

PENERAPAN SISTEM PNEUMATIK PADA ALAT CETAK BRIKET SERBUK ARANG TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF

Abdul Syukur Alfauzi

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang

Abstract

Coconut shell charcoal is one of the alternative materials environmentally friendly energy. The process of making briquettes made several stages, namely, coconut shell charcoal is made by way of oven manually through later in the drum and closed until there is little ventilation in the charcoal drum. The next process of charcoal produced using diskmil and further make powder coconut shell flour that has been filtered then mixed with 2.5% starch glue from coconut shell flour. After the ingredients are mixed evenly, then put into molds briquettes and then performed and the drying oven. This research aims to design and print tool making coconut shell charcoal briquettes with an automated system with pneumatic drive to improve the productivity of industrial briquettes. Display devices are planned and made briquettes have a production capacity of 36 briquettes / min size briquette diameter 30 mm, height 14 mm. Briquettes press tool has dimensions of 400 mm long, 300 mm wide, 650 mm high and 30 mm diameter, height (11-14) mm, capable of withstanding a load of 933.3 N at a temperature of 200oC for 22 minutes.

Keywords: *coconut shell charcoal briquets, Pneumatic*

PENDAHULUAN

Arang tempurung kelapa adalah produk yang diperoleh dari pembakaran yang tidak sempurna terhadap tempurung kelapa, prosesnya disebut pirosis. Sebagai bahan bakar, arang lebih menguntungkan dibanding kayu bakar. Arang memberikan kalor pembakaran yang lebih tinggi dan asap yang lebih sedikit. Bahan baku pembuatan arang tempurung kelapa ini cukup mudah didapatkan, karena merupakan limbah dari pemanfaatan buah kelapa. Arang dapat ditumbuk kemudian dikempa menjadi briket dalam berbagai bentuk. Arang dapat dolah menjadi arang aktif, dan sebagai bahan pengisi dan pewarna pada industry karet dan plastik. (Girard, 1992)

Briket dengan kualitas yang baik diantaranya memiliki sifat seperti tekstur yang halus, tidak mudah pecah, keras, aman bagi manusia dan lingkungan serta memiliki sifat-sifat penyalaan yang baik. Sifat penyalaan ini diantaranya adalah mudah menyala, waktu nyala cukup lama, tidak menimbulkan jelaga, asap sedikit dan cepat hilang serta nilai kalor yang cukup tinggi. Lama tidaknya menyala akan mempengaruhi kualitas dan efisiensi pembakaran, semakin lama menyala

dengan nyala api konstan akan semakin baik (R. Sudrajat, D Setiawan, H Roliadi, 2004).

Proses cetak briket merupakan penentu tingkat produktifitas suatu industri briket, kendala utama pada UMKM yang selama ini terjadi adalah proses cetak briket yang masih dilakukan secara manual sehingga tingkat produktifitas rendah. Terdorong rasa peduli pada industry kecil menengah terhadap permasalahan ini dapatkah dibuat alat cetak briket otomatis yang dapat meningkatkan produktifitas briket tempurung kelapa. Penelitian ini bertujuan merancang dan membuat alat cetak briket arang tempurung kelapa dengan secara otomatis dengan penggerak pneumatik yang diharapkan mampu meningkatkan produktifitas industri briket dan menjawab permasalahan diatas. Alat pencetak briket yang direncanakan dan dibuat ini memiliki kapasitas produksi 120 briket/ menit ukuran briket diameter 30 mm, tinggi 14 mm. Target yang ingin dicapai adalah pembuatan alat cetak briket tempurung kelapa yang dapat berfungsi dengan baik dan dapat digunakan UKM sebagai alat produksi yang mempunyai produktifitas dan kualitas hasil produksi yang tinggi sesuai dengan standart mutu eksport.

TINJAUAN PUSTAKA

Teori dasar yang terkait dalam sistem cetak briket arang tempurung kelapa otomatis adalah teori pneumatik dan teori kontrol otomatis. Sistem pneumatik adalah sistem yang menggunakan tenaga yang tersimpan dalam bentuk udara yang dimampatkan serta dimanfaatkan untuk menghasilkan kerja. Komponen-komponen yang digunakan dalam sistem pneumatik adalah kompresor, *reservoir*, *air service unit*, katup yang mencakup pengatur arah, katup pengatur laju aliran, dan katup pengatur tekanan, aktuator dan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi pada proses. Pengontrolan proses pada sistem akan memanfaatkan PLC yang dapat mengintegrasikan berbagai macam komponen menjadi sistem kontrol terpadu dan mudah dimodifikasi tanpa menggantikan instrumen yang telah ada.

Poses pembuatan briket arang tempurung kelapa dilakukan dengan cara tempurung kelapa dibakar sampai hangus, lalu ditumbuk sampai halus dan diayak dengan ukuran lolos 50 mesh dan 70 mesh, dan selanjutnya buat adonan dari tepung kanji (air dengan tepung kanji) . Proses pembuatan briket dilakukan beberapa tahapan yaitu, tempurung kelapa dibuat arang dengan cara penggarangan manual melalui tong kemudian di bakar dan ditutup hingga hanya ada sedikit ventilasi pada tong arang tersebut. Proses selanjutnya arang yang dihasilkan ditepung menggunakan diskmil dan selanjutnya tepung tempurung diayak dengan ukuran lolos 50 mesh dan 70 mesh, selanjutnya dicampur dengan lem kanji 2,5 % dari tepung tempurung kelapa. Setelah bahan-bahan tersebut dicampur secara merata, selanjutnya dimasukkan ke dalam cetakan briket dan kemudian dilakukan pengovenan maupun penjemuran. Briket yang sudah kering dilapisi dengan bahan nyala, ada beberapa jenis bahan penyala antara lain adalah lilin cair, getah pinus, spirtus, oli bekas, minyak sawit dan minyak jarak. Bahan penyala bisa disemprotkan di sekeliling permukaan briket, khusus untuk lilin cair dan getah pinus bisa dicamurkan bersamasama dengan arang dan lem lalu dicetak. (Hendra Djani. 2007)

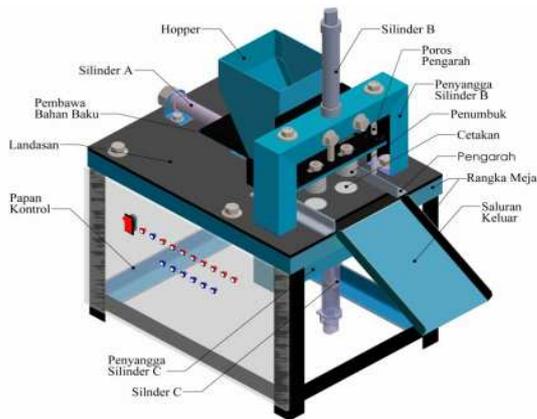
Pengujian nyala digunakan untuk mengetahui kemampuan briket arang sebagai bahan bakar. Secara umum, Proses pembakaran padatan terdiri dari beberapa tahap seperti pemanasan, pengeringan, devolatilisasi dan pembakaran arang. Selama proses devolatilisasi, kandungan volatil akan keluar dalam bentuk gas seperti: CO, CO₂, CH₄ dan H₂. Menurut Pengmei, dkk. (2004), komposisi gas selama devolatilisasi tergantung pada jenis bahan yang dibakar. Proses devolatilisasi diikuti dengan oksidasi bahan bakar padat yang lajunya tergantung pada konsentrasi oksigen, suhu gas, ukuran dan porositas arang (Hendra Djani, 2007).

Faktor-faktor yang menentukan karakteristik pembakaran suatu briket adalah kecepatan pembakaran, nilai kalor, berat jenis dan banyaknya polusi atau senyawa volatil yang dihasilkan. Pengujian penyalaan ini bertujuan untuk mengetahui sifat-sifat penyalaan dari briket yang dihasilkan. (S. Jamilatun, 2008).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini diawali dengan kajian literatur dan studi ekspolarasi di beberapa tempat / lingkungan pengolahan arang tempurung kelapa, selanjutnya penelitian dilakukan melalui langkah- langkah sebagai berikut:

a. Perancangan dan pembuatan alat cetak serbuk arang tempurung kelapa dengan system otomatis penggerak pneumatic menjadi briket sebagai bahan bakar alternatif. Perancangan alat pada gambar. 1 disesuaikan dengan fungsi, karakteristik dan lingkungan dimana proses berlangsung. Alat cetak serbuk arang tempurung kelapa terdiri dari cetakan briket yang terbuat dari St 40, poros pengarah terbuat dari stainless, pendorong dan penumbuk terbuat dari St 40, 3 buah silinder pneumatik sebagai aktuator, pembawa bahan baku dan hopper. Perancangan dan pembuatan alat ini disesuaikan dengan permintaan pasar, sehingga alat pencetak briket yang direncanakan dan dibuat ini memiliki kapasitas produksi 36 briket/ menit ukuran briket diameter 30 mm, tinggi 14 mm.



Gambar 1. Alat cetak briket arang tempurung kelapa yang dibuat

Alat ini sebagai mekanisme penggerak dengan system pneumatic yang di gerakkan secara otomatis dengan control PLC. Dengan penggerak dan pengontrolan secara otomatis ini diharapkan mampu menghasilkan briket arang tempurung kelapa yang berkualitas baik, ukuran briket dan tingkat kepadatan yang stabil sehingga mempunyai harga jual yang tinggi serta berkualitas ekspor.

b. Pengujian unjuk kerja alat cetak serbuk arang tempurung kelapa menjadi briket sebagai bahan bakar alternatif.

Parameter pengujian alat yang dilakukan untuk menentukan tingkat kekerasan briket, kekerasan ini dipengaruhi dari proses tekan waktu cetak briket. Pada pengujiannya difariasikan pada tekanan udara sebagai penggerak pneumatic sehingga didapatkan tekanan penekanan yang idial. Pengujian kualitas briket ditentukan dari tingkat penyalaan dan kekerasan briket, parameter yang mempengaruhi ini adalah proesstase campuran antara serbuk arang tempurung kelapa dengan bahan pengikat (kanji) dan lapisan penyalaan dari bahan lilin. Parameter pengujiannya dengan variasi prosentase campuran bahan pengikat dan bahan lapisan penyalaan.

c. Analisa hasil pengujian alat

Analisa hasil disampaikan dalam tabel dan grafik, hubungan antara tekanan udara waktu cetak briket terhadap tingkat kekerasan briket dan hubungan prosesntse bahan pengikat dan lapisan terhadap kualitas penyalaan biket.

Analisa akan menghasilkan kesimpulan pada alat cetak briket arang tempurung kelapa yang mempunyai unjuk kerja terbaik dn menghasilkan briket yang berkualitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang dihasilkan pada penelitian ini berupa alat cetak briket arang tempurung kelapa



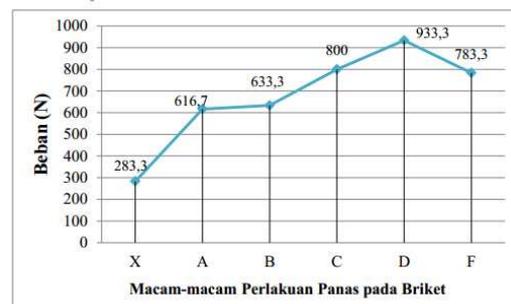
Gambar 2. Pengujian alat cetak briket arang tempurung kelapa yang dibuat



Gambar 3. Briket arang tempurung kelapa

Hasil Pengujian

Hasil pengujian ditampilkan pada grafik 1.



Keterangan :

- A: temperatur 150 C dan waktu 15 menit
- B: temperatur 150 C dan waktu 20 menit
- C: temperatur 200 C dan waktu 15 menit
- D: temperatur 200 C dan waktu 22 menit
- F: temperatur panas matahari dan waktu 2 hari

Analisis dari data hasil pengujian briket arang tempurung kelapa adalah :

- a. Temperatur dan waktu maksimum untuk memanaskan briket sebesar 250 C dan waktu 15 menit briket akan terbakar.
- b. Kualitas briket yang dihasilkan mempunyai kemampuan menahan beban 933,3 N.
- c. Alat ini mampu mencetak briket 36 buah per menit dengan nilai efisiensi 92 %.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Alat cetak briket dapat menghasilkan 36 briket / menit.

2. Briket tercetak mampu menahan beban 933,3 N dengan pemanasan 200 C selama 22 menit.
3. Ketebalan briket 11-14 mm.

Saran

1. Untuk menghasilkan briket yang baik tekanan udara kerja harus kontinu 6 bar.
2. Posisikan limits switch tepat pada posisinya sehingga alat dapat bekerja dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bolton, Wiliam. (2004). *Programmable Logic Controller (PLC)* edisi ketiga. Erlangga : Jakarta.
- Khurmi, R.S. & Gupta, J.K. (2002). *Machine Design*. S. Chad & Company LTD. Ram Nagar - New Delhi.