

## Rancang Bangun Ulang Kompor Briket Batubara Berpematik Api Untuk Memudahkan Proses Penyalaan Awal

Joko Triyono, Rendy Adhi Rachmanto, Wahyu P. Raharjo

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik dan  
*Peer Group* Pusat Studi PKPTKI LPPM  
Universitas Sebelas Maret  
Surakarta, Indonesia  
Email: jokotri5528@gmail.com

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah merancang bangun ulang dan melakukan uji coba kompor briket batubara untuk proses nglorot batik. Kegiatan ini merupakan tindak lanjut perbaikan kompor sejenis yang telah dibuat tahun sebelumnya. Perbaikan dilakukan pada dudukan dan material tungku. Kompor ini akan digunakan untuk proses nglorot batik. Nglorot batik adalah proses menghilangkan lapisan lilin dengan cara mencelupkan kain ke dalam air yang mendidih. Rancang bangun kompor ini dilatarbelakangi karena selama ini proses nglorot batik masih menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakarnya.

Kompor briket batubara telah selesai dibuat. Spesifikasi produknya: dimensi kompor  $p \times l \times t = 30 \times 30 \times 30$  cm. Dudukan dibuat dari ram besi sedangkan material tungku dibuat dari campuran semen-pasir. Pada pembuatan sebelumnya material tungku menyatu dengan dudukan yang terbuat dari tanah liat. Material penutup kompor dari plat besi 0,4cm. Pemantik api dari gas LPG. Diperlukan waktu penyalaan awal 15 menit. Pada uji coba untuk mendidihkan air dalam wadah 60 liter diperlukan waktu 3 jam 15 menit.

Kegiatan ini merupakan kegiatan awal untuk proses rancang bangun kompor industri dengan volume air 150 liter.

**Kata Kunci** : kompor briket batubara, nglorot batik, penyalaan awal

### Pendahuluan

Harus diakui bahwa meskipun anjuran Pemerintah Indonesia untuk menggiatkan pemakaian kompor briket batubara begitu serius akibat kian menipisnya cadangan BBM tanah air, namun ternyata respon masyarakat hanya gegap gempita pada saat awal 'Gerakan Penghematan BBM dan Pemasarakatan Kompor Briket Batubara' disosialisasikan pada awal tahun 2006.

Pemerintah mungkin menganggap program tersebut gagal, sehingga membuat terobosan baru lagi dengan membuat 'Program Konversi kompor minyak tanah dengan kompor LPG'. Melalui program ini, Pemerintah membagikan ribuan kompor LPG ukuran kecil (4 kg) kepada masyarakat kalangan bawah. Pada program ini Pemerintah bermaksud menggalakkan penggunaan LPG dan mengurangi pemakaian minyak tanah. Kedua program Pemerintah ini bertujuan sama yakni penghematan BBM.

Gagalnya pemasarakatan penggunaan kompor briket batubara disebabkan karena kompor tersebut mempunyai kelemahan yakni sulit menyalakan di awal pemakaian dan mematikan pada saat akhir

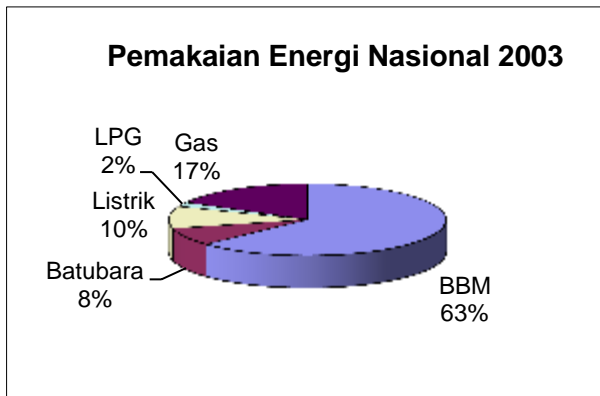
pemakaian. Untuk menyalakan kompor, briket batubara harus direndam dulu di dalam minyak tanah dan diperlukan waktu sekitar 10 menit agar nyala apinya menjadi stabil. Sementara untuk mematikan, briket batubara harus diambil dan direndam di dalam pasir. Hal inilah yang menjadi penyebab utama gagalnya pemasarakatan kompor briket briket batubara tersebut. Masyarakat tidak mau harus repot-repot menyalakan dan mematikan kompor yang memerlukan waktu lama.

Pada penelitian ini telah dikembangkan sebuah kompor briket batubara dengan pemantik api (*igniter*). Dengan adanya pemantik api ini, proses penyalaan awal kompor lebih cepat dan praktis sehingga pengguna tidak lagi repot.

### *Perlunya Bahan Bakar Alternatif*

Sejak dikeluarkannya Inpres No. 10 th. 2005 yang isinya menginstruksikan kepada seluruh jajaran Pemerintahan di Pusat maupun daerah untuk melakukan penghematan energi membuahkan hasil yang sangat menakjubkan. Instruksi tersebut dikeluarkan menyusul melonjaknya harga minyak mentah hingga mencapai di atas 60 USD/barrel.

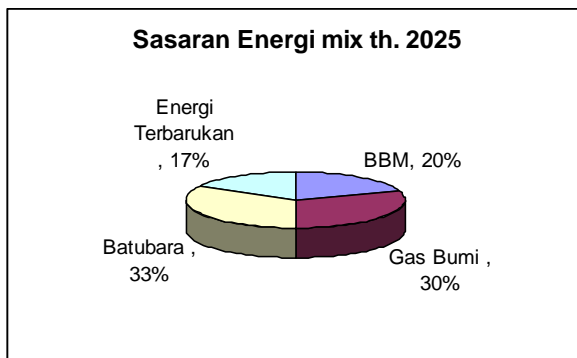
Dengan harga BBM yang demikian tingginya maka subsidi BBM yang harus dikeluarkan pemerintah yang dalam APBN th. 2005 ditetapkan 'hanya' Rp. 19 trilyun maka sekarang menjadi Rp. 102 trilyun. Sejumlah angka yang luar biasa besarnya.



gambar 1: prosentase pemakaian energi nasional th. 2003 (Kementerian ESDM, 2003)

Peraturan Presiden (PP) no. 5 tahun 2006 mempertegas kembali begitu urgennya penghematan energi di segala sektor kehidupan masyarakat. PP ini bertujuan menjaga keamanan pasokan energi untuk mendukung pembangunan berkelanjutan. Dalam PP tersebut dijelaskan tentang berbagai Kebijakan Utama dan Kebijakan Pendukung. Program pemanfaatan briket batubara untuk industri kecil dan rumah tangga termasuk salah satu Kebijakan Utama.

Dalam PP itu dijelaskan tentang prediksi penggunaan energi pada tahun 2025 seperti nampak pada gambar 2.



Gambar 2: Sasaran Energi mix tahun 2025 (Kementerian ESDM, 2003)

Dari gambar 1 dan 2 dapat dibandingkan penggunaan batubara saat ini yang tidak lebih dari 10 % dan meningkat pada tahun 2025 menjadi hingga 33 %.

Banyak hal yang menyebabkan semakin tingginya harga BBM: berkurangnya kemampuan memproduksi minyak karena tidak adanya eksplorasi sumber minyak baru, menurunnya debit minyak dari sumber yang sudah ada, menuanya fasilitas kilang minyak,

korupsi dalam jalur distribusi BBM dan meningkatnya kebutuhan BBM dalam negeri. Lebih jauh tentang kekhawatiran keterbatasan energi ini bahkan menurut prakiraan yang tercantum dalam *Blueprint Pengelolaan Energi Nasional 2005 – 2025* Departemen Sumber Daya Energi dan Minyak (ESDM) mengatakan bahwa 18 tahun lagi, tepatnya th. 2023 Indonesia tanpa minyak bumi.

Dalam cetak biru Departemen ESDM tersebut, cadangan minyak bumi akan habis setelah dieksplorasi 18 tahun. Kemudian cadangan gas bumi yang ada baru akan habis setelah diambil selama 67 tahun. Sedangkan cadangan yang paling lama bisa bertahan adalah batubara. Ia akan habis pula setelah ditambang selama 147 tahun.

Penggunaan kompor briket batubara, seperti yang sekarang menjadi isu hangat, sebagai pengganti kompor minyak tanah, adalah salah satu langkah untuk mengelola sumber energi nasional dengan memanfaatkan energi non BBM dengan tujuan memperlambat habisnya cadangan minyak bumi.

#### *Briket Batubara, Bahan Bakar Alternatif*

Briket batubara merupakan bentuk lain dari batubara. Briket batubara berasal dari tumbukan halus batubara yang dicetak dengan bentuk dan ukuran sesuai keinginan. Warna briket batubara sehitam warna batubara. Namun terdapat perbedaan bentuk keduanya. Bentuk batubara cenderung tidak teratur, yaitu berbentuk bongkahan besar atau kecil dan terkadang dijumpai dalam bentuk serbuk. Sementara briket batubara berbentuk telur atau bantal, kubus, atau silinder yang seragam.

Tingkat konsumsi batubara nasional saat ini baru mencapai 90 juta SBM (Setara Barel Minyak) per tahun atau 13 % dari total energi nasional. Penggunaan sumber energi alternatif batubara akan mengurangi ketergantungan terhadap energi tak terbarukan seperti minyak tanah dan premium yang cadangannya terus menyusut dan harga yang terus melambung.

Dalam sejarah energi alternatif di Indonesia, sebenarnya penggunaan batubara sudah dimulai sejak April 1993. Pada saat itu pemerintah sudah membuat rencana memakai batubara sebagai pengganti minyak tanah untuk rumah tangga. Program tersebut telah dilakukan melalui proyek percontohan di tiga provinsi yakni Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Namun upaya tersebut tidak berjalan dengan baik, karena sulit mengubah kebiasaan masyarakat dalam pemakaian minyak tanah yang harganya sangat murah karena disubsidi pemerintah.

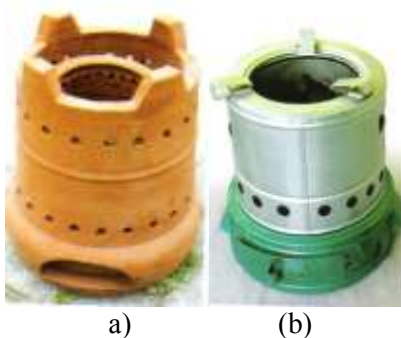
Harga batubara dunia terpengaruh oleh kondisi China, apalagi impor batubara negara Tirai Bambu tersebut terus meningkat. Harga batubara sejak tahun 2002 hingga tahun 2004 mengalami peningkatan dari 28,85 dollar AS per ton menjadi 50 dollar AS per ton. Dengan kenaikan ini mendorong kenaikan sebagian besar produsen melakukan ekspansi untuk meningkatkan kapasitas produksinya.

Menurut PricewaterhouseCoopers, Indonesia merupakan negara pengekspor batubara termal terbesar kedua setelah Australia, disusul China dan Afrika Selatan. Batubara thermal digunakan sebagai pembangkit bahan bakar pembangkit listrik.

Menurut Menteri ESDM menyebutkan bahwa potensi batubara Indonesia mencapai lebih dari 50 Milyard ton dan cadangan terukur mencapai 7 Milyard ton. Lebih dari 60 % batubara Indonesia termasuk *low rank coal* dengan kandungan sulfur dan abu rendah. Pemakaian *low rank coal* di masa mendatang menjadi target pengembangan, baik untuk pembangkit listrik maupun energi briket batubara.

#### Kompur Briket Batubara

Kompur briket batubara ini sebenarnya sudah sejak lama dikenal oleh masyarakat Indonesia berupa *anglo* dengan desain yang sangat sederhana. Oleh karena kesederhanaannya, sehingga memiliki kelemahan berupa emisi atau gas buangan berupa asap yang cukup banyak. Penyempurnaan terhadap emisi gas buang telah dilakukan oleh BPPT dengan merancang bangun kompur briket batubara emisi rendah.



Gambar 3 : kompur briket batubara (Kuncoro, 2009)

Gambar 3 a adalah kompur briket batubara tradisional yang terbuat dari tanah liat. Kompur ini banyak dipakai oleh rumah tangga, warung tegal dan industri kecil. Sedangkan gambar 4 b adalah kompur briket batubara yang desainnya telah dikembangkan oleh BPPT. Kompur buatan BPPT ini telah diuji dan hasilnya cukup baik yakni sedikit mengandung gas

karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (CxHy) serta jelaga yang ditimbulkan sangat sedikit sehingga tidak berbau menyengat.

Menurut Kuncoro (2005), dengan menggunakan kompur briket batubara penghematan yang bisa dicapai seperti tabel 1.

Tabel 1: Penghematan penggunaan kompur briket batubara terhadap minyak tanah (Kuncoro, 2005)

Penggunaan	Penghematan (Rp)	Keterangan
Rumah tangga	51.000 / bulan	Penggunaan minyak tanah 3 ltr / hari
Warteg/restoran	210.000 / bulan	Penggunaan minyak tanah 10 ltr / hari
UKM	654.000 / bulan	Penggunaan minyak tanah 25 ltr / hari

#### Jalannya Penelitian

Tahapan penelitian ini adalah :

- Merancang bangun kompur briket batubara dengan pemantik api.
- Melakukan uji coba kinerja kompur briket batubara berpemantik api.
- Melakukan pengukuran: temperatur pembakaran, waktu pre heating, waktu yang diperlukan untuk mendidihkan air.

#### Bahan Penelitian

Bahan penelitian ini adalah briket batubara seperti nampak pada gambar 4.



Gambar 4: briket batubara

#### Peralatan Penelitian

Peralatan penelitian terdiri dari :

- Kompur briket batubara

b. Alat-alat pendukung

- *Digital Thermometer* Fluke tipe 51, multimeter dan kabel termokopel tipe K : digunakan untuk mengukur temperatur pada tungku pembakaran.



Gambar 5: *Digital Thermometer*

- *Stop Watch* : digunakan untuk mengukur waktu pendidihan air 3,5 liter.
- Timbangan : digunakan untuk mengukur massa briket batubara yang akan dimasukkan ke dalam tungku pembakaran.



(a) (b)

Gambar 7 penutup kompor (a) dan tempat abu (b)

Pada gambar 8 ditunjukkan bagian atas kompor. Gambar a) adalah dudukan atas untuk menahan beban wadah air yang dipanaskan. Sedangkan gambar b) berupa penutup kompor yang digunakan untuk mematikan nyala api kompor.



(a) (b)

Gambar 8 penutup atas (a) dan ram besi (b)

## Hasil dan Pembahasan

### *Bagian-bagian Kompor*

Bagian dari kompor briket nampak seperti pada gambar 6-8. Gambar 6 ditunjukkan tungku yang terbuat dari campuran semen-pasir (a), Tungku dari campuran semen-pasir ini diharapkan memiliki kemampuan panas yang lebih baik daripada tanah liat. Gambar (b) nampak berupa dudukan briket batubara. Dudukan dibuat dari ram besi agar briket yang sudah menjadi abu jatuh ke tempat abu.



(a) (b)

Gambar 6 tungku (a) dan ram besi (b)

Gambar 7 (a dan b) ditunjukkan penutup kompor dan tempat abu sisa pembakaran briket batubara. Material terbuat dari besi plat 0,4 cm.

### Spesifikasi Produk:

- |    |                   |                                   |
|----|-------------------|-----------------------------------|
| a. | Dimensi p x l x t | : 30 x 30 x 30 cm                 |
| b. | Material casing   | : plat besi 0,4 mm                |
| c. | Tungku pembakaran | : campuran semen dan pasir        |
| d. | Volume tungku     | : 80 briket batubara              |
| e. | Pemantik          | : <i>magnetic coil</i>            |
| f. | Gas Pemantik      | : gas LPG                         |
| g. | Pengatur Udara    | : <i>rotary valve</i>             |
| h. | Pemadaman         | : <i>air cut off</i>              |
| i. | Bahan Bakar       | : briket batubara berbentuk telur |

### *Proses Penyalaan Awal (Pre heating)*

Pada penggunaan kompor ini, proses penyalaan awalnya tidak menggunakan bahan bakar minyak tanah seperti umumnya yang dipakai, tetapi menggunakan gas LPG ukuran 230 gram.

Pada proses penyalaan awal, pemantik ditekan tombolnya kemudian diputar ke arah kiri untuk mengatur volume bahan bakar yang dikeluarkan. Nyala api harus diarahkan ke briket batubara agar briket segera membara. Pada proses penyalaan awal ini diperlukan waktu sekitar 15 menit untuk membuat stabil nyala api. Setelah nyala api stabil pemantik api harus dimatikan. Untuk menambah oksigen bisa digunakan kipas listrik ukuran kecil agar nyala api menjadi lebih merata ke seluruh briket batubara.

Gambar 9 ditunjukkan proses penyalaan awal dengan gas LPG ukuran kecil (a). Sedangkan gambar b) ditunjukkan kondisi nyala api sesaat setelah gas LPG dimatikan.



(a) (b)  
Gambar 9 penyalaan awal dengan gas LPG (a) dan kondisi nyala api sesaat setelah LPG dimatikan (b)

Pada gambar 10 nampak nyala api sudah stabil. Pada saat nyala api sudah stabil, kipas tetap masih bisa digunakan agar nyala api semakin merata. Diperlukan waktu sekitar 30 menit untuk mendapatkan nyala api seperti gambar a) dan sekitar 60 menit seperti gambar b).



(a) (b)  
Gambar 10 nyala api sudah stabil

#### *Proses mematikan Nyala Api*

Tidak seperti pada kompor briket batubara umumnya yang mematikan nyala api dengan mengambil tiap briket batubara dan mencelupkannya ke dalam pasir, pada kompor ini cara memamatkannya dengan menutup tungku bahan bakar dengan plat besi (gambar 11 a). Gambar 11 b nampak briket batubara yang sudah padam nyala apinya. Briket batubara yang sudah padam berwarna merah bata.



(a) (b)  
Gambar 11 nyala api sudah stabil

#### *Pengukuran Temperatur*

Setelah nyala api stabil, kegiatan dilanjutkan dengan mendidihkan air dalam panci (jawa: jimbeng) volume 60 liter. Waktu yang diperlukan untuk mendidih air tersebut adalah 3 jam 15 menit. Pengukuran

temperatur sekaligus dilakukan untuk mengetahui temperatur di dalam tungku pembakaran. Pada penelitian ini temperatur yang terukur adalah 1107°C. Gambar 12 menunjukkan hal ini.



Gambar 12 pengukuran temperatur nyala api

#### **Kesimpulan**

Dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Telah dirancang bangun kompor briket batubara dengan pemantik api. Pemantik api dihasilkan dari gas LPG ukuran 230 gr.
2. Volume briket batubara dalam kompor adalah 80 briket.
3. Waktu yang diperlukan untuk proses penyalaan awal dengan pemantik api = 15 menit.
4. Untuk mendidihkan air 60 liter diperlukan waktu 3 jam 15 menit.
5. Untuk mematikan kompor briket ini dilakukan dengan menutup lubang tungku di bagian atas dan menutup saluran masuk udara.

#### **Ucapan Terima kasih**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada DP2M Dikti yang telah membantu dalam hibah penelitian Strategis Nasional tahun 2013.

#### **Referensi**

- Badan Penerapan Pengkajian Teknologi KNRT RI. (2009). Kajian dan Desain Kompor Briket Batubara (B2TE) BPPT, Alternatif Menggantikan Penggunaan Minyak Tanah, Jakarta.
- Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara Kementerian ESDM (2003), Penelitian Emisi Gas Buang pada Pembakaran dengan Briket Batubara, Jakarta.
- Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara Kementerian ESDM (2009) Penggunaan Briket Batubara Berdampak Pada Lingkungan?, Jakarta
- Kuncoro Heru, (2009), Kompor Briket Batubara, Badan Penerapan dan Pengkajian Teknologi (BPPT) Jakarta.
- Triyono Joko, Rendy Adhi R, Wahyu P Raharjo Rancang bangun Kompor Briket Batubara Berpematik Api untuk Memudahkan Proses Penyalaan Awal. Prosiding SNTTM UGM 2012