

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN UNGGULAN KOMPETITIF
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

**ANALISIS KONSENTRASI POLUTAN HASIL PEMBAKARAN MINYAK SOLAR
DAN BIODIESEL MENGGUNAKAN PEMODELAN CFD**

Dibiayai Oleh Universitas Sriwijaya
sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Dalam Rangka Pelaksanaan Program
Penelitian Unggulan Kompetitif Tahun Anggaran 2015
No. 215/UN9.3.1/LT/2015 Tanggal 13 Mei 2015

Ketua Peneliti: **Novia, ST, MT, PhD**
Anggota Peneliti: Dr. Ir. Hj. Tri Kurnia dewi, Msc.



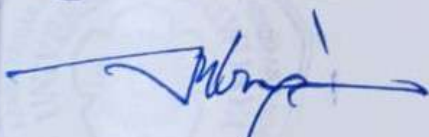
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
DESEMBER 2015

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : ANALISIS KONSENTRASI POLUTAN HASIL PEMBAKARAN MINYAK SOLAR DAN BIODIESEL MENGGUNAKAN PEMODELAN CFD
2. Bidang Penelitian : Lingkungan
3. Ketua Peneliti :
- a. Nama Lengkap : Novia
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIP : 197311052000032003
 - d. Pangkat dan Golongan : Penata Tingkat I/ III-d
 - e. Jabatan Struktural : -
 - f. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
 - g. Perguruan Tinggi : Universitas Sriwijaya
 - h. Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Kimia
 - i. Alamat Kantor : Jl. Raya Prabumulih KM 32 Inderalaya Ogan Ilir Sumsel
 - j. Telepon/Faks : 0711-580303
 - k. Alamat Rumah : Jl. Poltek Lrg. Padang Kapas 1 no.17 Rt. 44 Rw. 03 Kel. Bukit Lama-Iilir Barat I Palembang. 30139
- l. Telepon/HP/Faks/e-mail : 0711580303/081368632611/noviasumardi@yahoo.com
4. Jangka Waktu Penelitian : 1 (satu) tahun
5. Jumlah yang didanai : Rp. 47.500.000,-

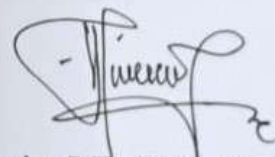
Inderalaya , 09 Desember 2015

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D
NIP. 196009091987031004


Peneliti,



Novia, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 197311052000032003

Menyetujui
Ketua Lembaga Penelitian




Prof. Dr. Ir. H. M. Said, MSc
NIP. 196108121987031003

1. IDENTITAS PENELITIAN

1. Judul Usulan : **ANALISIS KONSENTRASI POLUTAN HASIL PEMBAKARAN MINYAK SOLAR DAN BIODIESEL MENGGUNAKAN PEMODELAN CFD**

2. Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap : Novia, S.T., M.T., Ph.D

b. Bidang keahlian : Teknik Kimia

3. Anggota Peneliti

No	Nama dan gelar	Keahlian	Institusi	Curahan Waktu
1	Dr. Novia	Teknik Kimia	FT UNSRI	18 jam/minggu
2	Dr. Hj. Tri Kurnia Dewi, Msc.	Teknik Kimia	FT UNSRI	16 jam/minggu

4. Isu Strategis : Analisis Pollutan Hasil Pembakaran Menggunakan Pemodelan CFD Fluent

5. Topik Penelitian : Lingkungan

6. Obyek Penelitian : Analisa Konsentrasi Polutan Hasil Pembakaran Minyak Solar dan Biodiesel (B20) Pada Fire Tube Boiler Menggunakan Pemodelan CFD

7. Lokasi Penelitian : Pabrik Biodiesel Skala Pilot Universitas Sriwijaya (Lab Biodiesel FT UNSRI)-Kampus UNSRI Inderalaya

8. Hasil yang ditargetkan :

- Data komposisi gas buang (pollutan) dari hasil pembakaran minyak solar dan biodiesel
- Analisis kandungan gas buang yang keluar dari stack gas pada Fire Tube Boiler
- Pemodelan CFD menggunakan Paket ANSYS FLUENT CFD

9. Institusi lain yang terlibat : PT. PERTAMINA RU III Palembang dan PT. SUMI ASIH OLEOCHEMICALS Bekasi Jawa Barat (suplai bahan bakar minyak solar dan Biodiesel)

10. Sumber biaya lain : -

11. Keterangan lain : -

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
IDENTITAS PENELITIAN	iii
DAFTAR ISI	iv
ABSTRAK	v
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. STUDI PUSTAKA	3
BAB III. PETA JALAN PENELITIAN	7
BAB IV. MANFAAT PENELITIAN	8
BAB V. METODE PENELITIAN	9
BAB VI. PEMBIAYAAN	12
DAFTAR PUSTAKA	13
LAMPIRAN	

ABSTRAK

Selama ini boiler diberbagai sektor industri masih menggunakan bahan bakar minyak solar. Oleh karena itu penelitian ini mengkaji penggunaan bahan bakar campuran biodiesel (B0, B10, B15 dan B20) untuk meminimalisir gas buang yang dihasilkan dari cerobong stack gas. Penelitian ini dilakukan pada boiler industri tipe fire tube, dengan tekanan operasi 3 bar dan kapasitas panas 60.000 kkal/jam, menggunakan campuran biodiesel CPO dan minyak solar dengan penambahan biodiesel 0, 10%, 15% dan 20 %. Studi analisa gas polutan dari cerobong boiler merupakan salah satu upaya pengembangan sektor industri yang ramah lingkungan. Simulasi dilakukan dengan menggunakan program paket *Computational Fluid Dynamic* (CFD) ANSYS FLUENT 16. Konsep simulasi yang dirancang dipengaruhi oleh parameter sifat dan karakteristik dari bahan bakar, campuran biodiesel dalm bahan bakar, dan temperatur pembakaran. Proses komputasi dengan pemodelan CFD ini memberikan gambaran mengenai parameter penelitian yang paling berpengaruh dalam menghasilkan gas polutan dengan dampak pencemaran terhadap lingkungan sekitar.

Kata Kunci : Biodiesel, Boiler, CFD, Minyak Solar

BAB 1

PENDAHULUAN

Pencemaran udara dewasa ini semakin menampakkan kondisi yang sangat memprihatinkan. Sumber pencemaran udara dapat berasal dari berbagai kegiatan antara lain industri, transportasi, perkantoran, dan perumahan. Berbagai kegiatan tersebut merupakan kontribusi terbesar dari pencemaran udara yang dibuang ke udara bebas. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan udara bersih, pemerintah dari setiap Negara khususnya pemerintah Indonesia membuat peraturan pemerintah PP RI No. 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara.

Udara sebagai komponen lingkungan yang penting dalam kehidupan yang dipelihara dan ditingkatkan kualitasnya sehingga dapat memberikan daya dukungan bagi makhluk hidup untuk hidup secara optimal. Permasalahan lingkungan yang timbul akibat meningkatnya permintaan suplai energi yang tinggi menjadi suatu masalah besar bagi kepentingan negara Indonesia. Salah satu aspek polusi lingkungan yaitu emisi gas buang seperti SO₂, CO, dan NO_x dari pengoperasian boiler berbahan bakar minyak solar berbasis fosil dari suatu industri. Dampaknya terjadi penurunan kualitas udara ambien yang diakibatkan oleh emisi gas polutan dari cerobong (stack). Berdasarkan Data World Resource Institute (2006) menyatakan bahwa kondisi atmosfer Indonesia berada pada level ke-14 di dunia berdasarkan nilai *absolute emission*, setelah Meksiko. Hal ini menunjukkan emisi polutan yang terjadi di Indonesia cukup tinggi dan mempengaruhi dampak terhadap perubahan iklim di atmosfer.

Salah satu upaya dalam menyikapi perubahan iklim global yang terjadi di beberapa industri terkait yaitu dengan melakukan pendekatan simulasi pemodelan *Computational Fluid Dynamics*. Konsep simulasi yang dirancang dipengaruhi oleh parameter laju emisi gas buang dari cerobong boiler, sifat dan karakteristik dari bahan bakar, temperatur, tekanan, dan penentuan kondisi batas yang akan di simulasikan melalui pembuatan geometri dan penyelesaian persamaan model dilakukan dengan paket software CFD ANSYS FLUENT 16.

1.2. Tujuan Khusus

Secara khusus tujuan penelitian ini adalah :

- a. Menentukan kondisi optimum dari operasi pembakaran campuran biodiesel-minyak diesel pada boiler dengan variasi komposisi pencampuran (B0, B10, B15 dan B20).
- b. Menguji penggunaan kondisi optimum bahan bakar solar dan biodiesel yang diperoleh untuk mengetahui efek terhadap penurunan emisi.
- c. Menghitung konsentrasi gas polutan (NO_2 , SO_2 , CO) berdasarkan simulasi CFD ANSYS FLUENT 16.

1.3. Urgensi Penelitian

Hasil pengujian pada kebanyakan mesin diesel dan boiler menunjukkan bahwa pada satu sisi penggunaan biodiesel mampu memberikan efek penurunan emisi terutama pada parameter SO_2 , PM, CO dan HC, namun sebaliknya menunjukkan kecenderungan peningkatan terhadap emisi NO_x (Xue, Grift, & Hansen, 2011) (Um & Park, 2009) (Miller, 2008) .

BAB II

STUDI PUSTAKA

Salah satu peralatan yang sangat penting di dalam suatu pembangkit tenaga listrik adalah Boiler (Steam Generator) atau yang biasanya disebut ketel uap. Alat ini merupakan alat penukar kalor, dimana energi panas yang dihasilkan dari pembakaran diubah menjadi energi potensial yang berupa uap. Uap yang mempunyai tekanan dan temperatur tinggi inilah yang nantinya digunakan sebagai media penggerak utama Turbin Uap. Energi panas diperoleh dengan jalan pembakaran bahan bakar di ruang bakar.

Pada *fire tube boiler*, gas panas melewati pipa-pipa dan air umpan boiler ada di dalam *shell* untuk dirubahmenjadi steam. *Fire tube boiler* biasanya digunakan untuk kapasitas steam yang relative kecil dengan tekanan steam rendah sampai sedang. Sebagai pedoman, *fire tube boiler* kompetitif untuk kecepatan steam sampai 12.000 kg/jam dengan tekanan sampai 18 kg/cm². *Fire tube boiler* dapat menggunakan bahan bakar minyak bakar, gas atau bahan bakar padat dalam operasinya.

Potensi penggunaan biodiesel pada boiler sangat besar, karena biodiesel memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan minyak diesel (solar). Biodiesel diproduksi dari bahan baku nabati (dan hewani), sehingga bebas dari kandungan sulfur, senyawa aromatik, logam mineral dan residu. Praktis, hal ini akan menghasilkan emisi yang jauh lebih rendah. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa makin besar presentase biodiesel dalam campuran, akan meningkatkan presentase penurunan emisi CO, NO_x, SO₂, partikulat, dan hidrokarbon (Miller, 2008), (Xue, Grift, & Hansen, 2011), (Ghorbani, 2011).

Pemahaman tentang bagaimana dan di mana pembentukan NO_x terjadi pada boiler industri sangat penting untuk operasi yang efisien dan bersih dari utilitas boiler. Penelitian ini bertujuan untuk mensimulasikan NO_x secara numerik yang formasi menggunakan tungku model 3D dari sebuah industri boiler. Boiler yang diteliti adalah 160 MW dan gas dipekat dengan gas alam. Model pembakaran boiler adalah masalah 3D yang melibatkan turbulensi, pembakaran, radiasi selain modeling NO_x. Model 3D dikembangkan dengan simulasi studi yang tersedia yaitu distribusi temperatur 3D serta laju pembentukan NO_x dalam ruang bakar dan gas buang pada berbagai kondisi operasi.

Pengelolaan lingkungan telah menganalisa kepentingan masyarakat internasional mengingat masalah meningkatnya polusi dan degradasi lingkungan. Ratifikasi perjanjian Kyoto tahun 2005 memberlakukan tindakan perlindungan lingkungan sejumlah negara telah memperkenalkan undang-undang baru untuk membatasi emisi dari spektrum besar fasilitas

komersial dan industri. Karena luas penggunaan utilitas boiler secara komersial dan skala industri, ada kebutuhan studi untuk pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana dan di mana NO_x terjadi pada boiler tersebut. Penelitian ini menyajikan hasil 3D simulasi ruang bakar dari 160 MW boiler untuk mempelajari pembentukan NO_x di bawah berbagai kondisi operasi boiler. Pembentukan NO_x dalam boiler industri sangat rumit masalahny karena banyak parameter yang mempengaruhi proses pembentukan. Perhitungan numerik dari proses pembakaran dalam boiler industri menggunakan 3D yang melibatkan turbulensi, pembakaran, radiasi di samping modeling NO dalam ruang pembakaran boiler, transfer panas didominasi oleh radiasi. Prediksi akurat dari perpindahan panas radiasi diperlukan untuk mendapatkan estimasi yang benar dari kinerja boiler thermal. Selain itu, perhitungan yang benar dari termal radiasi diperlukan untuk secara akurat memprediksi bidang suhu serta fluks panas di dinding boiler. Mekanisme pembentukan NO_x dan pembakaran tergantung pada kondisi operasi tungku, bisa ditangkap oleh model matematika berdasarkan Computational Fluid Dynamics (CFD) (Habib, Elshafei, & & Dajani, 2008).

Nitrogen oksida (NO_x) adalah senyawa gas yang terdapat di udara bebas (atmosfir) yang sebagian besar terdiri atas nitrit oksida (NO) dan nitrogen dioksida (NO₂) serta berbagai jenis oksida dalam jumlah yang lebih sedikit. Kedua macam gas tersebut mempunyai sifat yang sangat berbeda dan keduanya sangat berbahaya bagi kesehatan. Gas NO yang mencemari udara secara visual sulit diamati karena gas tersebut tidak bewarna dan tidak berbau. Sedangkan gas NO₂ bila mencemari udara mudah diamati dari baunya yang sangat menyengat dan warnanya merah kecoklatan. Sifat Racun (toksisitas) gas NO₂ empat kali lebih kuat dari pada toksisitas gas NO. Organ tubuh yang paling peka terhadap pencemaran gas NO₂ adalah paru-paru.

Kadar NO_x di udara daerah perkotaan yang berpenduduk padat akan lebih tinggi dibandingkan di pedesaan karena berbagai macam kegiatan manusia akan menunjang pembentukan NO_x, misalnya transportasi, generator pembangkit listrik, pembuangan sampah, dan lain-lain. Namun, pencemar utama NO_x berasal dari gas buangan hasil pembakaran bahan bakar gas alam.

Udara yang tercemar oleh gas nitrogen dioksida tidak hanya berbahaya bagi manusia dan hewan saja, tetapi juga berbahaya bagi kehidupan tanaman. Pengaruh gas NO₂ pada tanaman antara lain timbulnya bintik-bintik pada permukaan daun. Pada konsentrasi lebih tinggi, gas tersebut dapat menyebabkan nekrosis atau kerusakan pada jaringan daun, dalam

keadaan seperti ini daun tidak dapat berfungsi sempurna. Pencemaran udara oleh gas NO_2 juga dapat menyebabkan timbulnya Peroxy Acetil Nitrates yang disingkat dengan PAN.

(Yang, Golovitchev, Lurbe, & Sanchez, 2012) mempelajari fenomena pembakaran biodiesel dari rapeseed oil menggunakan pendekatan mekanisme reaksi pembakaran dan pemodelan kesetimbangan dan kinetika kimia. Pendekatan ini dilakukan dengan teknik komputasi menggunakan software aplikasi KIVA-3V dan CFD untuk menjelaskan fenomena peningkatan emisi NO_x dari pembakaran biodiesel. Dilaporkan bahwa pembakaran biodiesel lebih efektif terjadi dalam kondisi lebih sedikit oksigen. (Yang, Golovitchev, Lurbe, & Sanchez, 2012).

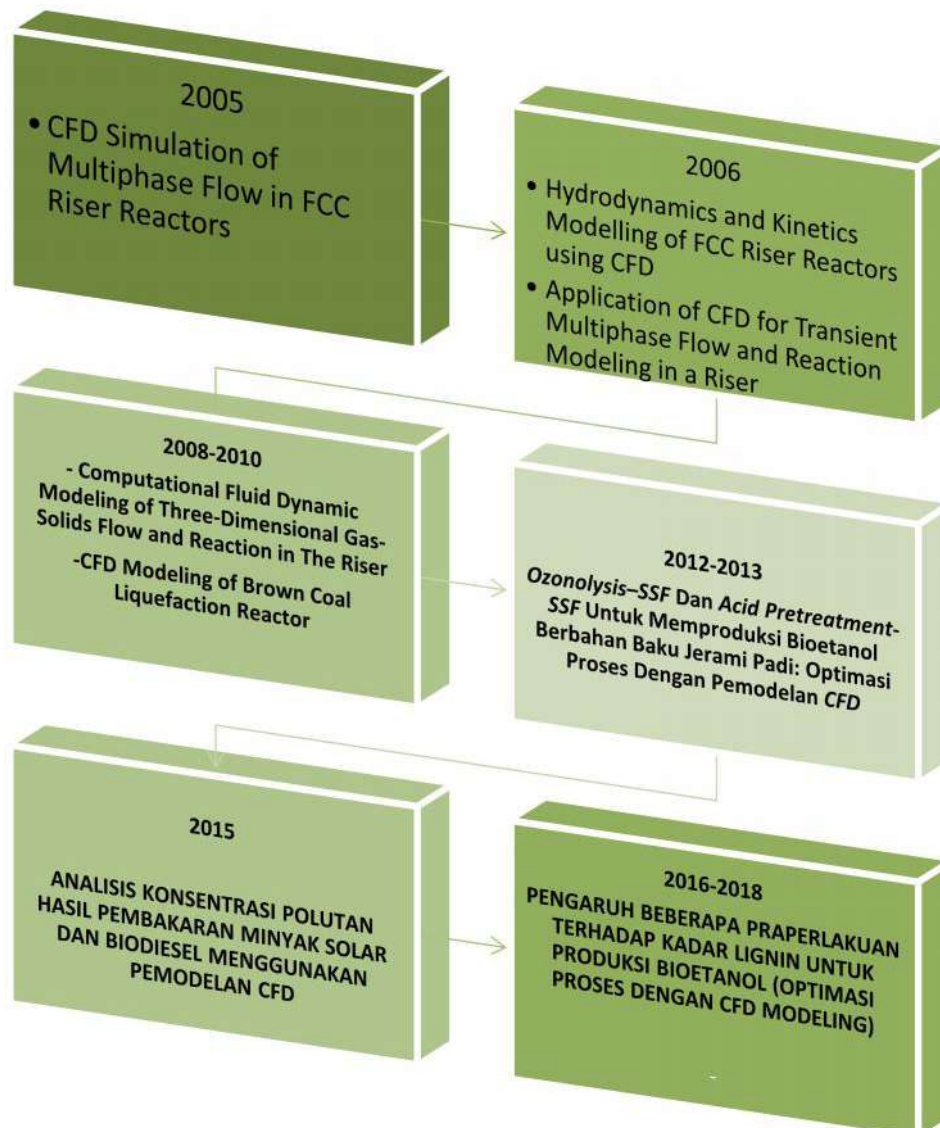
Prilaku pembakaran biodiesel dari soybean oil dalam presentase 20% campuran dipelajari oleh (Nagaraju, Henein, Quarder, Wu, & Bryzik, 2008) pada serangkaian tes pada mesin diesel. Mereka menggunakan parameter Apparent Rate Heat release (ARHR) untuk mengetahui pengaruh penggunaan B20 terhadap sifat *autoignition* dan pembakaran biodiesel. Hasilnya menyatakan bahwa B20 menunjukkan penundaan penyalaan yang 29% lebih rendah dibandingkan pembakaran minyak diesel. Dalam penelitian ini dilaporkan hubungan kondisi tahap awal pembakaran (penyemprotan dan evaporasi bahan bakar) menentukan peningkatan atau penurunan emisi. (Nagaraju, Henein, Quarder, Wu, & Bryzik, 2008) melaporkan emisi NO_x akibat pembakaran B20 lebih rendah dibandingkan minyak diesel, demikian pula terhadap polutan lainnya.

Formasi polutan NO Formasi Pembentukan NO termal dimodelkan oleh mekanisme Zeldovich diterima secara luas, mengadopsi keseluruhan tidak ada tingkat formasi untuk tiga reaksi termal menurut peneliti lain (Bowman, 1992). Konsentrasi atom O dan radikal bebas OH muncul dalam tingkat pembentukan NO keseluruhan didasarkan pada radikal konsentrasi yang disediakan oleh proses oksidasi suhu tinggi (Vujanović, Schneider, Baburić, Duić, Priesching, & Tatschl, 2005). Di bawah diesel konvensional kondisi operasi mesin termal pembentukan NO dianggap sumber yang mendominasi emisi NO. Dalam kondisi EGR yang tinggi dan cepat NO mungkin juga berkontribusi terhadap emisi NO keseluruhan tingkat. Oleh karena itu, cepat pembentukan NO diperhitungkan dalam karya ini. Model yang digunakan dalam penelitian ini untuk memprediksi pembentukan NO mengikuti pendekatan yang diusulkan oleh peneliti terdahulu (De Soete, 1975).

Sementara itu, peneliti lain (Komariah, Arita, Novia, Wirawan, & Yazid, 2013) menggunakan biodiesel dari minyak sawit dan menguji penggunaannya pada boiler pipa api pada kondisi operasi yang sama dengan penggunaan minyak solar (business as usual), dinyatakan bahwa emisi CO_2 cenderung lebih tinggi dan emisi NO_x cenderung lebih rendah

10,27% dibanding penggunaan minyak solar. Hal ini disebabkan karena karakteristik biodiesel sawit menyebabkan ignition delay yang lebih singkat dan temperatur pembakaran yang lebih rendah.

BAB III
PETA JALAN PENELITIAN



Gambar 1. Peta Jalan Penelitian

BAB IV

MANFAAT PENELITIAN

Hasil penelitian ini nantinya akan bermanfaat :

- a. Bagi industri dapat mensimulasikan emisi gas polutan dari cerobong (stack gas) sehingga dapat memprediksi dampak lingkungan yang ditimbulkan dari proses pembakaran menggunakan biodiesel.
- b. Bagi industri dapat memilih teknologi penggunaan bahan bakar boiler kedepan yang hemat, ekonomis dan ramah lingkungan.
- c. Bagi peneliti lebih akan berkembang dengan pemanfaatan teknologi sehingga menghasilkan gas buang atau polutan yang ramah lingkungan.
- d. Bagi perguruan tinggi hasil penelitian ini bisa dijadikan referensi dalam bekerja sama di bidang penelitian dengan industri terkait.

BAB V

METODE PENELITIAN

5.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian kali ini yaitu *Fire Tube Boiler* pada Laboratorium Pilot Plant Universitas Sriwijaya. Bahan baku penelitian ini menggunakan solar yang diperoleh dari kilang RU-III Pertamina Plaju dan biodiesel yang berbahan baku CPO yang diperoleh dari PT. Sumi Asih Oleochemicals Bekasi Jawa Barat.

5.1.1 Alat Analisa

Tabel 5.1. Alat Analisa dan Metode Uji

Alat	Analisa	Merk	Metode Uji
<i>Viscosity Bath Kv-6</i>	Viskositas	Brand Stanhoppe-seta, Model Minihyd, serial numb 71870	ASTM D445
<i>Bomb Calorimeter</i>	<i>Heating Value</i>	Parr 6400 Calorimeter	ASTM D240
<i>KF Coulometer</i>	<i>Water Content</i>	Metrohm	ASTM D1744
<i>Irox Diesel Cetane Number</i>	<i>Cetane Number</i>	Irox Diesel	ASTM D613
<i>Flash Point Tester</i>	<i>Flash Point</i>	Pensky Martens	ASTM D93

5.2 Alat Pengujian

a. *Fire Tube Boiler*

Tabel 5.2. Spesifikasi Boiler

Type	Steam Boiler / SB60
Type	SB60 MMT Fire Tube Boiler
Model	Silinder Vertikal
Design Pressure	4.5 Bar
Kapasitas Steam	60000 Kcal/h
Working Pressure	3 Bar

Dimensi	ID = 650mm H = 1425mm
Shell Tube Plate	SS 400-10 mm thk
Fire Tube	Seamless Boiler ST35.8

b. Gas Analyzer



IMR 1400

5.3 Prosedur Penelitian

1. Analisa Bahan Bakar

Bahan bakar yang digunakan adalah minyak solar, dan biodiesel (B20). Analisa yang dilakukan pada bahan bakar antara lain viskositas, *water content*, *heating value*, *cetane number* dan *flash point*.

Tabel 5.3. Analisa Bahan Bakar

Bahan Bakar		Bxx	Viskositas (μ)	<i>Water Content</i>	<i>Heating Value</i>	<i>Cetane Number</i>	<i>Flash Point</i>
Solar	Biodiesel						
100%	0%	B0					
80%	20%	B20					

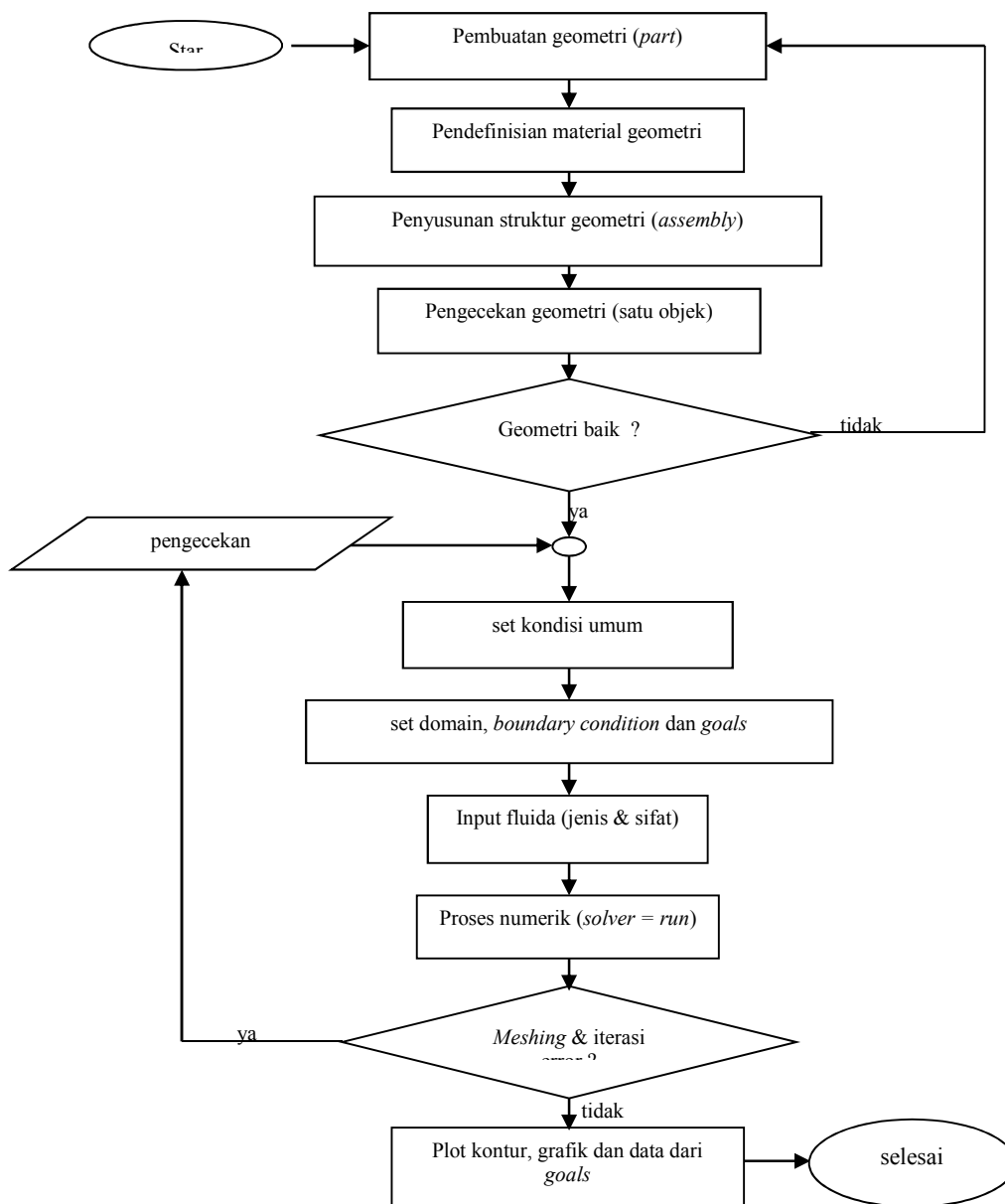
2. Analisa Emisi Gas Buang dari Cerobong

Untuk analisa emisi gas buang dari hasil pembakaran minyak solar dan biodiesel (B20) menggunakan gas analyzer IMR 14000

Tabel 5.4. Analisa Emisi

Analisa Emisi		
Item	Minyak solar	Biodiesel (B20)
CO ₂ %		
NO ₂ (ppm)		
SO ₂ (ppm)		

3. Pemodelan CFD Menggunakan GAMBIT



Gambar 1. Diagram alir tahapan dalam penggunaan CFD.

BAB VI
PEMBIAYAAN

Rincian Anggaran Penelitian

Judul: ANALISIS KONSENTRASI POLUTAN HASIL PEMBAKARAN MINYAK SOLAR DAN BIODIESEL MENGGUNAKAN PEMODELAN CFD

Ketua Peneliti: Novia, ST, MT, Ph.D

Anggota: Dr. Ir. Hj. Tri Kurnia Dewi, Msc

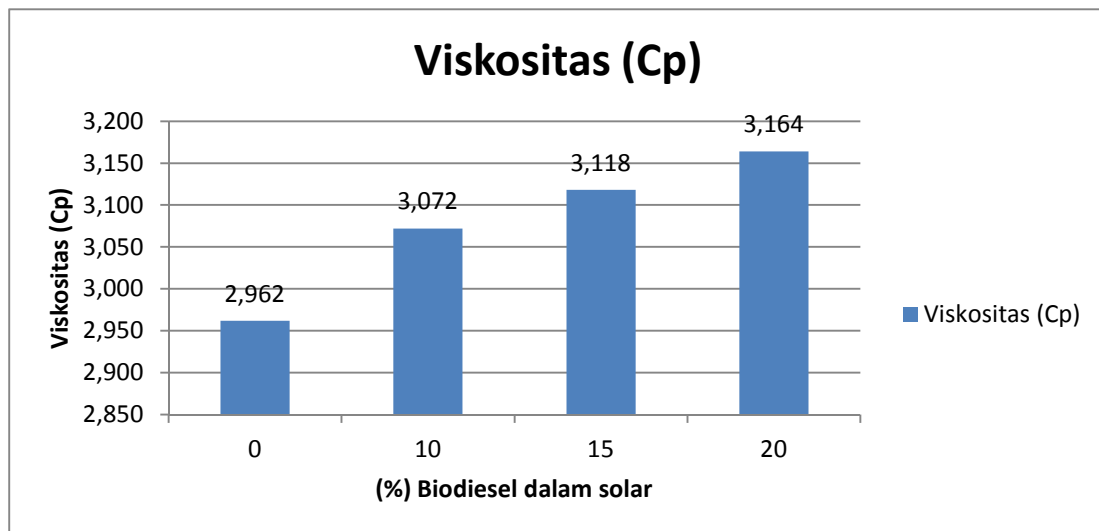
No	Uraian Pengeluaran	Vol	Unit	Satuan		Jumlah	
						(Rupiah)	
1.	Gaji dan upah Research Assisten	320	Jam	Rp	20.000	Rp	6.400.000
2.	Bahan/Perangkat Penunjang Biodiesel (FAME) Minyak Solar Oil Burner (Monarch) Gas Analyzer Thermocouple (T=500 C) Tanki blending & agitator Lisensi software berbasis CFD	60 60 1 1 5 1 1	Liter Liter paket Paket unit set Paket/th	Rp Rp Rp Rp Rp Rp Rp	15.000 13.000 750.000 12.000.000 350.000 500.000 12.000.000	Rp Rp Rp Rp Rp Rp Rp	900.000 780.000 750.000 12.000.000 1.750.000 500.000 12.000.000
3.	Biaya Perjalanan dan Akomodasi Tiket Pesawat Palembang-Bandung Tiket Pesawat Bandung-Palembang Lumpsum Hotel	1 1 2 1	Pergi Pulang hari hari	Rp Rp Rp Rp	1.447.079 612.909 350.000 380.000	Rp Rp Rp Rp	1.447.079 612.909 700.000 380.000
4.	Pengolahan Data Laporan Publikasi International	8 1	jilid artikel	Rp Rp	100.000 8.400.000	Rp Rp	800.000 8.400.000
	Jumlah					Rp	47.419.988

BAB VII
HASIL DAN PEMBAHASAN

7.1 Analisa Bahan Bakar Solar dan Biosolar

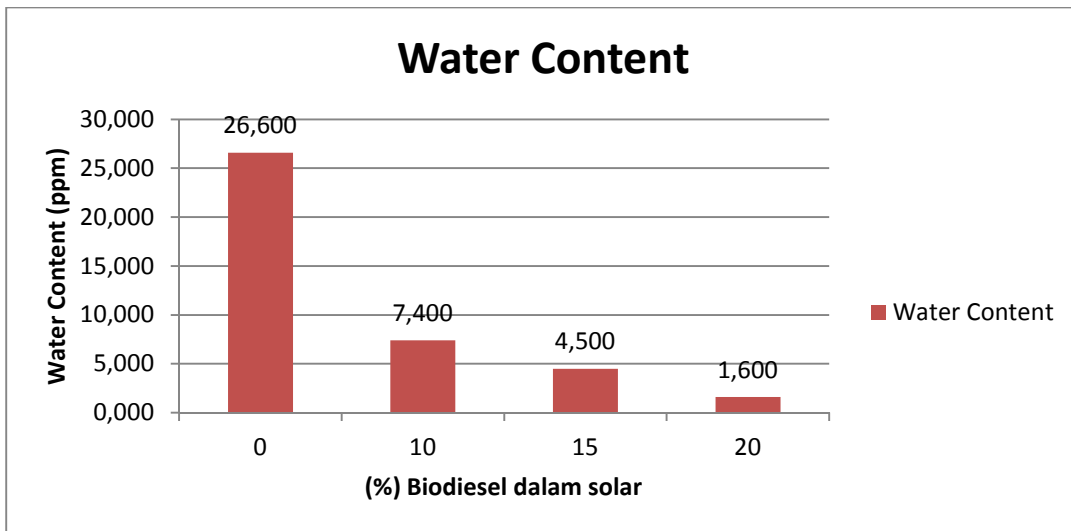
Tabel 7.1 Analisa Bahan Bakar

Bahan Bakar		B _{xx}	Viskositas (μ)	Water Content	Heating Value	Cetane Number	Flash Point
Solar	Biodiesel						
100%	0%	B0	2,962	26,6	10737	47,4	83,1
90%	10%	B10	3,072	7,4	10509	54,9	82,3
85%	15%	B15	3,118	4,500	10488,5	56,2	82,3
80%	20%	B20	3,164	1,6	10468	57,5	82,3



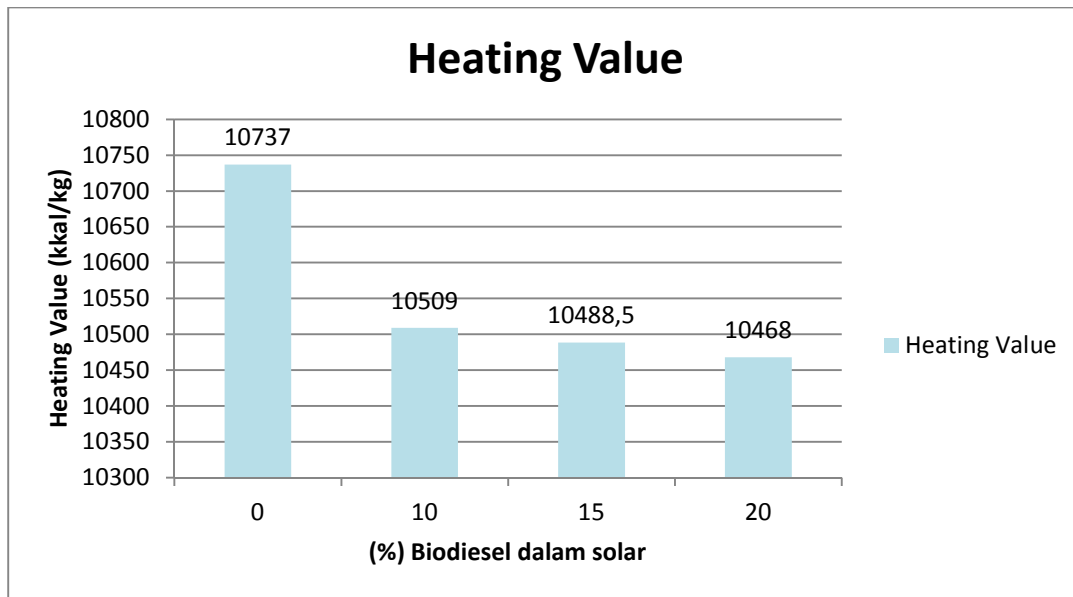
Gambar 7.1 Pengaruh Komposisi Biosolar Terhadap Viskositas

Viskositas sangat mempengaruhi kinerja injektor bahan bakar pada saat atomisasi. Dari grafik batang diatas dapat dilihat bahwa semakin banyaknya komposisi biosolar (B0, B10, B15, B20) yang digunakan maka viskositas campuran semakin tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi viskositas bahan bakar dapat menyulitkan proses atomisasi bahan bakar tersebut, Hal ini berakibat pada penurunan daya mesin dan meningkatkan emisi gas buang. Daya mesin yang lebih rendah dapat menyebabkan penurunan efisiensi termal mesin (Xue *et al.*, 2011; Ismail *et al.*, 2011 ; Um dan Park, 2009).



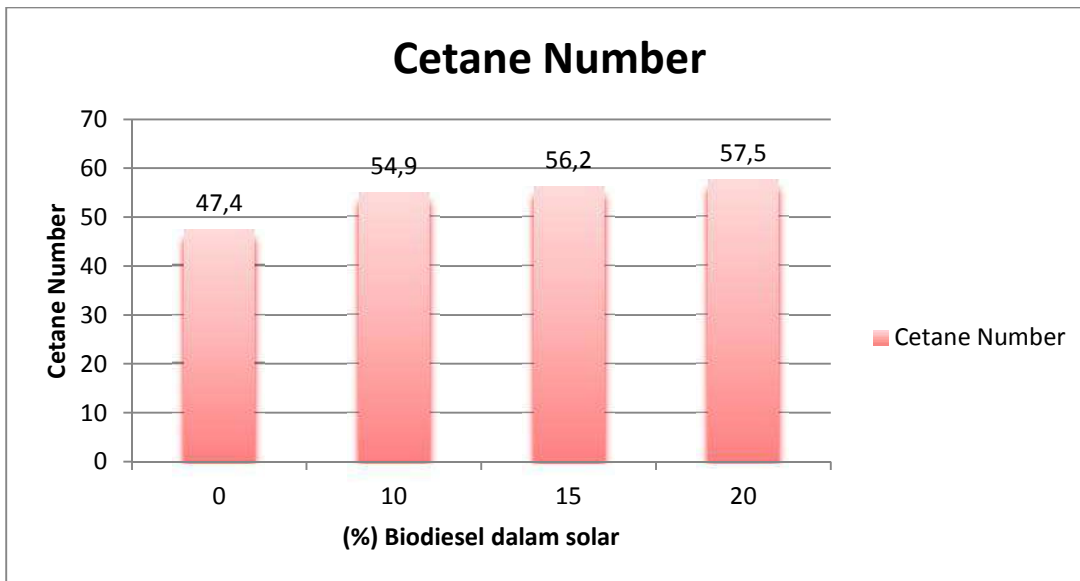
Gambar 7.2 Pengaruh Komposisi Biosolar Terhadap Kadar Air (*Water Content*)

Kualitas bahan bakar yang baik mengindikasikan kandungan air yang kecil sesuai dengan standar spesifikasi biodiesel dan minyak solar. Pada grafik batang diatas memperlihatkan kecenderungan bahwa semakin besar campuran biodiesel pada bahan bakar solar maka semakin kecil kandungan airnya. Hal ini menunjukkan sifat fisika kimia dari biodiesel mengandung kadar air yang kecil. Semakin kecil nilai kadar air maka semakin baik pembakaran yang terjadi di dalam ruang bakar pada (*fire tube boiler*). Air yang terkandung didalam bahan bakar pada temperatur dingin akan membentuk kristal dan menyumbat aliran bahan bakar. Selain itu keberadaan air juga dapat menyebabkan korosi dan pertumbuhan mikroorganismenya.



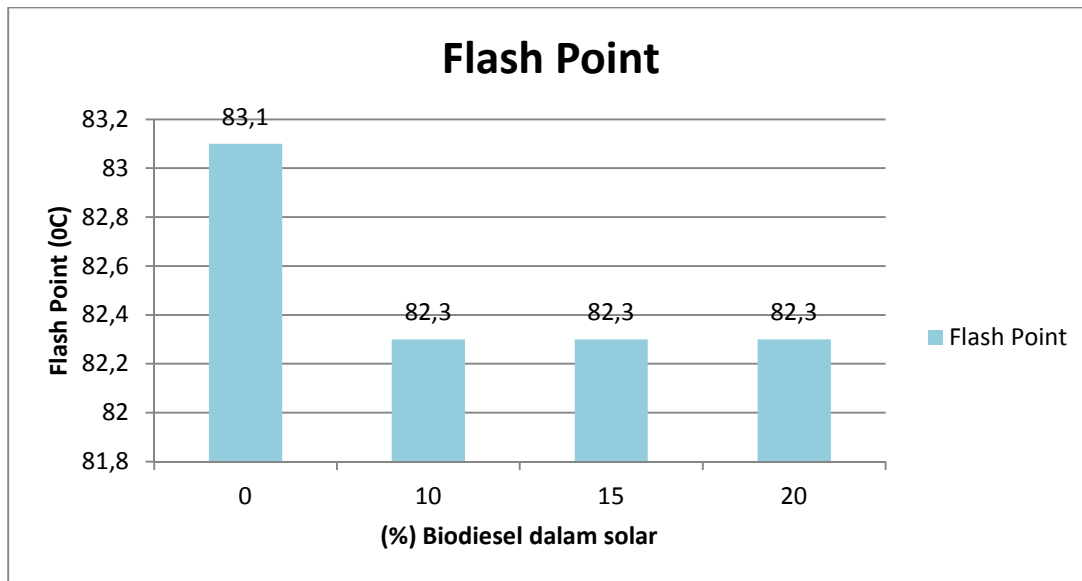
Gambar 7.3 Pengaruh Komposisi Biosolar Terhadap *Heating Value*

Heating value adalah suatu angka yg menyatakan jumlah panas / kalori yg dihasilkan dari proses pembakaran sejumlah tertentu bahan bakar dengan udara / oksigen. Dari data eksperimen yang telah dilakukan pada pengujian bahan bakar biosolar, terlihat bahwa grafik diatas mengalami penurunan secara signifikan pada variasi campuran biosolar B0, B10, B15, dan B20 terhadap nilai kalornya (*heating value*). Penurunan ini disebabkan karena biodiesel memiliki nilai kalor 5-13% lebih rendah dibandingkan minyak solar, sehingga bila diaplikasikan pada sistem bahan bakar, lebih banyak massa bahan bakar yang diinjeksikan untuk mencapai stoikiometri pembakaran sehingga berpengaruh pada peningkatan konsumsi bahan bakar (Miller, 2008 ; Lapuerta *et al.*, 2008; Xue *et al.*, 2011; Tesfa *et al.*, 2011; Sivasami *et al.*, 2012).



Gambar 7.4 Pengaruh Komposisi Biosolar Terhadap *Cetane Number*

Bahan bakar dengan cetane number yang tinggi dapat membantu kinerja mesin dengan temperatur rendah, mengurangi asap, mengurangi getaran pada mesin diesel yang menyebabkan kebisingan (The Department and Environment Heritage, 2004). Terlihat pada grafik batang diatas bahwa *cetane number* pada campuran biosolar dari B0, B10, B15 dan B20 mengalami peningkatan. Peningkatan nilai *cetane number* pada campuran biosolar terjadi berpengaruh terhadap waktu tunda penyalaan, hal ini dapat mempercepat waktu pembakaran (Ismail *et al.* 2011); Boyd, 2007; Sivaramakrishnan, 2012). Semakin tinggi cetane number suatu bahan bakar, maka kualitas penyalaan semakin baik.



Gambar 7.5 Pengaruh Komposisi Biosolar Terhadap *Flash Point*

Flash point menjadi ukuran yang penting karena kemampuan mudah terbakarnya bahan bakar biosolar. Standar Nasional Indonesia (SNI) dan ASTM menetapkan standar flash point 100°C untuk biodiesel dan 60°C untuk bahan bakar solar. Merujuk pada Tabel 2.2 High Speed Diesel (HSD) spesifikasi minyak solar yang ditampilkan di bab 2, maka flash point biodiesel (B0, B10, B15, dan B20) sudah memenuhi standar spesifikasi minyak solar dan spesifikasi biodiesel. Terlihat bahwa terjadi penurunan flashpoint dari B0 ke B10 yang sangat significant tetapi untuk B15 dan B20 *flash point* cenderung konstan.

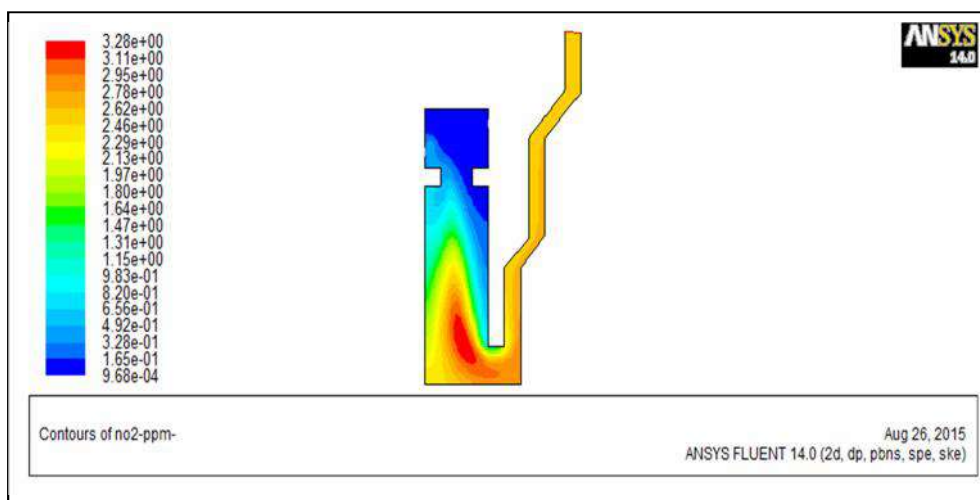
7.2 Analisa Emisi Gas Buang Berdasarkan Data Eksperimen dan Pemodelan CFD

Tabel 7.2 Analisa Emisi Berdasarkan Data Eksperimen

Analisa Emisi				
Komponen	Minyak Solar	Biodiesel	Biodiesel	Biodiesel
	(B0)	(B10)	(B15)	(B20)
CO ₂ (%)	7,43	7,50	7,575	7,65
NO ₂ (ppm)	6,500	5,667	5,042	4,417
SO ₂ (ppm)	31,0000	13,0000	14,500	16,0000

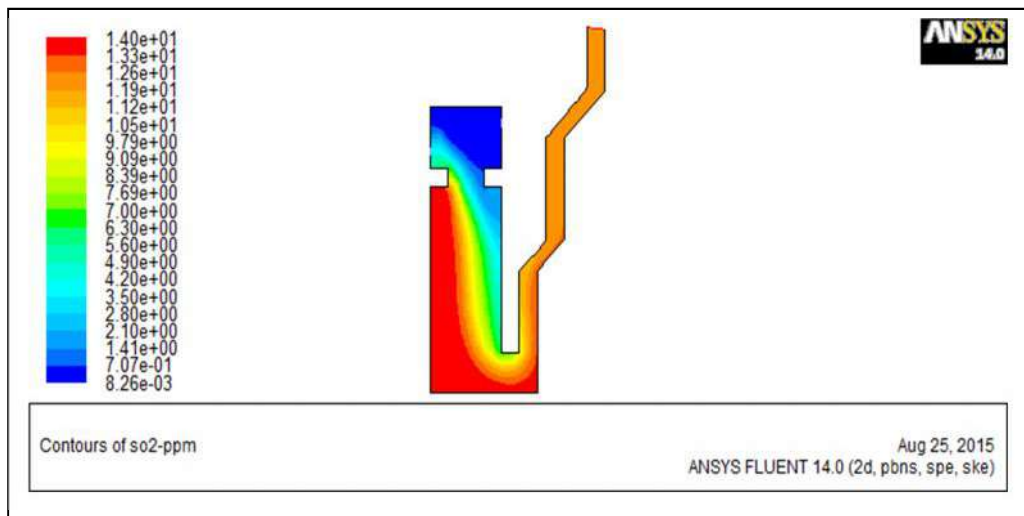
Tabel 7.3 Analisa Emisi Menggunakan Pemodelan CFD

Analisa Emisi				
Komponen	Minyak Solar	Biodiesel	Biodiesel	Biodiesel
	(B0)	(B10)	(B15)	(B20)
CO ₂ (%)	7,65	6,92	6,44	1,64
NO ₂ (ppm)	5,33	4,92	3,15	2,78
SO ₂ (ppm)	14,2	14,1	14	12,6



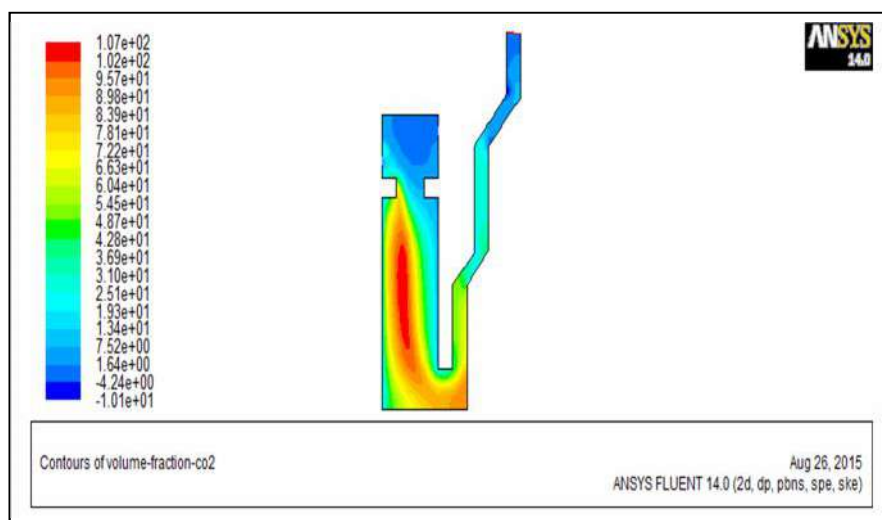
Gambar 7.6 Distribusi Emisi Gas Buang NO₂ Menggunakan Pemodelan CFD untuk Bahan Bakar (B20)

Pada gambar 7.6 menampilkan kontur distribusi emisi gas buang NO₂ dari hasil pembakaran solar (B20) di dalam fire tube boiler menggunakan pemodelan CFD ANSYS14.0. Emisi NO₂ terbentuk ketika terjadi reaksi pembakaran di dalam *fire tube boiler* terlihat pada gambar aliran yang berwarna merah kekuningan. Kandungan NO₂ yang tertinggi ditandai dengan warna merah sebesar 3,28 ppm. Hasil yang kita dapatkan berupa data emisi gas buang NO₂ ditandai dengan warna kuning yang keluar dari cerobong stack gas yaitu sebesar 2,78 ppm. Warna biru menandakan kandungan NO₂ terendah pada saat injeksi bahan bakar dan udara.



Gambar 7.7 Distribusi Emisi Gas Buang SO₂ Menggunakan Pemodelan CFD untuk Bahan Bakar (B20)

Warna merah pada gambar 7.7 menandakan banyaknya distribusi kandungan SO₂ yang ada di dalam ruang bakar *fire tube boiler* dari hasil pembakaran solar (B20). Hasil analisa SO₂ yang keluar dari cerobong stack gas sebesar 14,0 ppm. Analisa SO₂ terendah sebesar 0,0707 ppm.



Gambar 7.8. Distribusi Emisi Gas Buang CO₂ Menggunakan Pemodelan CFD

Untuk campuran biosolar (B20) terlihat dari gambar 7.8, berdasarkan perhitungan pemodelan CFD didapatkan data analisa emisi gas buang CO₂ yang keluar dari cerobong stack gas yaitu sebesar 1,64 % ditandai dengan warna biru. Sementara itu, Komariah *et al.* (2013) menggunakan biodiesel dari minyak sawit dan menguji penggunaannya pada boiler pipa api pada kondisi operasi yang sama dengan penggunaan minyak solar, dinyatakan bahwa emisi CO₂ cenderung lebih tinggi dan emisi NO₂ cenderung lebih rendah 10,27% dibanding penggunaan minyak solar. Hal ini disebabkan karena karakteristik biodiesel sawit menyebabkan ignition delay yang lebih singkat dan temperatur pembakaran yang lebih rendah. Berkurangnya udara yang bereaksi, maka karbon dioksida dan uap air yang dihasilkan juga berkurang sehingga energi panas reaksi yang dihasilkan biodiesel lebih rendah dan menyebabkan penurunan temperatur pembakaran.

BAB VIII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

1. Dari operasi pembakaran campuran biodiesel-minyak diesel pada boiler secara eksperimen dengan variasi komposisi pencampuran B0, B10, B15 & B20 diperoleh bahwa konsentrasi NO_2 minimum adalah sebesar 4,417 ppm untuk pemakaian biodiesel 20% (B20). Konsentrasi SO_2 minimum adalah sebesar 13,00 ppm untuk pemakaian biodiesel 10% (B10). Nilai konsentrasi CO_2 terkecil diperoleh sebesar 7,50 % (v/v) untuk pemakaian biodiesel 10% (B10).
2. Kondisi optimum proses pembakaran campuran biodiesel-minyak diesel pada boiler dengan menggunakan pemodelan CFD ANSYS FLUENT 16, tercapai pada pemakaian biodiesel 20% (B20) dengan konsentrasi gas polutan yang dihasilkan adalah 2,78 ppm (NO_2); 14,00 ppm (SO_2) and 7,65 % v/v (CO_2).

7.2. Saran

1. Perlu memvariasikan suhu pembakaran, sehingga dapat diketahui emisi konsentrasi polutan yang paling minimum.
2. Udara yang diinjeksikan ke ruang bakar juga perlu divariasikan.

Daftar Pustaka

De Soete, G. G., 1975. *Overall Reaction Rates of NO and N₂ Formation from Fuel Nitrogen*, Proc.Combustion Institute 15, pp. 1093.

Gunn, D and Horton, R., 2004. *Industrial Boilers*. New York : Longman Scientific & Technical,

Tatschl Reinhard, and Priesching Peter ., *3d-Cfd Simulation Of Di-Diesel Engine Combustion And Pollutant Formation*,2004.

Vujanović, M., Schneider, D.R., Baburić, M., Duić, N., Priesching, P. and Tatschl, R., 2005. *A Comprehensive Modelling of NO_x Formation in Combustion Systems Based on Reduced Chemical Reaction Mechanisms*, Proc. 4th Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy Water and Environment Systems.

Xue, J., Grift, T. E., & Hansen, A. C., 2011. Effect of biodiesel on engine performances and emissions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15 , 1098-1116.

Yuan, W., Hansen, A. C., & Zhang, Q., 2003. Predicting The Physical Properties of Biodiesel for Combustion Modeling. *American Society of Agricultural Engineers* 46 (6) , 1487-1493.

Daftar Riwayat Hidup (CURRICULUM VITAE)

DATA PRIBADI



1. Nama Lengkap dan Gelar Akademik : Novia, ST. MT., Ph.D
2. Tempat dan Tanggal Lahir : Jambi, 05 November 1973
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Fakultas/Jurusan/Program Studi : Teknik/Teknik Kimia
5. Pangkat/Golongan/Jabatan/NIP : Penata Tingkat I/ III-d/ Lektor Kepala/
197311052000032003
6. Bidang Keahlian : Teknik Kimia
7. Alamat Rumah : Jl. Poltek Lrg. Padang Kapas 1 no.17
Rt. 44 Rw. 03 Kel. Bukit Lama–Ilir Barat I
Palembang. 30139
- Telepon/Faksimili : 081368632611/ (0711)580303
- e-mail: noviasumardi@yahoo.com / novia.sumardi@yahoo.co.id

RIWAYAT PENDIDIKAN/PELATIHAN/WORKSHOP/SEMINAR/LPM

A. Pendidikan Formal Dalam dan Luar Negeri (Jenjang S-1 s/d S-3)

No	JENJANG PENDIDIKAN (NAMA & TEMPAT PENDIDIKAN)	BIDANG KEAHLIAN PROGRAM		TAHUN LULUS
01	Universitas Sriwijaya, Palembang	Teknik Kimia	S1	1997
02	Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta	Teknik Kimia	S2	2002

03	Curtin University of Technology, Australia	Teknik Kimia	S3	2007
----	--	--------------	----	------

B. Keikutsertaan Dalam Seminar/Lokakarya/Workshop Skala Nasional, Regional & Internasional

No	NAMA SEMINAR/LOKAKARYA/WORKSHOP	INSTITUSI PELAKSANA	SUMBER DANA	TAHUN
01	Australasian Chemical Engineering Conference (CHEMECA Conference 2006)	Auckland University, New Zeland	Curtin University of Technology, Australia	2006
02	Fifth International Conference on CFD in the Process Industries	CSIRO, Melbourne, Australia	Curtin University of Technology, Australia	2006
03	14 th Regional Symposium on Chemical Engineering (RSCE-2007) -Indonesia	Universitas Gadjahmada	Universitas Sriwijaya	2007
04	Diskusi Panel Tentang Prospek Industri Karet	Universitas Sriwijaya	Universitas Sriwijaya	2007
05	Workshop Implementasi Sistem Penjaminan Mutu Fakultas Teknik UNSRI	Universitas Sriwijaya	Universitas Sriwijaya	2008
06	Sriwijaya International Seminar on Energy Science and Technology (SISEST-2008)	RUSNAS PEPT-UNSRI	MenRisTek & PemProv SUMSEL	2008

07	Pemanfaatan Energi Baru dan Terbarukan untuk Mengatasi Krisis Energi Nasional	RUSNAS PEBT-UNSRI	MenRisTek & PemProv SUMSEL (RUSNAS PEBT)	2008
08	15 th Regional Symposium on Chemical Enigneering (RSCE-2008) – Malaysia	Universiti Kebangsaan Malaysia UKM), Kuala Lumpur, Malaysia	Universitas Sriwijaya	2008
09	Pelatihan Peningkatan Keterampilan Dasar Instruksional (PEKERTI)	UNSRI	UNSRI	2009
10	Diskusi “Etika keilmuan dan Kebebasan Akademis”	Kementrian Riset dan Teknologi Republik Indonesia - UNSRI	UNSRI	2009
11	Seminar Nasional Second Added Value of Energy Resources (2 nd AVoER–2009)	UNSRI	Private	2009
12	Australasian Chemical Engineering Conference (CHEMECA Conference 2009)	Curtin University of Technology, Western Australia	DIKTI	2009
13	Sriwijaya International Seminar on Energy Science and Technology (SISEST-2009)	RUSNAS PEBT-UNSRI	RUSNAS PEBT	2009
14	Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia (SNKTI- 2009)	ITB, Indonesia	MenRisTek & PemProv SUMSEL (RUSNAS PEBT)	2009
15	Forum Diskusi “Sosialisasi Peningkatan Produksi Biodiesel di OKU Timur Sumatera Selatan	Kementrian Riset dan Teknologi	Kementrian Riset dan Teknologi	2009

		Republik Indonesia & Rusnas PEPT-UNSRI	Republik Indonesia	
16	International Symposium on Sustainable Energy and Environment Protection (ISSEEP-2009)	UGM, Indonesia	MenRisTek & PemProv SUMSEL (RUSNAS PEPT)	2009
17	Lokakarya Nasional Bidang Energi 2009 “Produksi dan Pemanfaatan Sumber Daya Energi Secara Efisien Guna Mengatasi Krisis Energi nasional	Rusnas PEPT-UNSRI	Rusnas PEPT-UNSRI	2009
18	Pelatihan Pembuatan Buku Ajar	UNSRI	UNSRI	2010
19	Pelatihan Metode Pembelajaran E-Learning	UNSRI	UNSRI	2010
20	Seminar Nasional Added Value of Energy Resources (3 nd AVoER–2011)	UNSRI	Private	2011
21	Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia (SNKTI- 2012)	Fakultas Teknik UI	Private	2012
22	International Conference on Chemical Engineering Science and Application (ChESA 2013)	Universitas Syiah Kuala, Aceh	Dikti (Hibah Strategis Nasional)	2013
23	International Conference on Renewable Energy and Green Technology (ICREGT 2015)	IPN.org	Unggulan Kompetitif Unsri	2015

C. Karya Tulis Ilmiah / Publikasi/Jurnal Penelitian

No	JUDUL KARYA TULIS/ PUBLIKASI/JURNAL PENELITIAN	NAMA JURNAL/INSTITUSI PELAKSANA	SUMBER DANA	TAHUN
01	CFD Simulation of Multiphase Flow	Australasian Chemical Engineering	Curtin University of	2005

	in FCC Riser Reactors	Conference (CHEMECA-2005) Brisbane, Australia.	Technology, Australia	
02	Hydrodynamics and Kinetics Modelling of FCC Riser Reactors using CFD	Australasian Chemical Engineering Conference (CHEMECA-2006), Auckland, New Zealand.	Curtin University of Technology, Australia	2006
03	Application of CFD for Transient Multiphase Flow and Reaction Modeling in a Riser	Fifth International Conference on CFD in the Process Industries, Melbourne, Australia	Curtin University of Technology, Australia	2006
04	Unsteady state simulation of Eulerian- Eulerian Multiphase Flow in FCC Riser Reactors	Fifth International Conference on CFD in the Process Industries, Melbourne, Australia.	Curtin University of Technology, Australia	2006
05	Three-Dimensional Hydrodynamics and Reaction Kinetics Analysis in FCC Riser Reactors	Chemical Product and Process Modelling Journal	Private	2006
06	Numerical Analysis of Reacting Multiphase Flow in The Riser Section of an FCC Unit	¹⁴ th Regional Symposium on Chemical Engineering (RSCE), Yogyakarta, Indonesia	Unsri	2007
07	Computational Fluid Dynamic Modeling of Three-Dimensional Gas- Solids Flow and Reaction in The Riser	¹⁵ th Regional Symposium on Chemical Engineering (RSCE), Kuala Lumpur, Malaysia	Unsri	2008

08	CFD Modeling of Gas and Solids Mixing in the Riser of Fluid Catalytic Cracking	15 th Regional Symposium on Chemical Enigneering (RSCE) Kuala Lumpur, Malaysia	Unsri	2008
09	Preliminary Study on CFD Simulation of Multiphase Flow Mixing in Brown Coal Liquefaction Reactor	Sriwijaya International Seminar on Energy Science and Technology (SISEST 2008), Universitas Sriwijaya – Indonesia	MenRisTek & PemProv SUMSEL (Rusnas PEBT-UNSRI)	2008
10	Pemodelan Matematis Sistem Pencampuran Multifasa dalam Reaktor Pencairan Batubara	Seminar Nasional Second Added Value of Energy Resources (2 nd AvoER- 2009), Universitas Sriwijaya – Indonesia	Private	2009
11	CFD Modeling of Brown Coal Liquefaction Reactor	Australasian Chemical Engineering Conference (CHEMECA-2009), CUT, Western Australia.	DIKTI	2009
12	Petroleum Sludge Hydrocracking Over Al ₂ O ₃ Pillared Montmorillonite Based Ni Catalyst	Australasian Chemical Engineering Conference (CHEMECA-2009), CUT, Western Australia.	DIKTI	2009

13	The Eulerian Multiphase Model for Granular Flow in the Riser of Fluid Catalytic Cracking Unit	Sriwijaya International Seminar on Energy Science and Technology (SISEST 2009), Universitas Sriwijaya – Indonesia	MenRisTek & PemProv SUMSEL (Rusnas PEPT-UNSRI)	2009
14	Modeling Proses Pencairan Batubara Menggunakan Software FLUENT 6.3 CFD Code	Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia (SNTKI-2009), ITB – Indonesia	UNSRI	2009
15	CFD Simulation of BCL Process: Effect of Temperature on the Yield Distribution of Product	International Symposium on Sustainable Energy and Environment Protection (ISSEEP-2009) UGM-Indonesia	UNSRI-PemProv SUMSEL (Rusnas PEPT)	2009
16	Study on Effect of TiO ₂ -Pillared-Montmorillonite Based Co-Mo Catalysts to Hydro-cracking Process of Jarak Seed Oil	International Symposium on Sustainable Energy and Environment Protection (ISSEEP-2009) UGM-Indonesia	DIKTI-Hibah Riset Strategis Nasional	2009
17	Factor Influencing the Performance of Hydro-treatment Process of Synthetic Oil of Coal Liquefaction Product	International Symposium on Sustainable Energy and Environment Protection (ISSEEP-2009) UGM-Indonesia	UNSRI-PemProv SUMSEL (Rusnas PEPT)	2009
18	Pemanfaatan Biji Karet Sebagai Semi Drying Oil Dengan Metode Ekstraksi Menggunakan Pelarut N-Heksana	Jurnal Teknik Kimia, Universitas Sriwijaya, Vol.1 6 No.4, Desember 2009 pp. 1-10	Private	2009
19	Hidrolisis Enzimatik dan Fermentasi TKKS yang Didelignifikasi dengan Asam Sulfat dan NaOH untuk	Seminar Nasional Added Value of Energy Resources	FT Unsri	2011

	Memproduksi Etanol	(AVoER-2011) Universitas Sriwijaya – Indonesia		
20	Pemodelan CFD Proses Pencairan Batubara: Distribusi Suhu <i>Slurry</i> Batubara Dalam <i>Autoclave</i>	Seminar Nasional Added Value of Energy Resources (AVoER-2011) Universitas Sriwijaya – Indonesia	FT Unsri	2011
21	Pengaruh Laju Alir Oksigen Dan Waktu Kontak Terhadap Delignifikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Metode Ozonasi	Seminar Nasional Added Value of Energy Resources (AVoER-2012) Universitas Sriwijaya – Indonesia	FT Unsri	2012
22	Produksi Glukosa Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit Yang Didelignifikasi Dengan Ozonolysis Pretreatment Melalui Metode Hidrolisis Enzimatik	Seminar Nasional Added Value of Energy Resources (AVoER-2012) Universitas Sriwijaya – Indonesia	FT Unsri	2012
23	Alkaline Pretreatment Dan Proses Simultan Sakarifikasi-Fermentasi (SSF) Untuk Memproduksi Bioetanol Berbahan Baku Jerami Padi	Seminar Nasional Added Value of Energy Resources (AVoER-2012) Universitas Sriwijaya – Indonesia	FT Unsri	2012
24	Analisis Pengaruh Tube Plugging Terhadap Karakteristik Perpindahan Panas Heat Exchanger Dengan Pemodelan CFD	Jurnal Rekayasa Sriwijaya No. 3 Vol. 21, November 2012. ISBN. 0852-5366	Private	2012
25	Pengaruh Volume Enzim Dan Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Etanol (Bahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Pretreatment Alkali)	Jurnal Teknik Kimia Universitas Sriwijaya Nomor 2, Volume 18, April 2012. ISSN 0853	Private	2012

		- 0963		
26	Produksi Bioetanol Generasi Ke-2 dari TKKS dengan Metode Alkaline Pretreatment - Hidrolisis Enzimatik - Fermentasi	Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia (SNTKI-2012), UI – Indonesia	Private	2012
27	The Alkaline-Ozonolysis Pretreatment and Simultaneous Saccharification and Fermentation (SSF) for the Production of Bioethanol from Rice Straw	International Conference on Chemical Engineering Science and Application (ChESA 2013)	DIKTI (Strategis Nasional)	2013
28	Composition Variation Effect of Rice Straw and Coconut Shell to Briquette Characteristics as Alternative Fuel	International Conference on Chemical Engineering Science and Application (ChESA 2013)	Private	2013
29	Produksi Ozon Dengan Bahan Baku Oksigen Menggunakan Alat Ozon Generator	Jurnal Teknik Kimia No. 2, Vol. 19, April 2013	Private	2013
30	Effects of Palm Biodiesel Blends on Fuel Consumption in Fire Tube Boiler	<i>Applied Mechanics and Materials Vol. 391 (2013) pp 93-97</i>	Private	2013
31	Emission factors of biodiesel combustion in industrial boiler: A comparison to fossil fuel	Journal of Renewable and Sustainable Energy. 5, 052005 (2013); doi: 10.1063/1.4822036	Private	2013
32	Characteristics of Composite Rice Straw and Coconut Shell as Biomass Energy Resources (Briquette)(Case study: Muara Telang Village, Banyuasin of South Sumatra)	International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology. Vol.3 (2013) No. 3 ISSN: 2088-5334	Private	2013

33	Pengaruh Konsentrasi Natrium Hidroksida Saat Pretreatment Dan Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Bioetanol Dari Daun Nanas	Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia (SNTKI-2015), UI – Indonesia	UNSRI	2015
34	Pengaruh Konsentrasi Asam Dan Waktu Hidrolisis Pada Pembentukan Bioetanol Dari Daun Nanas	Seminar Nasional Added Value of Energy Resources (AVoER-2015) Universitas Sriwijaya – Indonesia	FT Unsri	2015

D. Pengalaman di Bidang Penelitian baik dalam maupun Luar Negeri

No	NAMA/JUDUL PENELITIAN	INSTITUSI PELAKSANA	SUMBER DANA	TAHUN
01	Perpindahan Massa pada Ekstraksi Aspal Buton dengan Metode Continuous Countercurrent	Universitas Gadjah Mada	Universitas Gadjah mada	2001
02	The CFD Simulation of Fluid Catalytic Cracking Unit	Curtin University of Technology	CUT & TPSDP Project	2003-2007
03	CFD Simulation of Brown Coal Liquefaction Technology	RUSNAS PEBT-UNSRI	MenRisTek & PemProv SUMSEL	2008 – 2009
04	Produksi BioFuel Fraksi Bensin dari Minyak Biji Jarak Pagar dengan Katalis Co-Mo/Monmorilonit Terpilar TiO ₂	Hibah Strategis Nasional UNSRI	UNSRI	2009
05	Pembuatan Bioetanol Generasi Kedua dari Tandan Kosong Kelapa Sawit	RUSNAS PEBT UNSRI (2010)	UNSRI	2010-2011
06	Cracking Minyak Jarak Pagar Menjadi Biopremium dengan Katalis Nb ₂ O ₅ -monmorilonit Terpilar ZrO ₂ (Anggota peneliti)	Hibah Bersaing	DIKTI	2011

07	<i>Ozonolysis–SSF</i> Dan <i>Acid Pretreatment–SSF</i> Untuk Memproduksi Bioetanol Berbahan Baku Jerami Padi: Optimasi Proses Dengan Pemodelan <i>CFD</i> (Ketua Peneliti)	Hibah Strategis Nasional	DIKTI	2012-2013
08	<i>Anaerobic ammonium oxidation for high nitrogen concentration removal</i> (Anggota Peneliti)	Kolaborasi Internasional	UNSRI	2014-2015
09	<i>Yeast, isolated from Tuak North Sumatera Indonesia Traditional Beverage for efficient bioethanol fermentation from lignocellulosic biomass</i> (Anggota Peneliti)	Kolaborasi Internasional	UNSRI	2014-2015
10	Analisis Konsentrasi Polutan Hasil Pembakaran Minyak Solar Dan Biodiesel Menggunakan Pemodelan <i>CFD</i> (Ketua Peneliti)	Hibah Kompetitif: Lingkungan	UNSRI	2015

E. Pengalaman dalam Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

No	NAMA KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT	INSTITUSI PELAKSANA	SUMBER DANA	TAHUN
01	Pengenalan Cara Pencegahan dan Penanggulangan Korosi pada Peralatan Rumah Tangga	Unsri	Private	2008
02	Pelatihan Pembuatan Biobriket Dari Eceng Gondok Di Pondok Pesantren Raudhatul Ulum Sakatiga Inderalaya Ogan Ilir	Unsri	FT Unsri	2010
03	Produksi VCO sebagai obat alami menggunakan proses Fermentasi untuk skala rumah tangga	Unsri	FT Unsri	2010

04	Pelatihan Pembuatan Biobriket Dari Sekam Padi Di Pondok Pesantren Raudhatul Ulum Sakatiga Inderalaya Ogan Ilir	Unsri	FT Unsri	2011
05	Penyuluhan Metode Pengolahan Air Sungai Menjadi Air Bersih dengan Teknologi Ultrafiltrasi untuk Penduduk di Desa Sukaraja Kecamatan Sirah Pulau Padang Kabupaten Ogan Komerling Ilir	Unsri	Unsri	2014
06	Pemanfaatan Kotoran Ternak sapi Menjadi Biogas Sebagai Energi Alternatif di desa Cintamanis Baru Kabupaten Banyu Asin	Unsri	Unsri	2015

Demikianlah Daftar Riwayat hidup ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat kekliruan maka akan saya perbaiki.

Palembang, 09 Desember 2015

Pengisi,

(Novia, ST., MT., Ph.D)

Biodata (Curriculum Vitae)

- a. Nama lengkap : Dr. Ir. Tri Kurnia Dewi, M.Sc
- b. Tempat, tanggal lahir : Yogyakarta, 3 Juli 1952
- c. Kedudukan/ jabatan : Lektor
- d. Instansi : Universitas Sriwijaya
- e. Alamat Kantor : Jl. Raya Palembang-Prabumulih, Inderalaya, Ogan Ilir
Telepon / Faks / E-mail : (0711) 580 303 / (0711) 580 303 / -
- e. Alamat Rumah : Jln. Urea No. 2, Kompl. Pusri Kebon Sirih, Kenten,
Palembang 30114.
Telepon / Faks / E-mail : 0819 481184 9/ - / tkdewi@yahoo.com

- f. Riwayat pendidikan :

Tahun Lulus	Program Pendidikan (diploma, sarjana, magister, spesialis, dan doktor)	Perguruan Tinggi	Jurusan/ Program Studi
1980	Sarjana (Strata 1)	Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta	Teknik Kimia
1988	Master of Science	The Victoria University of Manchester, United Kingdom	Corrosion Engineering
1991	Doctor of Philosophy	The Victoria University of Manchester, United Kingdom	Corrosion Engineering

- g. Riwayat pekerjaan:

Peran/Jabatan	Institusi (Univ,Fak,Jurusan,Lab,studio, Manajemen Sistem Informasi Akademik dll)	Tahun ... s.d. ...
Anggota Tim Monitoring dan Evaluasi Unsri	Universitas Sriwijaya	2009-2011
Anggota Unit	Universitas Sriwijaya	2012

Peran/Jabatan	Institusi (Univ,Fak,Jurusan,Lab,studio, Manajemen Sistem Informasi Akademik dll)	Tahun ... s.d. ...
Penjaminan Mutu Unsri		
Ketua Unit Penjaminan Mutu Fakultas Teknik Unsri	Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya	2007-sekarang
Ketua Tim Monitoring dan Evaluasi Unsri	Universitas Sriwijaya	2003-2009
Kepala Laboratorium Unit Proses	Jurusan Teknik Kimia Universitas Sriwijaya	2000-2010 awal

h. Penguasaan bahasa asing : Bahasa Inggris

i. Publikasi dalam 5 tahun terakhir

Tahun	Judul	Penerbit/Jurnal
2010	Pengaruh Konsentrasi NaOH, Temperatur Pemasakan, dan Lama Pemasakan Pada Pembuatan Pulp dari Batang Rami dengan Proses Soda	Jurnal Teknik Kimia Universitas Sriwijaya, ISSN 0853-0963, No.2, Vol.17, April 2010
2009	Pengaruh Temperatur, Lama Pemasakan, dan Konsentrasi Etanol pada Pembuatan Pulp Berbahan Baku Jerami Padi dengan Larutan Pemasak NaOH-Etanol	Jurnal Teknik Kimia Universitas Sriwijaya, ISSN 0853-0963, No.3, Vol.16, Agustus 2009
2007	Pembuatan Vanillin Dari Batang Jagung	Jurnal Rekayasa Sriwijaya, No.3, Vol.14, Nopember 2007, ISSN 0852-5366
2007	Etanol dari Limbah Kulit Nenas	Jurnal Pengelolaan Lingkungan dan Sumberdaya Alam, Vol.6, No.2, Juni 2007, ISSN.1693-0391

k. Pelatihan Profesional (5 tahun terakhir).

Tahun	Jenis Pelatihan (Dalam/Luar Negeri)	Penyelenggara
2010	Magang Peningkatan Kemampuan Berbahasa Inggris Mahasiswa	Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada

l. Pengalaman Penelitian

Tahun	Judul Penelitian	Ketua/anggota Tim	Sumber Dana
2012	Pengaruh Komposisi Membran, Tekanan dan Siklus (waktu operasi) pada Pengolahan Limbah Air Asam Tambang Menggunakan Teknologi Membran Keramik	anggota	mandiri
2012	Pengaruh Penambahan Nutrient, Dosis Ragi dan Waktu Fermentasi terhadap Kadar Bioetanol dari Sukun	Ketua	mandiri
2011	Pembuatan Bioetanol dari Buah Sukun	Ketua	mandiri
2010	Pengaruh Suhu dan Waktu Perendaman terhadap Kualitas Kertas Hasil Daur Ulang Kertas Bekas	Ketua	mandiri
2010	Pembuatan Pulp dari Enceng Gondok		
2009	Pemanfaatan Limbah Oksida besi (Fe_2O_3) Untuk Membuat Magnet Permanen (Pengaruh Waktu Milling dan Temperatur Sintering)	Ketua	mandiri
2009	Pembuatan Karbon Aktif dari Kulit Ubi Kayu	Ketua	mandiri
2007	Pengaruh Waktu, Konsentrasi Ragi, dan Kepekatan Larutan Umpan terhadap Kadar Etanol pada Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Lilin Secara Fermentasi Anaerob	Ketua	mandiri
2007	Pemanfaatan Daun Nenas Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pulp dengan Menggunakan Larutan Pemasak Campuran Alkali-Etanol ($NaOH-C_2H_5OH$)	Ketua	mandiri

m. Makalah/Poster

Tahun	Judul	Penyelenggara
2008	Pembuatan Minyak Goreng dari Buah Kelapa Sawit Skala Rumah Tangga	Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

n. Penyunting/Editor/Reviewer/Resensi

Tahun	Judul	Penerbit/Jurnal
2004-2008	Jurnal Teknik Kimia Universitas Sriwijaya	Jurusan Teknik Kimia Universitas Sriwijaya

o. Konferensi/Seminar/Lokakarya/Simposium

Tahun	Judul Kegiatan	Penyelenggara	Panitia/ peserta/pembicara
2008	Workshop Implementasi Sistem Penjaminan Mutu Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya	Kerjasama Forum HEDS dengan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya	Panitia
idem	idem	idem	Pemakalah
2009	Seminar Kenaikan Jabatan Dosen Jurusan Teknik Kimia	Unit Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya	Panitia pembahas makalah
2010	Lokakarya Peningkatan Softskills yang Menunjang Lifeskills	PHK-I Tema B Universitas Sriwijaya	Panitia
idem	idem	idem	Peserta
2010	Seminar Nasional Perkembangan Riset dan Teknologi di Bidang Industri ke-16	Pusat Studi Ilmu Teknik Universitas Gadjah Mada Yogyakarta	Moderator
2010	Lokakarya Peningkatan Kemampuan Berbahasa Inggris Mahasiswa	PHK-I Tema B Universitas Sriwijaya	Pembicara
2010	Lokakarya Pengembangan Kewirausahaan	PHK-I Tema B Universitas Sriwijaya	Panitia

Tahun	Judul Kegiatan	Penyelenggara	Panitia/ peserta/pembicara
	Mahasiswa		
2010	Lokakarya Pengembangan SAP/Silabus/GBPP dan Bahan Ajar E-learning	PHK-I Tema B Universitas Sriwijaya	Peserta
2011	Pelatihan Budaya Mutu & Penerapan Satu Siklus SPMPT PHK-I Tema A Universitas Sriwijaya	PHK-I Tema A Universitas Sriwijaya	Peserta

p. Kegiatan Profesional/Pengabdian kepada masyarakat

Tahun	Jenis/Nama Kegiatan	Tempat
2007	Penyuluhan VCO Sebagai Obat Alami Berkhasiat Dapat Menyembuhkan Berbagai Penyakit dan Cara Memproduksinya	Kelurahan 26 Ilir, Kecamatan Ilir Barat I, Palembang
2008	Penyuluhan/Korosi Pada Alat Rumah Tangga	Desa Mandi Api, Kecamatan Talang Akar, Palembang
idem	Penyuluhan/Korosi Pada Alat Rumah Tangga	Desa Tulung Selapan
2011	Penyuluhan “Produksi VCO Sebagai Obat Alami Menggunakan Proses Fermentasi Untuk Skala Rumah Tangga”	Desa Telangu, Kecamatan Banyuasin III, Kabupaten Banyuasin
2012	Bahan kuliah Teknik Korosi	Jurusan Teknik Kimia Unsri
2012	Pengawas Tk Satuan pendidikan pada Ujian Nasional SMA/MA & SMK (Lokasi: SMA Bina Jaya Kertapati)	SMA Bina Jaya Kertapati

q. Peran dalam kegiatan kemahasiswaan

Tahun	Jenis /Nama Kegiatan	Peran	Tempat
-------	----------------------	-------	--------

2008	Kuliah Kerja Lapangan	Pembimbing	PT Pusri Palembang
idem	idem	idem	PT Tunas Jaya Palembang
2009	Program Pengenalan Kampus (P2K) Bagi Mahasiswa Baru Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Tahun 2009/2010	Anggota Panitia	Universitas Sriwijaya
2010	Program Pengenalan Kampus (P2K) Bagi Mahasiswa Baru Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Tahun 2010/2011	Anggota Panitia	Universitas Sriwijaya
2012	Kuliah Kerja Lapangan	Pembimbing	Yogyakarta, Cilegon, Lampung

r. Penghargaan / Piagam

Tahun	Bentuk Penghargaan	Pemberi
2010	Sertifikat Peserta Sosialisasi Program Anti Korupsi	Perwakilan BPKP Provinsi Sumatera Selatan

s. Organisasi Profesi/Ilmiah

Tahun	Jenis>Nama Organisasi	Jabatan/jenjang keanggotaan
1980	Keluarga Alumni Teknik Gama (Katgama)	Anggota biasa
1980	Profesi/Persatuan Insinyur Indonesia	Idem
1983	Profesi/Korpri	Idem
2005	Profesi/Indocor (Asosiasi Korosi Indonesia)	Idem

Palembang, 09 Desember 2015

Dr.Ir. Tri Kurnia Dewi, M.Sc