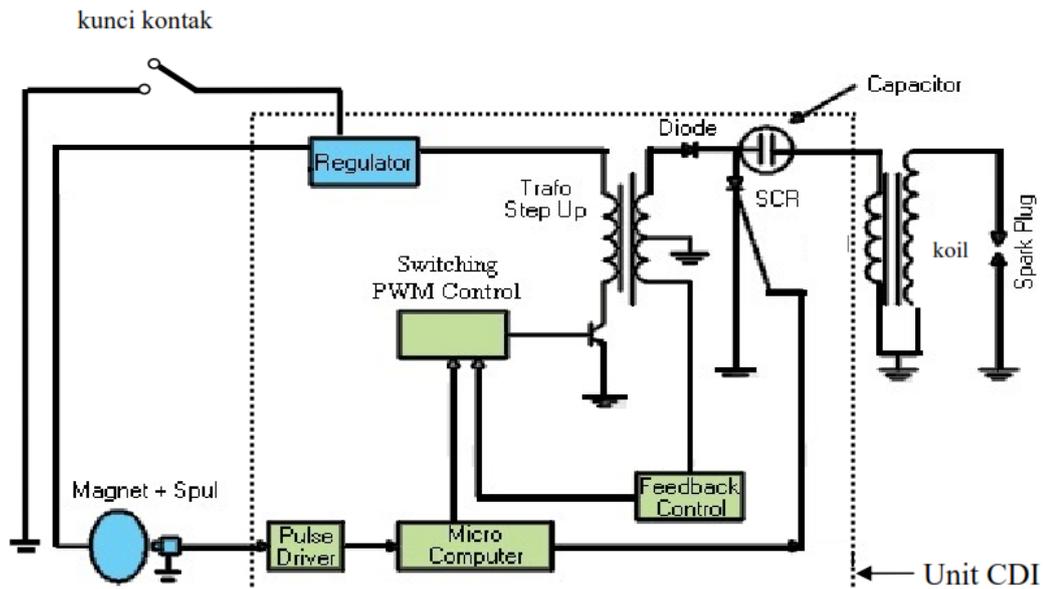
CDI *nonlimiter* yang dimaksud bukanlah CDI yang tidak dibatasi rpm mesinnya. Namun CDI *nonlimiter* batasan rpm mesinnya lebih besar dibandingkan dengan CDI *limiter*. Pada CDI *nonlimiter* ini batasan putarannya  $\pm 20.000$  rpm. Tujuan dari pembuatan CDI *nonlimiter* ini yaitu untuk menghasilkan tenaga maksimal dari sebuah mesin. Tanpa adanya hambatan dari *limiter*. CDI *nonlimiter* ini adalah salah satu tipe CDI *dual band* yang dibuat berdasarkan hasil penelitian dan percobaan yang dilakukan secara sistematis melalui team balap Bintang Racing Team (BRT).

CDI BRT ini memiliki beberapa keuntungan, seperti yang dijelaskan oleh tim Bintang Racing Team (BRT) dalam Chandra (2015:42).

“keuntungan menggunakan CDI BRT adalah sebagai berikut:

1. Tenaga kuda (*horse power*) akan meningkat hingga 20%
2. Meningkatkan respon dan akselerasi
3. *Power band* bertambah lebar hingga 2000 rpm
4. Hemat pemakaian baterai/aki hingga 30%
5. Hemat bahan bakar hingga 29,0%”.

Pada dasarnya CDI *nonlimiter* memiliki cara kerja yang hampir sama dengan CDI *limiter*, hanya pada CDI *nonlimiter* terdapat penambahan beberapa komponen seperti *low voltage IC regulator*, *pulse signal digilizer*, *CDI central processor unit*, *thyristor driver*, *data storage unit*, dan *data communicatio* untuk meningkatkan kinerja dari CDI *nonlimiter* tersebut. Selain itu ada faktor yang membedakan antara CDI standar dengan CDI *nonlimiter* yaitu waktu pengapian. Waktu pengapian adalah saat terjadinya percikan bunga api pada busi sesaat sebelum mencapai titik mati atas (TMA) pada akhir langkah kompresi. Waktu pengapian pada CDI *nonlimiter* lebih maju dibandingkan dengan CDI standar.



Gambar 2. Sistem CDI Digital *Power Max Hyper Band*  
 Sumber : Tomy Chandra (2005:42)

Keterangan:

Adapun prinsip kerja dari CDI menurut Hidayat (2012:162-163), yaitu:

1. Tegangan aki 12 volt yang masuk ke dalam regulator di dalam CDI untuk distabilkan dan diumpun ke *travo step up*
2. Tegangan yang masuk ke travo dinaikkan menjadi 300 volt dengan system *switching* yang dilakukan oleh model *PMW control (pulse wide modulation)* dan dikendalikan mikro computer
3. Tegangan keluaran travo diserahkan oleh diode dan keluaran menjadi sumber tegangan DC, kemudian digunakan untuk mengisi kapasitor dan siap dipicu koil
4. Mikro computer memberikan perintah SCR untuk pembuangan muatan kapasitor (*capacitance discharge*) dengan 300 volt
5. Muatan kapasitor dibuang melalui *ignition coil* dan diperbesar oleh koil menjadi 35.000 volt
6. Saat mikro computer menentukan waktu pembuangan kapasitor itulah yang disebut *timing* pengapian.

## F. Penelitian yang Relevan

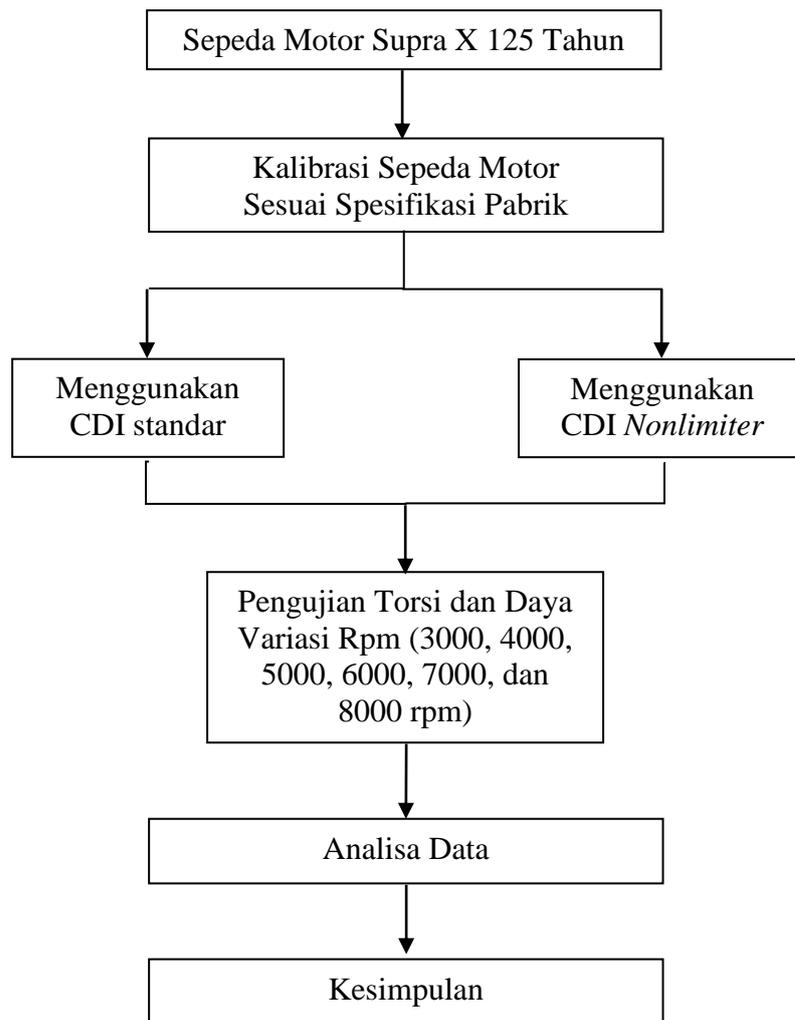
Penelitian yang relevan diambil untuk memperkuat teori-teori yang telah dikemukakan pada kajian teori dengan tidak menyajikan seluruh isi yang terkandung pada penelitian tersebut. Adapun penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah:

1. Prasetya (2013) meneliti tentang perbandingan unjuk kerja dan konsumsi bahan bakar antara motor yang mempergunakan CDI *limiter* dengan motor yang mempergunakan CDI *unlimiter*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pengaruh penggantian CDI terhadap daya yang dihasilkan terjadi kenaikan. Pada putaran 4000 rpm terjadi kenaikan sebesar 0,6 hp. Pada putaran 6000 rpm terjadi kenaikan sebesar 2,1 hp. Dan pada putaran 8000 rpm terjadi kenaikan sebesar 1,5 hp. Sedangkan pada pengaruh penggunaan CDI terhadap torsi yang dihasilkan juga terjadi kenaikan. Pada putaran 4000 rpm terjadi kenaikan sebesar 1,07 Nm. Pada putaran 6000 rpm terjadi kenaikan sebesar 2,28 Nm. Dan pada putaran 8000 rpm terjadi kenaikan 1,7 Nm.
2. Chandra (2015) meneliti tentang pengaruh CDI digital *power max hyper band* terhadap konsumsi bahan bakar dan kandungan emisi gas buang pada sepeda motor 4 langkah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa CDI digital *power max hyper band* dapat mempengaruhi penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 13.04155%, emisi gas buang CO sebesar 54.91156%, dan emisi gas HC sebesar 47.45658%.

3. Marlindo (2012) meneliti tentang analisa penggunaan CDI *racing programmable* dan koil *racing* pada mesin sepeda motor standar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa CDI dan koil *racing* menghasilkan torsi dan daya lebih besar dari CDI dan koil standar pada putaran mesin tinggi. Oleh sebab itu CDI dan koil *racing* sangat sesuai untuk motor kecepatan tinggi.

#### **G. Kerangka Konseptual**

Kerangka konseptual pada dasarnya digunakan untuk menjelaskan secara teoritis antara variabel yang diteliti. Berdasarkan kajian teori dan penelitian yang relevan di atas maka penulis menduga bahwa pemakaian sistem pengapian CDI *nonlimiter* memberikan pengaruh terhadap torsi dan daya pada sepeda motor. Dalam penelitian ini penulis melakukan uji coba untuk melihat seberapa besar pengaruh dari penggunaan CDI *nonlimiter* terhadap torsi dan daya pada sepeda motor.



Gambar 3. Kerangka Konseptual

#### H. Pertanyaan Penelitian

Adapun pertanyaan dalam penelitian ini yaitu:

1. Seberapa besar torsi dan daya dengan menggunakan CDI standar?
2. Seberapa besar torsi dan daya dengan menggunakan CDI *nonlimiter*?

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan tujuan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, terdapat perbedaan torsi dan daya pada sepeda motor supra x 125 tahun 2010 dengan menggunakan CDI standar dan menggunakan CDI *nonlimiter* berdasarkan variasi putaran mesin. Maka dapat disimpulkan hasil penelitian sebagai berikut:

1. Torsi yang dihasilkan dengan menggunakan CDI standar dan CDI *nonlimiter* pada putaran 3000, 4000, dan 5000 cenderung stabil, dan terjadi perbedaan torsi pada putaran 6000, 7000, dan 8000 rpm. Hal itu terjadi karena percikan api busi yang dihasilkan oleh CDI *nonlimiter* pada putaran 6000, 7000, dan 8000 rpm menghasilkan tegangan induksi yang lebih besar, sehingga mampu menghasilkan pembakaran yang optimal dan akibatnya torsi yang dihasilkan lebih besar.
2. Daya yang dihasilkan dengan menggunakan CDI standar dan CDI *nonlimiter* pada putaran 3000, 4000, dan 5000 rpm relatif stabil, dan terjadi perbedaan nilai daya pada putaran 6000, 7000, dan 8000 rpm. Perbedaan itu terjadi karena kualitas sistem pengapian yang baik dan proses pembakaran terjadi dengan sempurna, dimana waktu pengapian terjadi dengan tepat dan menghasilkan induksi tegangan maksimal.

3. Pada saat kecepatan rendah ke sedang, CDI standar menghasilkan torsi dan daya lebih besar dibanding CDI *nonlimiter*. Sedangkan pada saat kecepatan tinggi CDI *nonlimiter* menghasilkan torsi dan daya lebih besar dibanding CDI standar.

## **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian yang sejenis dengan melakukan variasi beberapa jenis dan merk CDI.
2. Perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh emisi gas buang dan konsumsi bahan bakar dengan menggunakan CDI *nonlimiter*.
3. Untuk pengguna sepeda motor supra x 125 tahun 2010 yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari dan tidak membutuhkan performa yang besar hendaknya menggunakan CDI standar. Sedangkan untuk pengguna sepeda motor supra x 125 tahun 2010 yang menyukai akan performa yang lebih besar, hendaknya menggunakan CDI *nonlimiter*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, Bahrul. (2013). *Teknik Motor Bakar*. Padang : Universitas Negeri Padang
- Chandra, Tomy. (2015). *Pengaruh CDI Digital Power Max Hyper Band Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Kandungan Emisi gas Buang Pada Sepeda Motor 4 Langkah*. Jurnal Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang
- Daryanto. (2004). *Teknik Sepeda Motor*. Bandung : CV. Yrama Widya.
- Ganessan. (2003). *Internal Combustion Engines*. United State of America : Mc Graw Hill
- Hidayat, Wahyu. (2012). *Motor Bensin Moderen*. Jakarta: PT. Asdi Mahasatya.
- Jama, Jalius. (2008). *Teknik Sepeda Motor jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Maksum, Hasan, dkk. 2012. *Teknologi Motor Bakar*. Padang : UNP Press.
- Marlindo, Marlon. (2012). *Analisa Penggunaan CDI Racing Progamable dan Koil Raccing pada Mesin Sepeda Motor Standar*. Skripsi Teknik Mesin Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Mawardi. (2011). *Kinerja Mesin Bensin Berdasarkan Perbandingan Pelumas Mineral dan Sintetis*. Tangerang: Balai Besar Teknologi Energi.
- Mulyono, Sugeng. (2013). *Pengaruh Penggunaan Dan Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar Premiu Dan Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin*. Jurnal Teknik Mesin Universitas Balikpapan. Vol. 2. No. 1. Hlm. 31
- Nurliansyah, Putra, dkk. (2014). *Pengaruh Jenis Bahan Bakar Bensin dan Variasi Rasio Kompresi pada Sepeda Motor Suzuki Shogun FL 125 SP Tahun 2007*. Jurnal FKIP UNS. Vol. 2. No 3. Hlm. 4
- Prasetya, Dhysa Gitta. (2013). *Perbandingan Unjuk Kerja dan Konsumsi Bahan Bakar Antara Motor yang Mempgunakan CDI Limiter dengan Motor yang Mempgunakan CDI Unlimiter*. Skripsi Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang. Hlm. 43-44.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.