

**LAPORAN HASIL PENELITIAN dan
PENGEMBANGAN, KEKAYAAN INTELEKTUAL, dan HASIL PENGELOLAANNYA
SESUAI PP20/2005 atau
Peraturan Menteri Negara Ristek No. 04/Kp/III/2007**

Identitas Perguruan Tinggi/Lembaga Penelitian dan Pengembangan

Nama Perguruan Tinggi/Lembaga Penelitian dan Pengembangan	Kantor Pusat Penelitian Lembaga Penelitian, Pengembangan dan Pengabdian pada Masyarakat (LP3M) Universitas Muhammadiyah Magelang
Pimpinan	Dra. Retno rusdijjati, M.Kes.
Alamat	Jalan Mayjend Bambang Soegeng Km. 5 Mertoyudan Magelang 56172 Telp. (0293) 326945 Fax. Pesawat 111, e-mail : lp3m@ummgl.ac.id

Identitas Kegiatan

Nomor Identitas	RT-2013-1065
Judul	DESAIN <i>COUPLING</i> DAN <i>MIXER VARIABLE</i> UNTUK MEMPERCEPAT PEMANFAATAN LPG SEBAGAI BAHAN BAKAR ANGKUTAN UMUM SERTA PEMILIHAN <i>VAPORIZER</i> YANG SESUAI
Abstraksi	<p>LPG merupakan salah satu bahan bakar alternatif pengganti BBM untuk sektor transportasi yang paling populer di dunia. Namun demikian, di Indonesia perkembangannya belum terlihat nyata karena belum tersedia infrastruktur stasiun pengisian LPG yang merata di seluruh wilayah dan pengadaan <i>converter kits</i> yang masih tergantung dengan produk luar negeri. Salah satu solusi yang bisa diterapkan adalah pemanfaatan LPG kemasan 12 kg dengan penambahan <i>coupling</i> khusus untuk menyambung aliran LPG dari tabung ke pipa. Permasalahan yang lain yaitu komponen mixer yang bersifat <i>fixed</i> sehingga ukuran venturi kadang tidak sesuai dengan kebutuhan mesin yang menyebabkan penurunan daya mesin.</p> <p>Penelitian ini bertujuan untuk merancang prototipe <i>coupling</i> (alat penyambung LPG dari tabung ke pipa) dan <i>mixer variable</i> yang dapat digunakan pada berbagai kapasitas mesin dan berbagai jenis <i>vaporizer</i>. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan tiga tahapan yaitu tahap instalasi <i>converter kits</i> pada kendaraan uji, tahap pembuatan prototipe <i>coupling</i> dan <i>mixer variable</i>, dan tahap pengujian prototipe pada berbagai jenis <i>vaporizer</i> (Tesla A100, Hansung C-081, dan Stefanelli 150HP).</p> <p>Dari hasil pengujian dan oleh data diperoleh bahwa <i>vaporizer</i> jenis Hansung C 081 menghasilkan output daya yang optimal pada mixer berdiameter venturi 30 mm, sementara <i>vaporizer</i> Tesla A 100 menghasilkan daya optimal pada <i>mixer</i> dengan diameter venturi 35 mm. Kombinasi <i>vaporizer</i> jenis Stefanelli 150HP dan <i>mixer</i> dengan diameter venturi 40 mm menghasilkan output daya yang paling optimal, yaitu sebesar 82.2 hp /5578 rpm, sementara dengan mode operasi bensin menghasilkan output daya 81.6 hp /5550 rpm.</p>

<p>Tim Peneliti</p> <p>1. Nama Koordinator/ Peneliti Utama (PU)</p> <p>2. Alamat Koordinator/PU</p> <p>3. Nama Anggota Peneliti</p>	<p>Muji Setiyo, ST, MT</p> <p>Batursari, RT.01/RW.04, Candiroto, Temanggung, 56257.</p> <p>1. Budi Waluyo, ST 2. Anjar Prasetyo, SE</p>
<p>Waktu Pelaksanaan</p>	<p>16 Januari 2013 sampai 15 November 2013</p>
<p>Publikasi</p>	<p>a. Karakteristik Kurva Daya Mesin EFI 1,5 L Berbahan Bakar LPG Pada Berbagai Jenis <i>Vaporizer</i> (dipublikasikan dalam Seminar Teknoin UII 2013)</p> <p>b. Pengembangan Model <i>Mixer</i> Dengan <i>Venturi Variable</i> Untuk Kendaraan Berbahan Bakar LPG dan Aplikasinya Pada Berbagai Jenis <i>Vaporizer</i> (Dipublikasikan pada seminar Insinas 2013)</p>

Identitas Kekayaan Intelektual dan Hasil Litbang

Ringkasan Kekayaan Intelektual
<ol style="list-style-type: none">1. Perlindungan Kekayaan Intelektual<ol style="list-style-type: none">(1) Paten Waktu Pendaftaran: . 24 September 2013.. Nama Penemuan Baru Invensi 1 : Alat Penyambung Nepel Tabung Gas Invensi 2 : Alat Pencampur Gas Untuk Mobil Berbahan Bakar Gas2. Cara Alih Teknologi<ol style="list-style-type: none">1. Lisensi,2. Kerjasama,
Ringkasan Hasil Penelitian dan Pengembangan
<ol style="list-style-type: none">1. Hasil Penelitian dan Pengembangan<ol style="list-style-type: none">a. Coupling (Alat Penyambung Nepel Tabung Gas)<p>Model <i>coupling</i> yang dikembangkan ini memiliki daya cengkeram ke nepel gas yang lebih merata pada semua sisi. Proses penguncian <i>coupling</i> dengan nepel menggunakan 6 (enam) bola baja yang ditahan dengan pegas yang berfungsi sebagai <i>shifting key</i>. Keunggulan dan keorsinilan dari model <i>coupling</i> hasil penelitian ini adalah pada ujung penekan nepel yang bisa disetel tingkat ketinggiannya dengan cara memutar ulir penyetel. Model ini dapat mengakomodasi toleransi dimensi nepel.</p><p>Keunggulan lain adalah pada <i>coupling</i> ini memiliki diameter <i>plunger</i> penekan yang dibuat tirus dan dilengkapi dengan cincin seal berbentuk O ring yang menekan secara aksial pada nepel tabung. Ini membuat kerapatan penyambungan LPG dari tabung ke sistem pipa menjadi terjamin (anti bocor). <i>Coupling</i> yang dikembangkan juga dilengkapi dengan katup anti balik (<i>one way valve</i>) yang berbentuk seperti dioda. Komponen ini berfungsi untuk menahan LPG yang mengalir ke pipa agar tidak kembali ke tabung. Jika tekanan pada sisi tabung lebih besar dari sisi pipa, LPG mengalir ke <i>vaporizer</i>. Sebaliknya jika tekanan di pipa lebih besar dari sisi luar <i>coupling</i>, aliran LPG akan tertutup secara otomatis. Katup ini juga berfungsi untuk mencegah <i>fire back</i> sehingga dapat menghindari kebakaran.</p><p>Ringkasan <i>teknis</i> yang merupakan keunggulan komponen <i>coupling</i> ini antara lain (1) Proses penyambungan dan pelepasan ke nepel tabung dapat dilakukan dengan sangat cepat. (2) Posisi sambungan sangat kuat karena ditahan merata secara melingkar oleh enam buah bola baja yang terkunci. Pada tipe <i>common coupling</i> hanya dikunci dengan satu atau maksimal dua penahan. (3) Katup anti balik berbentuk conical, sehingga lebih rapat menekan O ring. (4) Pada bagian <i>plunger</i> penekan dilengkapi dengan O ring yang menjamin tidak terjadi kebocoran LPG meskipun karet perapat yang terdapat pada nepel gas rusak. (5) <i>Sturt</i> penekan dapat diatur panjang pendeknya dengan cara diulirkan.</p>b. Mixer Variable (Alat Pencampur Gas Untuk Mobil Berbahan Bakar Gas)<p><i>Mixer</i> yang dikembangkan melalui penelitian ini adalah jenis cincin. Diameter <i>mixer</i> dapat diubah ubah dengan mengganti ukuran cincin sesuai dengan kebutuhan mesin. Secara teoritis, luasan <i>mixer</i> LPG yang dibutuhkan adalah 7,5 sampai 10 mm²/ HP daya mesin. Namun demikian kondisi mesin sangat beragam antara satu dengan yang lainnya. Ini akan mempengaruhi tingkat kevakuman mesin yang berarti mempengaruhi suplai LPG. Pada prinsipnya, setiap jenis <i>vaporizer</i> memiliki dimensi</p>

yang berbeda dan setiap jenis mesin memiliki tingkat kevakuman yang berbeda. Inilah yang menuntut suatu model *mixer* yang dapat diatur diameter venturinya sehingga sangat fleksibel untuk digunakan pada berbagai volume mesin dan mode operasi *converter kits*.

c. Hasil uji performa mesin

Hasil pengujian yang dilakukan pada unit **Chassis Dynamometer Hofmann Dyna Pro 260kW** menunjukkan bahwa *vaporizer* jenis Hansung C 081 menghasilkan output daya yang optimal pada *mixer* berdiameter venturi 30 mm, sementara *vaporizer* Tesla A 100 menghasilkan daya optimal pada *mixer* dengan diameter venturi 35 mm. Fenomena yang berlawanan terjadi pada penggunaan *vaporizer* jenis Stefanelli 150HP. Pada model ini, penggunaan diameter *mixer* 40 mm menghasilkan daya dan torsi yang besar. Kombinasi *vaporizer* jenis Stefanelli 150HP dan *mixer* dengan diameter venturi 40 mm menghasilkan output daya yang paling optimal sebesar 82.2 HP, sementara dengan mode operasi bensin menghasilkan output daya 81.6 HP. Pada saat uji jalan, diperoleh konsumsi bahan bakar LPG sebesar Rp. 286/km, sementara dengan mode operasi bensin sebesar Rp. 810/km (non-subsidi) dan Rp. 494/km (subsidi).

2. Produk, spesifikasi, dan pemanfaatannya.

a. Prototype *coupling*

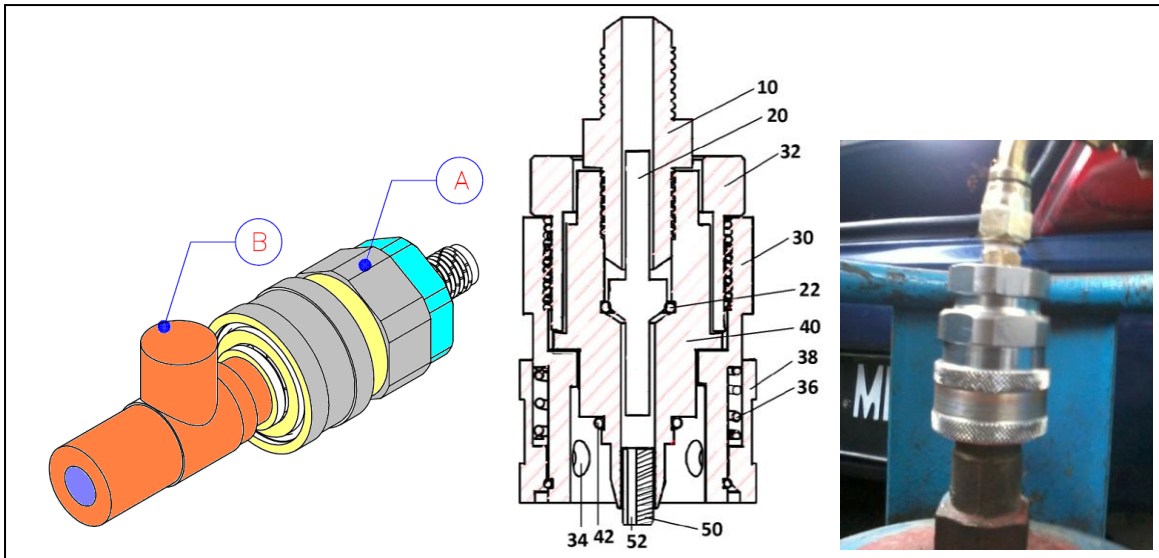
Coupling LPG yang dikembangkan pada penelitian ini terdiri dari lima bagian utama yaitu rumah *coupling* (30), *plunger* penekan (40), *sturt* penekan (50), katup anti balik (20) dan nepel outlet (10). Rumah *coupling* mencakup komponen baut penahan (32), lubang bola baja (34), pegas pengunci (36), dan selongsong penekan (38). Katup anti balik dilengkapi dengan O ring (22) untuk menjamin kerapatan. Pada bagian *plunger* penekan juga dilengkapi dengan cincin seal O ring (42) untuk mencegah kebocoran LPG. Pada *sturt* penekan terdapat 3 alur memanjang (52) yang berfungsi untuk mengalirkan LPG dari nepel tabung ke bagian katup anti balik. *Coupling* gas ini berfungsi sebagai alat menyambung aliran gas dari tabung LPG ke sistem perpipaan.

b. Prototype *mixer variable*

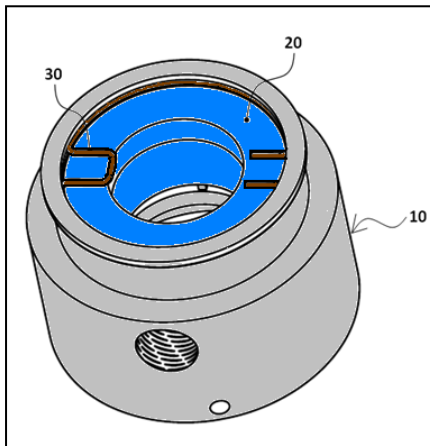
Suatu *mixer variable* yang dibuat terdiri dari beberapa bagian yaitu:

1. Rumah *mixer* / *mixer housing* (10) berbentuk silindris yang memiliki :
 - a. Lubang inlet gas (18) yang menembus dinding rumah *mixer* dan terhubung dengan lubang outlet gas (14)
 - b. Lubang baut pengikat (13) yang menembus dinding rumah *mixer* untuk mengikat *mixer* dengan *throttle body* pada mesin.
 - c. Bagian venturi (16), pada bagian venturi ini merupakan tempat untuk memasang bagian B dari gambar 10 diatas.
2. Suatu bagian pengubah luasan (20) yang terpasang ke bagian dalam mulut penyambung (15), dimana bagian pengubah luasan tersebut mencakup bagian cincin penahan (22) dan bagian inti pengubah luas (24).
3. Suatu bagian pengunci yang terpasang pada bagian mulut penyambung (15) yang mencakup lekukan tengah (32) dan lekukan ujung (33).
4. Suatu bagian penyesuai ukuran (40) yang terpasang pada bagian dinding dalam (14) pada rumah *mixer* (10), dimana pada bagian penyesuai ukuran (40) ini memiliki lubang pengikat (42) yang berhimpit dengan lubang alat pengikat (13) pada bagian rumah *mixer* (10).

3. Gambar/Photo Produk Hasil Penelitian dan Pengembangan



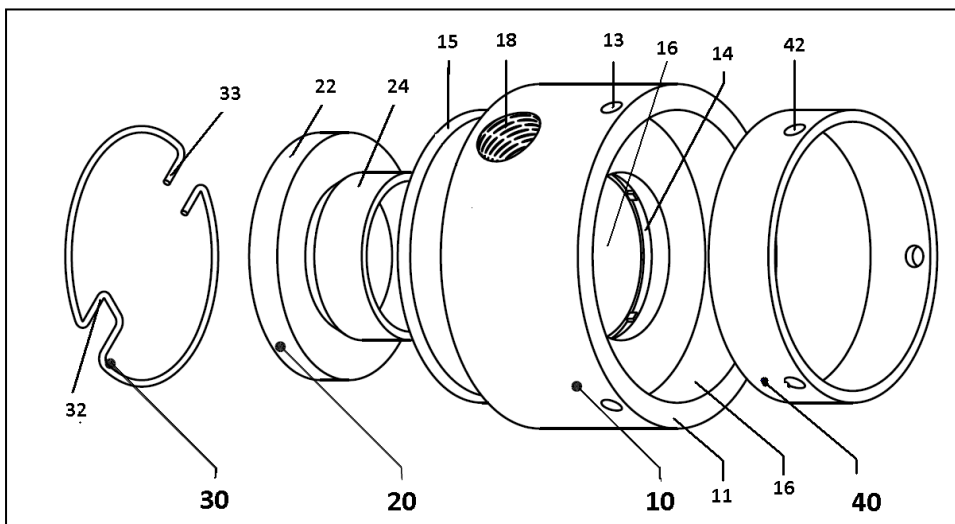
Gambar 1. Prototype coupling



Gambar 2 Prototype Mixer variable



Gambar 3. Pemasangan mixer pada mesin



Gambar 4. Detail Mixer Variable



Gambar 5 Penempatan tabung gas pada mobil



Gambar 6. Pemasangan Vaporizer



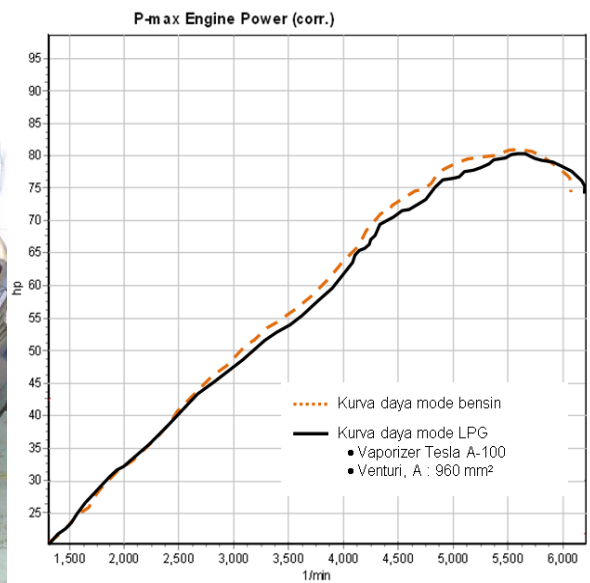
Gambar 7. Set up pada dynamometer



Gambar 8. Set up monitor dynamometer



Gambar 9 Running pada dynamometer



Gambar 10. Hasil pengujian

Pengelolaan	
1. Sumber Pembiayaan Penelitian dan Mitra Kerja	
a. APBN	: Rp. 220.000.000
b. APBD	: Rp -
c. Mitra Kerja	: Rp -
- Dalam Negeri	: Rp. -
Mitra	: Rp. -
- Luar Negeri	: Rp. -
Mitra	: Rp. -
2. Pemanfaatan Sarana dan Prasarana Penelitian	
a. Sarana	: Laboratorium Proses Produksi, Laboratorium Pengujian Mesin
b. Prasarana	: <i>Milling Machine, Turning Machine, Engi Gas analyzer, Engine scanner, Chassis Dynamometer, Kendaraan uji, Converter kits</i>
3. Pendokumentasian	
Dokumentasi kegiatan dan hasil litbang dalam CD dan DVD	

Magelang, 20 Oktober 2013

Kepala Pusat Penelitian
Universitas Muhammadiyah Magelang

Dra. Retno Rusdijjati, M.Kes
NIDN. 0015026901