

SKRIPSI
PENGUJIAN TORSI DAN *BRAKE POWER* PADA MOTOR
BAKAR BENSIN BERBAHAN BAKAR CAMPURAN
***GASOLINE* DAN *PRODUCER GAS* MENGGUNAKAN**
ROPE BRAKE DYNAMOMETER



ABDUL KHOLIS
03051381821003

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

SKRIPSI
PENGUJIAN TORSI DAN *BRAKE POWER* PADA MOTOR
BAKAR BENSIN BERBAHAN BAKAR CAMPURAN
***GASOLINE* DAN *PRODUCER GAS* MENGGUNAKAN**
ROPE BRAKE DYNAMOMETER

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



Oleh :

ABDUL KHOLIS

03051381821003

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

HALAMAN PENGESAHAN

PENGUJIAN TORSI DAN *BRAKE POWER* PADA MOTOR BAKAR BENSIN BERBAHAN BAKAR CAMPURAN *GASOLINE* DAN *PRODUCER GAS* MENGGUNAKAN *ROPE BRAKE DYNAMOMETER*

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:
ABDUL KHOLIS
03051381821003



Irsyad Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP.19711225 199702 1 001

Pembimbing



Dr. Fajri Vidian, S.T., M.T
NIP. 19720716 200604 1 002

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda :
Diterima Tanggal :
Paraf :

SKRIPSI

NAMA : **ABDUL KHOLIS**
NIM : **03051381821003**
JUDUL : **PENGUJIAN TORSI DAN *BRAKE POWER* PADA
MOTOR BAKAR BENSIN BERBAHAN BAKAR
CAMPURAN GASOLINE DAN PRODUCER GAS
MENGUNAKAN ROPE BRAKE DYNAMOMETER**
DIBERIKAN : **FEBRUARI 2019**
SELESAI : **DESEMBER 2019**


Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001

Pembimbing Skripsi


Dr. Fajri Vidian, S.T., M.T
NIP. 19720716 200604 1 002

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Pengujian Torsi Dan Brake Power Pada Motor Bakar Bensin Berbahan Bakar Campuran Gasoline Dan Producer Gas Menggunakan Rope Brake Dynamometer” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Desember 2019

Palembang, 28 Desember 2019

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua Pembahas :

1. Ir. Zainal Abidin, M.T
NIP. 19580910 198602 1 001

Anggota :

2. Prof. Dr. Ir. Hasan Basri
NIP. 19580201 198403 1 002

3. Dr. Ir. Irwin Bizzy, M.T
NIP. 19600528 198903 1 002

(*[Signature]*)
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)



Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin

Irsyadi Yari, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001

Pembimbing Skripsi,

(*[Signature]*)

Dr. Fajri Vidian, S.T, M.T
NIP. 19720716 200604 1 002

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdul Kholis

NIM : 03051381821005

Judul : Pengujian Torsi Dan *Brake Power* Pada Motor Bakar Bensin
Berbahan Bakar Campuran *Gasoline* Dan *Producer Gas*
Menggunakan *Rope Brake Dynamometer*

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi oleh pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Skripsi ini, Maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapa pun.



Palembang, Desember 2019



Abdul Kholis

NIM. 03051381821003

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdul Kholis

NIM : 03051381821003

Judul : Pengujian Torsi Dan *Brake Power* Pada Motor Bakar Bensin
Berbahan Bakar Campuran *Gasoline* Dan *Producer Gas*
Menggunakan *Rope Brake Dynamometer*

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author)

Demikian, Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapa pun.

Palembang, Desember 2019



Abdul Kholis

NIM. 03051381821003

RINGKASAN

PENGUJIAN TORSI DAN BRAKE POWER PADA MOTOR BAKAR BENJIN
BERBAHAN BAKAR CAMPURAN GASOLINE DAN PRODUCER GAS
MENGUNAKAN ROPE BRAKE DYNAMOMETER

Abdul Kholis : Dibimbing oleh Dr. Fajri Vidian, S.T, M.T

TESTING TORQUE AND BRAKE POWER ON GASOLINE ENGINE MIX OF
GASOLINE AND PRODUCER GAS FUEL USING ROPE BRAKE
DYNAMOMETER

xxvi + 51 Halaman, 10 Tabel, 37 Gambar

RINGKASAN

Motor bakar bensin merupakan penggerak daya yang banyak sekali digunakan untuk keperluan penggerak dan pembangkit listrik. Berkurangnya sumber bahan bakar fosil di dunia saat ini membuat perlu dicarinya bahan bakar pengganti atau dicampuranya bahan bakar fosil dengan bahan bakar pengganti sehingga mengurangi pemakaian bahan bakar fosil.

Untuk penghematan pemakaian bahan bakar fosil pada motor bakar bensin telah banyak dilakukan dengan pencampuran bahan bakar fosil dengan bahan bakar lain seperti biogas, gas alam dan *producer gas*. *Producer gas* dihasilkan dari proses gasifikasi baik biomassa maupun batu bara.

Performansi motor bakar bensin dengan menggunakan bahan bakar campuran kemungkinan tidak akan sama dengan performansi apabila menggunakan bahan bakar bensin murni. Untuk itu diperlukan suatu pengujian untuk mengetahui performansi motor bakar bensin menggunakan bahan bakar campuran (*gasoline* dengan *producer gas*) dimana *producer gas* yang digunakan adalah hasil gasifikasi

batu bara kualitas rendah sumatera selatan. Pengujian torsi dan *brake power* pada motor bakar menggunakan *rope brake dynamometer* sebagai alat pengujian. Penelitian dimulai dengan melakukan studi literatur dari berbagai jurnal, buku dan sumber lainya yang mendukung untuk proses penelitian ini. Setelah dilakukan pengujian secara berulang. Data yang dihasilkan dari proses pengujian kemudian diolah dan dibahas sehingga dapat disimpulkan dalam bentuk table dan grafik.

Torsi minimum dan maksimum yang dihasilkan oleh motor bakar bensin dengan bahan bakar *single fuel* dan campuran dengan gas hasil gasifikasi masing-masing sebesar 3,415 N.m; 4,420 N.m dan 3,014 N.m; 4,018 N.m. Adapun rata-rata penurunan torsi jika bahan bakar dicampur adalah 11,23 %.

Brake power minimum dan maksimum yang dihasilkan oleh motor bakar bensin dengan bahan bakar *single fuel* dan campuran dengan gas hasil gasifikasi masing-masing sebesar 0,523 kW; 1,639 kW dan 0,478 kW; 1,503 kW. Adapun rata-rata penurunan *brake power* jika bahan bakar dicampur adalah 10,86 %.

Kata Kunci : Torsi, *Brake Power*, Motor Bakar, *Rope Brake Dynamometer*, Gasifikasi

SUMMARY

TESTING TORQUE AND BRAKE POWER ON GASOLINE ENGINE MIX OF
GASOLINE AND PRODUCER GAS FUEL USING ROPE BRAKE
DYNAMOMETER

Abdul Kholis: Supervised by Dr. Fajri Vidian, S.T., M.T.

PENGUJIAN TORSI DAN BRAKE POWER PADA MOTOR BAKAR BENSIN
BERBAHAN BAKAR CAMPURAN GASOLINE DAN PRODUCER GAS
MENGUNAKAN ROPE BRAKE DYNAMOMETER

xxvi + 51 Halaman, 10 Table, 37 Pictures

SUMMARY

Gasoline engine is a power activator which use in movement purpose and electricity generator. Because of the decreasing of the world fossil fuel now days, need to search another alternative fuel or mixed it up the fossil fuel with it to decrease the using of fossil fuel.

For saving the use of fossil fuel in gasoline engine has been tried with mix the fossil fuel with another kind of fuel such as biogas, natural gas, and producer gas. Producer gas is produced from gasification process in biomass or coal.

Performance of gasoline engine with mix fuel probably will not same as when the engine use pure gasoline fuel. For that, need to do a test to know the performance of gasoline engine with mix fuel (gasoline and producer gas) where the producer gas is the result from south sumatera low rank coal gasification. Testing torque and brake power in engine uses rope brake dynamometer as a testing tool. This research is start with study of literature from journals, books, and another sources which support this research. After testing, the result data from the process will processed and reviewed until can it conclude in table and graphic form.

The minimum and maximum torque that produced by gasoline engine with single fuel and gas mixture are 3,415 N.m; 4,420 N.m and 3,014 N.m; 4,018 N.m. The average torque drop when use mixture fuel is 11,23 %

The minimum and maximum brake power that produced by gasoline engine with single fuel and gas mixture from gasification process are 0,523 kW; 1,639 kW and 0,482 kW; 1,489 kW. The average brake power drop when use the mixture fuel is 10,86 %.

Key Words: Torque, Brake Power, Combustion Engine, Rope Brake Dynamometer, Gasification.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-Nya kepada penulis. Sholawat teriring penulis hanturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing kita pada jalan yang penuh berkah, Sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan Judul “Pengujian Torsi dan *Brake Power* Pada Motor Bakar Bensin Berbahan Bakar Campuran *Gasoline* dan *Producer Gas* Menggunakan *Rope Brake Dynamometer*” ini disusun untuk memenuhi syarat mengikuti sidang akhir pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Fajri Vidian, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberi bimbingan selama penyusunan skripsi ini. Tak lupa juga penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung, yaitu kepada:

1. Bapak Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Fajri Vidian, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu Penulis dalam memberikan arahan dan dukungan sehingga Penulisan Skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen dan Pegawai pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Kedua Orang tua dan saudaraku yang telah memberikan doa dan semangat untuk menyelesaikan pendidikan di Universitas Sriwijaya
6. Teman-teman seperjuangan khususnya angkatan 2018 program alih jalur D3 ke S1 yang telah membantu penulis menyelesaikan Skripsi ini.

7. Para Staf dan Karyawan Jurusan Teknik Mesin yang sangat membantu menyelesaikan laporan ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Akhirnya penulis mengharapkan semoga Skripsi ini bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya, serta pembaca umumnya. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam menyusun Skripsi ini akibat keterbatasan yang penulis miliki, Sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak demi kebaikan dan kesempurnaan Skripsi ini. Penulis mengucapkan Terima Kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Palembang, Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN AGENDA	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	ix
HALAMAN PUBLIKASI	xi
RINGKASAN	xiii
SUMMARY	xv
KATA PENGANTAR	xvii
DAFTAR ISI.....	xix
DAFTAR GAMBAR	xxiii
DAFTAR TABEL.....	xxv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	
2.1 Torsi	5
2.2 Daya	5
2.3 Dinamometer.....	6
2.3.1 Jenis- Jenis Dinamometer	6
2.4 Motor Bakar	8
2.4.1 Motor Bakar Pembakaran Dalam	8
2.4.2 Motor Bakar Bensin	9
2.4.3 Motor Bakar 4-Langkah	9

2.5	Gasifikasi	12
2.5.1	Reaktor Gasifikasi Downdraft	12
2.5.2	Proses Gasifikasi	13
2.5.3	Udara Stoikiometri Gasifikasi	15
2.5.4	Laju Alir Massa Menggunakan <i>Orifice Meter</i>	15
2.5.5	<i>Fuel Consumption Rate</i> (FCR)	16
2.5.6	<i>Equivalen Ratio</i>	17
2.5.7	Perbandingan Udara Dan Bahan Bakar Gasifikasi	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Alur Penelitian	19
3.2	Eksperimen Setup	21
3.3	Alat dan Bahan	23
3.3.1	Alat	23
3.3.2	Bahan	29
3.4	Prosedur Pengujian	32
3.5	Hasil Yang Diharapkan	34
3.6	Data Pengujian	34
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Data	35
4.1.1	Data Hasil Pengujian	35
4.2.1	Perhitungan Data Hasil Pengujian	36
4.1.2.1	Laju Aliran Massa Udara Proses Gasifikasi	36
4.1.2.2	Laju Aliran Massa Gas Proses Gasifikasi	37
4.1.2.3	Kebutuhan Udara Stoikiometri Proses Gasifikasi	37
4.1.2.4	Perhitungan <i>Fuel Consumption Rate</i> Bahan Bakar Gasifikasi ...	38
4.1.2.5	Perbandingan Udara Dan Bahan Bakar Gasifikasi	38
4.1.2.6	<i>Equivalen Ratio</i>	39
4.1.2.7	Perhitungan Torsi	39
4.1.2.8	Perhitungan Brake Power	39
4.2.3	Tabulasi Data Hasil Perhitungan	40
4.2	Pembahasan	41
4.2.1	Proses Gasifikasi Batubara	41

4.2.2	Perbandingan Brake power Dari Jurnal	44
4.2.3	Torsi dan Brake Power <i>Horizontal</i> Dengan <i>Vertical</i>	45
4.2.4	Torsi Antara Bahan Bakar <i>Single fuel</i> dan <i>Dual fuel</i>	48
4.2.5	<i>Brake Power</i> Antara Bahan Bakar <i>Single fuel</i> dan <i>Dual fuel</i>	49
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran	51
DAFTAR RUJUKAN		xxvi
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Dynamometer Prony Brake</i>	6
Gambar 2.2 <i>Rope Brake Jenis Spring Dan Weight Horizontal</i>	7
Gambar 2.3 <i>Rope Brake Jenis Spring Dan Weight Vertical</i>	7
Gambar 2.4 Siklus Motor Bakar 4-Langkah	9
Gambar 2.5 Diagram <i>P-V</i> dari Siklus Ideal Motor Bakar Bensin 4-Langkah	10
Gambar 2.6 Skema Reaktor Gasifikasi <i>Downdraft</i>	13
Gambar 2.7 Diagram Gasifikasi	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 3.2 Skematik Pengujian	21
Gambar 3.3 Rangkaian Pengujian <i>Rope Brake Dynamometer</i>	21
Gambar 3.4 Set-Up <i>Rope Brake Dynamometer</i> Asli	22
Gambar 3.5 Eksperimen Set-Up	22
Gambar 3.6 <i>Downdraft Gasifier</i> dan <i>Rope Brake Dynamometer</i>	23
Gambar 3.7 Reaktor Gasifikasi	24
Gambar 3.8 <i>Blower</i>	24
Gambar 3.9 Manometer Pipa U	25
Gambar. 3.10 <i>Stopwatch</i>	26
Gambar 3.11 Timbangan	26
Gambar 3.12 Motor Bakar Bensin	27
Gambar 3.13 Drum	28
Gambar 3.14 Neraca Pegas	28
Gambar 3.15 <i>Tachometer</i>	29
Gambar 3.16 <i>Rope</i>	29
Gambar 3.17 Batu Bara	30
Gambar 3.18 Arang	31
Gambar 3.19 Minyak Tanah	31
Gambar 3.20 Minyak Bensin (<i>Gasoline</i>)	32

Gambar 4.1 Perbandingan Udara an Bahan Bakar (A/F).....	42
Gambar 4.2 <i>Equivalen Ratio</i>	42
Gambar 4.3 Diagram <i>air/fuel ratio</i> gasifikasi	43
Gambar 4.4 Perbandingan Waktu Operasi Dan Lama Gas Menyala.....	43
Gambar 4.5 Nyala Api Gas Hasil Gasifikasi	44
Gambar 4.6 Hasil Perbandingan Penelitian	45
Gambar 4.7 Torsi <i>Brake Dynamometer Horizontal</i> dengan <i>Vertical</i>	47
Gambar 4.8 <i>Brake Power Brake Dynamometer Horizontal</i> dan <i>Vertical</i>	48
Gambar 4.9 Torsi Antara Bahan Bakar <i>Single Fuel</i> dan <i>Dual Fuel</i>	49
Gambar 4.10 <i>Brake Power</i> Antara Bahan Bakar <i>Single Fuel</i> dan <i>Dual Fuel</i>	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Data Pengujian	34
Table 4.1 Hasil Pengujian Proses Gasifikasi	35
Table 4.2 Hasil Pengujian Motor Bakar Bensin Menggunakan <i>Single Fuel</i>	35
Table 4.3 Hasil Pengujian Motor Bakar Bensin Menggunakan <i>Dual fuel</i>	36
Tabel 4.4 Analisis Ultimate Batu bara	37
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Gasifikasi.....	40
Tabel 4.6 Hasil Pada Motor Bakar Bensin Berbahan Bakar <i>Single Fuel</i>	40
Tabel 4.7 Hasil Motor Bakar Bensin Berbahan Bakar <i>Dual Fuel</i>	41
Tabel 4.9 Perbandingan Hasil Pengujian dari Jurnal	44
Tabel 4.8 <i>Rope Brake Dynamometer Tipe Vertical</i>	46

PENGUJIAN TORSI DAN *BRAKE POWER* PADA MOTOR BAKAR BENSIN BERBAHAN BAKAR CAMPURAN *GASOLINE* DAN *PRODUCER GAS* MENGGUNAKAN *ROPE BRAKE DYNAMOMETER*

Fajri Vidian*, Abdul Kholis

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

Email*: fajri.vidian@unsri.ac.id

Abstrak

Performansi motor bakar bensin dengan menggunakan bahan bakar campuran kemungkinan tidak akan sama dengan performansi apabila menggunakan bahan bakar bensin murni. Untuk itu diperlukan suatu pengujian untuk mengetahui performansi motor bakar bensin menggunakan bahan bakar campuran (gasoline dengan producer gas) dimana producer gas yang digunakan adalah hasil gasifikasi batu bara kualitas rendah sumatera selatan. Pengujian torsi dan brake power menggunakan rope brake dynamometer dengan variasi putaran motor 1500-3500 rpm dan menggunakan beban 5 kg. Hasil pengujian menunjukkan torsi minimum dan maksimum yang dihasilkan oleh motor bakar bensin dengan bahan bakar single fuel dan campuran dengan gas hasil gasifikasi masing-masing sebesar 3,415 N.m; 4,420 N.m dan 3,014 N.m; 4,018 N.m. Sedangkan brake power minimum dan maksimum yang dihasilkan oleh motor bakar bensin dengan bahan bakar single fuel dan campuran dengan gas hasil gasifikasi masing-masing sebesar 0,523 kW; 1,639 kW dan 0,482 kW; 1,489 kW.

Kata Kunci : *Rope Brake Dynamometer, Torsi, Brake Power, Gasifikasi, Motor Bakar*



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001

Diperiksa dan disetujui

Pembimbing

Dr. Fajri Vidian, S.T., M.T
NIP. 19720716 200604 1 002

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Motor bakar bensin merupakan penggerak daya yang banyak sekali digunakan untuk keperluan penggerak dan pembangkit listrik. Berkurangnya sumber bahan bakar fosil didunia saat ini membuat perlu dicarinya bahan bakar pengganti atau dicampuranya bahan bakar fosil dengan bahan bakar pengganti sehingga mengurangi pemakaian bahan bakar fosil.

Untuk penghematan pemakaian bahan bakar fosil pada motor bakar bensin telah banyak dilakukan dengan pencampuran bahan bakar fosil dengan bahan bakar lain seperti biogas, gas alam dan *producer gas*. *Producer gas* dihasilkan dari proses gasifikasi baik biomassa maupun batu bara.

Performansi motor bakar bensin dengan menggunakan bahan bakar campuran kemungkinan tidak akan sama dengan performansi apabila menggunakan bahan bakar bensin murni. Untuk itu diperlukan suatu pengujian untuk mengetahui performansi motor bakar bensin menggunakan bahan bakar campuran (*gasoline* dengan *producer gas*) dimana *producer gas* yang digunakan adalah hasil gasifikasi batu bara kualitas rendah sumatera selatan.

Penelitian percampuran bahan bakar bensin dan gas hasil gasifikasi telah dilakukan oleh (Wusana, 2017 dan Fajri, 2018) penelitian dilakukan pada besarnya penghematan bahan bakar yang dapat dihasilkan pada saat mesin bensin beroperasi *dual fuel* (campuran) dibawah pembebanan listrik. Pengujian performansi mesin bensin khususnya *brake power* yang beroperasi dengan menggunakan bahan bakar campuran bensin dan gas hasil gasifikasi belum banyak ditemukan laporan yang dipublikasikan oleh peneliti-peneliti. Kecenderungan performansi campuran bahan bakar bensin dan gas hasil gasifikasi dapat dilihat pada performansi *brake power* hasil campuran bahan bakar diesel terhadap gas hasil gasifikasi dimana berdasarkan laporan R N Singh, 2007. Terjadi penurunan *brake power* sangat kecil sekitar 2%

jika dibandingkan pada saat beroperasi dengan bahan bakar diesel murni. Akan tetapi masih sangat diperlukan untuk mendapatkan hasil *brake power* dari mesin bensin yang beroperasi menggunakan bahan bakar campuran *gasoline* dan gas hasil gasifikasi.

1.2 Rumusan Masalah

rumusan masalah yaitu bagaimana pengaruh percampuran bahan bakar *gasoline* dan gas hasil gasifikasi (batu bara kualitas rendah) terhadap torsi dan daya yang dihasilkan pada motor bakar jika dibandingkan pada saat beroperasi menggunakan *gasoline* murni.

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini batasan masalahnya adalah :

1. Melakukan pengujian motor bakar dengan menggunakan *dynamometer rope brake* jenis U
2. Melakukan pengujian torsi dan daya pada motor bakar daya 5.5 HP dengan putaran maksimal 3600 rpm
3. Variasi putaran poros motor yang digunakan pada percobaan adalah 1500, 2000, 2500, 3000 dan 3500 rpm
4. Beban yang digunakan pada percobaan ialah konstan seberat 5 kg
5. Melakukan komperasi torsi dan daya yang didapat *dynamometer rope brake* jenis U dengan I

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan nilai torsi dan *brake power* dari motor bakar bensin berbahan bakar *single fuel* (*gasoline* murni) dengan menggunakan *rope brake dynamometer*

2. Mendapatkan nilai torsi dan *brake power* dari motor bakar bensin berbahan bakar *dual fuel* (*gasoline* dan *producer gas*) dengan menggunakan *rope brake dynamometer*
3. Membandingkan nilai torsi dan *brake power* dari motor bakar bensin berbahan bakar *single fuel* dengan *dual fuel*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Pengembangan penelitian dalam pengujian performa motor bakar.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan bahan bakar campuran (*gasoline* dan *producer gas*) pada motor bakar bensin terhadap torsi dan *brake power*.

DAFTAR RUJUKAN

- Arismunandar W. 1988, *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*, ITB Bandung.
- Basha, S. A., Gopal, K. R., & Jebaraj, S. (2009). A Review On Biodiesel Production, Combustion, Emissions And Performance. *Renewable And Sustainable Energy Reviews*.
- Basu, P. (2013). Biomass Gasification, Pyrolysis and Torrefaction: Practical Design and Theory. In *Biomass Gasification, Pyrolysis and Torrefaction: Practical Design and Theory*. h
- Bonilla, J., & Gordillo, G. (2017). Adiabatic Fixed-Bed Gasification Of Colombian Coffee Husk Using Air-Steam Blends For Partial Oxidation. *Journal of Combustion*, 2017.
- Çengel, Y. a. (2004). Thermodynamics: An Engineering Approach. *McGraw-Hill*.
- Chunkaew, P., Sriudom, Y., Jainoy, W., Sisa, J., Chuenprueng, K., & Chanpeng, W. (2016). Modified Compression Ratio Effect On Brake Power Of Single Piston Gasoline Engine Utilizing Producer Gas. *Energy Procedia*.
- Golden, T., Reed, B., & Das, A. (1988). Handbook of Biomass Downdraft Gasifier Engine Systems. *SERI . U.S. Department of Energy*.
- Gopinath, R. (2014). Design Of A Rope Brake Dynamometer. *Middle - East Journal Of Scientific Research*, 20(5), 650–655.
- Hadiputranto, R., (2015). *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Perancangan Dan Pembuatan Dinamometer Tipe Prony Brake Untuk Sarana Praktikum Prestasi Mesin*. 7(1), 11–18.
- Hagos, F. Y., Aziz, A. R. A., & Sulaiman, S. A. (2014). Trends Of Syngas As A Fuel In Internal Combustion Engines. *Advances In Mechanical Engineering*.
- Karim, G. A. (2015). Dual-Fuel Diesel Engines. In *Dual-Fuel Diesel Engines*.
- Klett, D. E., Afify, E. M., Srinivasan, K. K., & Jacobs, T. J. (2017). Internal Combustion Engines. In *Energy Conversion, Second Edition*.
- Kumar, H. (2016). *Experimental Investigation Of Four Stroke Single Cylinder Rope Brake Dynamometer Assisted CI Engine Fueled With Biodiesel From Waste Cooking Oil*. 2(1), 12–18.
- Pudjanarsa, A, Djati N., 1990, *Mesin Konversi Energi*, CV Andi, Yogyakarta

- Rachmat, A., & Ruhama, A. (2014). Perancangan Dan Pembuatan Alat Uji Motor Listrik Induksi Ac 3 Fasa Menggunakan Dinamometer Tali (Rope Brake Dynamometer). *Jurnal J-ENSITEC*, 01.
- Sahoo, B. B., Sahoo, N., & Saha, U. K. (2009). Effect Of Engine Parameters And Type Of Gaseous Fuel On The Performance Of Dual-Fuel Gas Diesel Engines-A Critical Review. *Renewable And Sustainable Energy Reviews*.
- Shah, A., Srinivasan, R., D. Filip To, S., & Columbus, E. P. (2010). *Performance And Emissions Of A Spark-Ignited Engine Driven Generator On Biomass Based Syngas*. *Bioresource Technology*.
- Siedlecki, M., de Jong, W., & Verkooijen, A. H. M. (2011). Fluidized Bed Gasification As A Mature And Reliable Technology For The Production Of Bio-Syngas And Applied In The Production Of Liquid Transportation Fuels-A Review. *Energies*, 4(3), 389–434.
- Singh, R. N., Singh, S. P., & Pathak, B. S. (2007). Performance of Renewable Fuel Based CI engine. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, IX(April), 1–10.
- Sudarmanta, B. (2015). *Dual Fuel Engine Performance Using Biodiesel And Syn-Gas From Rice Husk Downdraft Gasification Fo Power Generation*. (OCTOBER), 0–8.
- Sularso, Suga K., 1994, *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*, Pradnya Paramita.
- Vidian, F., Safrialto, Basri, H., & Alian, H. (2019). Application Of Producer Gas From South Sumatera, Indonesia, Low Rank Coal Gasification On Spark Ignition Engine Or Gasoline Engine. *International Journal Of Mechanical And Production Engineering Research And Development*, 9(5), 255–264.
- Wibowo, W. A., Pranolo, S. H., & Wijayanta, A. T. (2017). Reducing Gasoline Specific Consumption In Dual-Fuel Electricity Generation By Using Combustible Gas From Rice Husk Gasification. *Journal of Scientific and Industrial Research*, 76(4), 223–228.