

**KERTAS KERJA WAJIB**

**PENGARUH SUHU DAN JENIS BAHAN BAKAR  
TERHADAP EMISI GAS BUANG KENDARAAN  
BERMOTOR DIESEL**



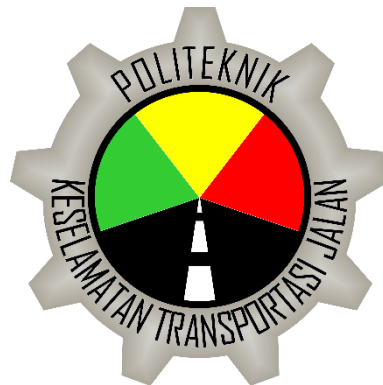
Oleh :  
**ASTRI ARIANTO**  
Notar : 16.III.0274

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 PKB**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**AGUSTUS, 2019**

**KERTAS KERJA WAJIB**

**PENGARUH SUHU DAN JENIS BAHAN BAKAR  
TERHADAP EMISI GAS BUANG KENDARAAN  
BERMOTOR DIESEL**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
Program Studi Diploma 3 Pengujian Kendaraan Bermotor



Oleh :

**ASTRI ARIANTO**

**Notar : 16.III.0274**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 PKB  
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN  
AGUSTUS, 2019**

## **HALAMAN PENEGASAN**

Tugas Akhir/KKW ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Astri Arianto

No. Taruna : 16.III.0274

Tegal, Agustus 2019

Astri Arianto

**HALAMAN PERSETUJUAN  
KERTAS KERJA WAJIB**

**PENGARUH SUHU DAN JENIS BAHAN BAKAR  
TERHADAP EMISI GAS BUANG KENDARAAN  
BERMOTOR DIESEL**

Disusun oleh :

**ASTRI ARIANTO**

**16.III.0274**

Telah disetujui oleh :

Tanggal :

Pembimbing I

Pembimbing II

**Agus Sasmito, ATD.,M.T**

NIP.1960828 198403 1 005

**Moh.Hermawan, SH.,M.M**

NIP. 19700604 199603 1 002

Mengetahui :

Ketua Program Studi

Diploma 3 Pengujian Kendaraan Bermotor

**(Pipit Rusmandani, S.ST., M.T)**

**NIP. 19850605 200812 2 002**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**KERTAS KERJA WAJIB**  
**PENGARUH SUHU DAN JENIS BAHAN BAKAR**  
**TERHADAP EMISI GAS BUANG KENDARAAN**  
**BERMOTOR DIESEL**

Oleh :

Astri Arianto

Notar : 16.III.0274

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal Agustus 2019

**Susunan Dewan Penguji**

Pembimbing I

Pembimbing II

AGUS SASMITO,ATD.,M.T

MOH.HERMAWAN,SH.,M.M

NIP. 1960828 198403 1 005

NIP. 19700604 199603 1 002

Penguji I

Penguji II

Penguji III

ANTON BUDIHARJO, S.SiT., MT

SUGIARTO, S.Pd., M.Pd

ARIF NOVIANTO, ST., MT

NIP. 19830504 200812 1 001

NIP. 19850107 200812 1 003

NIP. 19741129 200604 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Diploma 3 Pengujian Kendaraan Bermotor

**PIPIT RUSMANDANI, S.ST., M.T.**

**NIP. 19850605 200812 2 002**

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/KKW UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Astri Arianto

No. Taruna : 16.III.0274

Program Studi : Diploma 3 Pengujian Kendaraan Bermotor

Jenis Karya : Tugas Akhir/ KKW

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Hak Bebas Royalti Nonesksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul:

### **“PENGARUH SUHU DAN JENIS BAHAN BAKAR TERHADAP EMISI GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR DIESEL”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Nonesksklusif ini Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir/KKW tersebut selama tetap mencatumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di Tegal

Pada Tanggal Agustus 2019

Yang menyatakan

Astri Arianto

16.III.0274

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Sujud syukur kusembahkan kepadamu Ya ALLAH, Tuhan Yang Maha Agung Atas takdirmu aku bisa menjadi pribadi yang berilmu, berpikir dan bersabar*

*Pada selembar kertas ini aku ingin mengucapkan beribu Terima Kasih teruntuk Kedua Orang Tuaku yang telah menjadi manusia yang paling bisa ku andalkan dalam perkara apapun itu, yang tidak henti melibatkan namaku di setiap bait doanya*

*Untuk Adikku serta kakakku terima kasih sudah bersedia direpotkan selama 3 tahun setia antar jemput dan juga terima kasih atas nasehat-nasehatnya*

*Terima kasih pula untuk sahabatku yang telah bersedia menemaniku di berbagai situasi, terimakasih tidak pernah meninggalkanku dalam situasi terburukku*

Terima Kasih yang sebesar besarnya Kepada Yang Terhormat Bapak Agus Sasmito,ATD.,M.T serta Bapak Moh. Hermawan,SH.,M.M selaku dosen pembimbingku, yang telah sabar dan rela meluangkan waktu untuk membimbingku

*Terima kasih Kepada Kakak-Kakak, adik-adik Taruna/I yang telah memberi motivasi doa serta semangat, Thank You next for Dina, Nurul, Sabrina yang selalu ada , Kepada Taruna dan Taruni PKB A XVII terimakasih telah memberi banyak kesan, menemani suka dan duka selama 3 tahun pendidikanku*

*Tidak lupa terima kasih juga untuk teman-temanku Angkatan XVII, atas segala dukungan dan semangat, terima kasih telah menjadi bagian paling sulit untuk dilupakan dihidupku, Sukses selalu untuk kalian ....Pitulikur Tetep Akur*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur khadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karuniaNya penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir Kertas Kerja Wajib yang diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan Program Studi Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor tepat pada waktunya dan sesuai dengan rencana. Kertas Kerja Wajib yang berjudul **“PENGARUH SUHU DAN JENIS BAHAN BAKAR TERHADAP UJI EMISI GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR DIESEL”** ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas proses pengujian emisi gas buang kendaraan bermotor.

Kertas Kerja Wajib ini merupakan tugas akhir yang wajib diselesaikan pada akhir perkuliahan program studi Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan sebagai syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di bidang Pengujian Kendaraan Bermotor.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa kertas kerja wajib ini masih memiliki kekurangan. Untuk itu penyusun sangat mengharapkan dan menyambut baik segala masukan, saran, dan kritik terhadap kertas wajib ini. Penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada segenap pihak atas segala dukungan dan bantuan, baik moril maupun materil baik pada saat proses belajar pada Program Studi Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor serta dalam proses penyusunan Kertas Kerja Wajib ini. Secara khusus Penyusun menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Syafek Jamhari, M.Pd, selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan yang telah memberikan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung selama pendidikan;
2. Ibu Pipit Rusmandani, S.ST.,M.T selaku Ketua Program Studi Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor;
3. Bapak Agus Sasmito, ATD., MT selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan pendampingan baik selama kegiatan belajar mengajar maupun penulisan kertas kerja wajib;



4. Bapak Moh. Hermawan, SH., MM. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan pendampingan baik selama kegiatan belajar mengajar maupun penulisan kertas kerja wajib;
5. Para Dosen, Asisten Dosen dan Instruktur pada Program Studi Diploma 3 Pengujian Kendaraan Bermotor;
6. Para Senior Alumni, rekan-rekan Taruna/I Program Studi Diploma 3 Pengujian Kendaraan Bermotor;

Atas segala bimbingan dan bantuan serta kerjasama yang baik yang telah diberikan selama penulis melaksanakan penyusunan kertas kerja wajib ini, maka penulis ucapkan banyak terima kasih dan hanya dapat mendoakan semoga kebaikan tersebut dibalas oleh Allah SWT dengan pahala yang berlipat ganda. Aamiin.

Selanjutnya, kami menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan kertas kerja wajib ini. Saya berharap semoga kertas kerja wajib ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca pada umumnya.

Tegal, Agustus 2019

Astri Arianto

## DAFTAR ISI

<b>KERTAS KERJA WAJIB.....</b>	<b>i</b>
<b>KERTAS KERJA WAJIB.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENEGASAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS.....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah.....	2
C. Rumusan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
A. Penjelasan Secara Teoritis Masing-Masing Variabel Penelitian.....	5
1. Mesin Diesel.....	5
2. Prinsip Kerja Mesin Diesel.....	7
3. Sistem Bahan Bakar Mesin Diesel.....	8
4. Bahan Bakar.....	10

5. Biosolar .....	12
6. Pertamina Dex .....	15
7. Teori Pembakaran .....	17
8. Emisi Gas Buang.....	20
9. Opasitas .....	24
10. Pengujian Kendaraan Bermotor .....	24
11. Standar Operasional Prosedur (SOP).....	26
B. Penelitian yang Relefan .....	26
C. Kerangka Berpikir .....	27
D. Hipotesis .....	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
A. Jenis Penelitian .....	30
B. Waktu dan Tempat Penelitian .....	31
C. Alat dan Bahan Penelitian .....	33
1. Alat Uji Ketebalan Asap .....	33
2. Alat Pengukur Suhu Mesin .....	35
3. Engine Stand Diesel Konvensional.....	36
4. Accu .....	37
5. Bahan Bakar Biosolar .....	38
D. Alur Penelitian .....	39
E. Pengumpulan Data .....	41
F. Pengolahan Data .....	45
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>46</b>
A. Pengaruh Suhu Kerja Mesin terhadap Ketebalan Asap/opasitas untuk Bahan Bakar Biosolar.....	46
1. Tabulasi Data Emisi Gas Buang (Ketebalan Asap/Opasitas) menggunakan Biosolar .....	46
2. Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov .....	49
3. Uji Kolerasi.....	51

4. Uji Regresi Linier Sederhana.....	52
5. Uji Hipotesis .....	54
B. Pengaruh Suhu Kerja Mesin terhadap Ketebalan Asap/opasitas untuk Bahan Bakar Pertamina Dex .....	56
1. Tabulasi Data Emisi Gas Buang (Ketebalan Asap/Opasitas) menggunakan Pertamina Dex.....	56
2. Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov .....	59
3. Uji Kolerasi.....	60
4. Uji Regresi Linier Sederhana.....	61
5. Uji Hipotesis .....	62
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>65</b>
A. Kesimpulan.....	65
B. Saran.....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai <i>Cetane</i> dan Kandungan Sulfur Bahan Bakar Diesel .....	12
Tabel 2. 2 Spesifikasi Biosolar.....	15
Tabel 2. 3 Spesifikasi Pertamina Dex .....	16
Tabel 2. 4 Ambang Batas Emisi Gas Buang Mesin Diesel.....	21
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian 1 .....	32
Tabel 3. 2 Waktu Penelitian 2 .....	32
Tabel 3. 3 Alat Penelitian.....	33
Tabel 3. 4 Spesifikasi Alat Uji <i>INNOVA</i> 2000 .....	34
Tabel 3. 5 Spesifikasi <i>Infrared Thermometer</i> .....	36
Tabel 3. 6 Spesifikasi <i>Engine</i> .....	37
Tabel 3. 7 Karakteristik Biosolar .....	38
Tabel 3. 8 Spesifikasi Pertamina Dex .....	39
Tabel 3. 9 Form Rekap Data Hasil Penelitian.....	41
Tabel 4. 1 Data Hasil Uji Opasitas.....	46
Tabel 4. 2 Uji Normalitas Kadar Opasitas pada Biosolar .....	50
Tabel 4. 3 Uji Kolerasi Kadar Opasitas pada Biosolar .....	51
Tabel 4. 4 Uji Regresi Anova pada Biosolar.....	52
Tabel 4. 5 Uji Regresi <i>Coefficients</i> Kadar Opasitas pada Biosolar .....	53
Tabel 4. 6 Uji Hipotesis Kadar Opasitas dengan Biosolar.....	55
Tabel 4. 7 Data Hasil Uji Opasitas.....	56
Tabel 4. 8 Uji NormalitasKadar Opasitas pada Pertamina Dex.....	59
Tabel 4. 9 Uji Kolerasi Kadar Opasitas pada Pertamina Dex .....	60
Tabel 4. 10 Uji Regresi Anova pada Pertamina Dex .....	61
Tabel 4. 11 Uji Regresi <i>Coefficients</i> Kadar Opasitas pada Pertamina Dex .....	61
Tabel 4. 12 Uji Hipotesis Kadar Opasitas dengan Pertamina Dex .....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Diesel.....	6
Gambar 2. 2 Sistem Bahan Bakar Mesin Diesel .....	8
Gambar 2. 3 Proses Pembakaran Mesin Diesel .....	17
Gambar 2. 4 Skema Sistem Penyaluran Bahan Bakar .....	18
Gambar 2. 5 Kerangka Berpikir .....	28
Gambar 3. 1 Lokasi Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.....	31
Gambar 3. 2 <i>Inoova 2000 Multigas Analyser</i> .....	34
Gambar 3. 3 <i>Infrared Thermometer</i> .....	35
Gambar 3. 4 <i>Engine Stand Diesel Konvensional</i> .....	37
Gambar 3. 5 <i>Accu</i> .....	37
Gambar 3. 6 Biosolar dan Pertamina Dex.....	38
Gambar 3. 7 Bagan Alir Penelitian .....	40
Gambar 3. 8 Persiapan Alat .....	42
Gambar 3. 9 Penggantian Bahan Bakar .....	42
Gambar 3. 10 Memasukkan probe ke dalam knalpot.....	43
Gambar 3. 11 Injak pedal gas.....	43
Gambar 3. 12 Pengukuran Suhu Mesin .....	44
Gambar 3. 13 Pencatatan hasil uji.....	44
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Uji Emisi Gas Buang pada Biosolar .....	47
Gambar 4. 2 Grafik Kelas Suhu (30°-40°)C .....	48
Gambar 4. 3 Grafik Kelas Suhu (50°-60°)C .....	48
Gambar 4. 4 Grafik Kelas Suhu (70°-90°)C .....	49
Gambar 4. 5 Grafik Persamaan Regresi Linier .....	50
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Uji Emisi Gas Buang pada Pertamina Dex .....	57
Gambar 4. 7 Grafik Kelas Suhu ( 30-50)°C .....	58
Gambar 4. 8 Grafik Kelas Suhu (60-70)°C .....	58
Gambar 4. 9 Grafik Kelas Suhu (80-90)°C .....	59
Gambar 4. 10 Grafik Persamaan Regresi Linier .....	60

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Form Rekap Data Hasil Penelitian

Lampiran 2. Tabel Distribusi T Tabel

Lampiran 3. Print Out Hasil Uji Emisi

Lampiran 4. Kartu Asistensi

Lampiran 5. Lembar Perbaikan

Lampiran 6. Daftar Riwayat Hidup

## ABSTRAK

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor menyebabkan meningkatnya konsumsi bahan bakar dan polusi yang dihasilkan. Untuk meminimalisir polusi atau emisi kendaraan bermotor, maka kendaraan bermotor diwajibkan melakukan pengujian emisi gas buang secara berkala. Selain melakukan pengujian emisi gas buang penggunaan jenis bahan bakar juga mempengaruhi hasil uji emisi gas buang. Selama ini dalam pelaksanaan pengujian emisi gas buang kendaraan bermotor belum memperhatikan suhu kerja mesin. Sedangkan diketahui bahwa suhu kerja mesin mempengaruhi emisi gas buang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh jenis bahan bakar terhadap kadar uji emisi gas buang (ketebalan asap/ opasitas) dengan bahan bakar Biosolar dan Pertamina Dex. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen atau percobaan dengan melakukan pengujian kadar opasitas dengan suhu mesin yang berbeda pada *engine stand* yang sama. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan metode analisis regresi linier sederhana pada *software* SPSS.

Berdasarkan penelitian ini diketahui bahwa besarnya pengaruh Biosolar terhadap emisi gas buang (ketebalan asap/ opasitas) yaitu 73.8%, sedangkan besarnya pengaruh Pertamina Dex terhadap emisi gas buang (ketebalan asap/ opasitas) yaitu 87.8%. Dari data hasil uji emisi gas buang tersebut diperoleh nilai maksimal untuk kadar opasitas pada Biosolar sebesar 15.7% sedangkan kadar opasitas pada Pertamina Dex lebih rendah yaitu sebesar 10.8%, sehingga disarankan untuk menggunakan bahan bakar Pertamina Dex. Selain mengetahui pengaruh jenis bahan bakar dan suhu mesin, penelitian ini juga diharapkan untuk dapat memberikan saran kepada penguji kendaraan bermotor agar memperhatikan suhu mesin sebelum melaksanakan pengujian emisi gas buang.

**Kata Kunci: Polusi, Suhu dan Bahan Bakar, Emisi Gas Buang (opasitas)**



## **ABSTRACT**

*The increase in the number of vehicles has led to increased consumption of fuel. Therefore that the amount of exhaust emissions produced also increased. The research aims to determine how much influence the type of fuel to level of exhaust emissions test (smoke thickness / opacity) with Biodiesel and Pertamina Dex. The method used is experimental or trial by testing the levels of opacity with different engine temperatures on the same engine stand. The data obtained then to be processed by a simple linear regression analysis in SPSS software. Based on this research that the influence of Biodiesel on exhaust emissions (smoke thickness / opacity) is amount 73.8%. While the influence of Pertamina Dex on exhaust emissions (smoke thickness / opacity) is amount 87.8%. From that data were obtained maximum value of Biodiesel opacity levels to 15.7%, but the maximum value of Pertamina Dex opacity levels to 10.8%, so it is advisable to use the Pertamina Dex fuel. In addition to study the effect of fuel and engine temperature, this research is also expected to be able to provide advice to inspection the motor vehicles in order to pay attention to the temperature of the engine before carrying out the testing of exhaust emissions.*

***Keywords: Opacity, Fuel, Temperatures***