

UJI PENDAHULUAN PADA MESIN PENGERING PADI SISTEM APUNG KONTINU

Abdul Hafid¹, Harsono², Ahmad Asar², dan Harsisto³

¹ Peneliti pada Pusat Penelitian Teknologi Keselamatan Nuklir-BATAN, Kawasan Puspiptek Serpong

² Perekayasa pada Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian

³ Peneliti pada Pusat Penelitian Metalurgi-LIPI, Kawasan Puspiptek Serpong

ABSTRACT

The continuous float system rice dryer machinery prototype have been patented by number P 002001009 has been constructed. Initial test on the dryer machinery used the continuous float system by eccentric wheel on the vibrating table and heating system by the hot water circulated in the radiator on the dryer space, show that the target of dryer space temperature of range 50° ~ 60° has been reach at value of 50° by the water temperature of 90°. The current wet rice on the vibrating table with the manual feeding by a small of amount; show that the result is good. The automatic feeding and a lot of amount, show that the result not yet excellent because the wet rice to concentrated in the side of the table.

ABSTRAK

Prototipe mesin pengering padi sistem apung kontinu dengan nomor paten P 00200101009 telah dibuat. Uji pendahuluan pada mesin pengering yang menggunakan sistem apung kontinu oleh getaran roda eksentris pada susunan meja getar dan sistem pemanas dari air panas yang disirkulasi dalam radiator di dalam ruang pengering, menunjukkan bahwa target suhu ruang pengering pada kisaran antara 50° hingga 60°, telah tercapai pada angka 50° dengan suhu air 90°. Aliran padi basah di atas meja getar pada pemasukan secara manual berjumlah kecil, menunjukkan hasil yang cukup baik. Pada pemasukan secara otomatis dan berjumlah banyak, menunjukkan hasil yang kurang baik karena ada penumpukan padi basah di sisi pinggir meja getar.

PENDAHULUAN

Mesin pengering padi sistem apung kontinu dengan nomer paten P00200101009, telah dibuat prototipenya dan juga telah diuji pendahuluan. Latar belakang penggalan ide dan pembuatan prototipe mesin pengering yang telah dipatenkan ini adalah akibat dari timbulnya kerugian petani padi di daerah lubang padi (Kerawang, Indramayu dsb). Pada tahun 1999, media masa telah memberitakan bahwa harga padi jatuh dari harga dasar gabah Rp 1.400 per kilogram menjadi Rp 800 per kilogram, akibat pengeringan dengan sinar matahari yang tidak memadai. Dengan penemuan dan pembuatan mesin pengering padi ini diharapkan bisa ikut serta membantu memecahkan masalah paska panen dibidang pertanian.

Berdasarkan pengamatan di lapangan dengan waktu yang terbatas, mesin – mesin pengering padi yang sudah ada dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu sistem statis berbentuk kotak dan sistem dinamis berdasarkan gravitasi dengan hopper besar.

Sistem statis berbentuk kotak, padi basah ditempatkan pada kotak segi empat dengan kapasitas relatif rendah (di bawah 2 ton) dan pada ruang bawah tumpukan padi diberi hembusan udara panas langsung dari gas sisa pembakaran.

Sistem dinamis berdasarkan gravitasi (produk Taiwan), padi basah sebanyak 10 ton langsung dimasukkan dalam hopper dan dikeringkan sedikit demi sedikit, dimana hasil pengeringan (padi kering) diangkut kembali ke atas hopper. Sistem kerja mesin pengering ini bekerja secara otomatis dan akan berhenti bila padi telah kering semua. Disamping sistem ini ada juga sistem dinamis yang menggunakan dapur putar, dimana padi basah masuk berlawanan arah dengan arah hembusan udara panas dan posisi dapur membentuk sudut runcing/miring terhadap bidang horizontal.

Kelemahan pengering padi sistem statis berbentuk kotak, karena tidak ada pengadukan maka ada perbedaan tingkat kekeringan antara lapisan padi di bagian bawah dengan lapisan padi di bagian atas. Kelemahan pengering padi sistem dinamis berdasarkan gravitasi, karena jumlah padi sekali proses pengeringan sekitar 10 ton maka tidak cocok untuk membantu petani yang hasil panennya sekitar 1 ton.

Maksud dan tujuan diciptakan mesin pengering sistem apung kontinu ini dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu : 1) untuk membantu petani kecil agar hasil pertaniannya bisa mencapai kualitas yang baik, bila petani membayar jasa pengeringan bisa murah dan proses pengeringannya bisa cepat dan 2) bagi pemilik mesin pengering dapat segera balik modal dan mendapat keuntungan yang memadai.

Mesin pengering sistem apung kontinu yang diuji ini, berdimensi tinggi 2,5 m , panjang 1,8 m dan lebar 0,76 m. Meja getar berpori dimensinya adalah panjang 1,6 dan lebar 0,7 m , dengan jumlah total 10 buah meja getar.

Pengujian difokuskan pada kinerja atau mekanisme pergerakan butiran padi di atas meja getar sejak masuk di ujung meja getar yang tertinggi (masukkan) hingga ujung meja getar terendah (luaran).

Pengujian juga dilakukan pada kinerja sistem pemanasan pada mesin pengering yang ditergetkan berkisar antara suhu 50°C hingga 60°C. Dipilih kisaran suhu tersebut, karena mendekati suhu terik matahari yang berkisar pada angka 50°C.

BAHAN DAN METODE

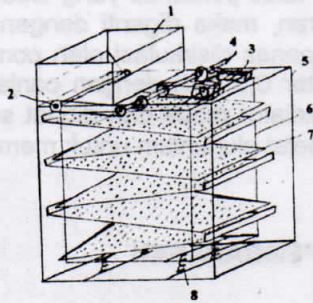
Bahan dan metode pembuatan dan pengujian mesin pengering sistem apung kontinu ini, dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu sistem gerakan padi di ruang pengering dan sistem pemanas.

Sistem gerakan padi di ruang pengering

Prototipe mesin pengering sistem apung kontinu yang didesain ini, ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Dimensi Ruang Pengering dan Meja Getar

Obyek	Dimensi			Keterangan
	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	
Ruang Pengering	160	74	200	-
Meja Getar	140	70	5	■ Kemiringan meja getar 3°. ■ Jumlah 10 meja getar.



Keterangan :

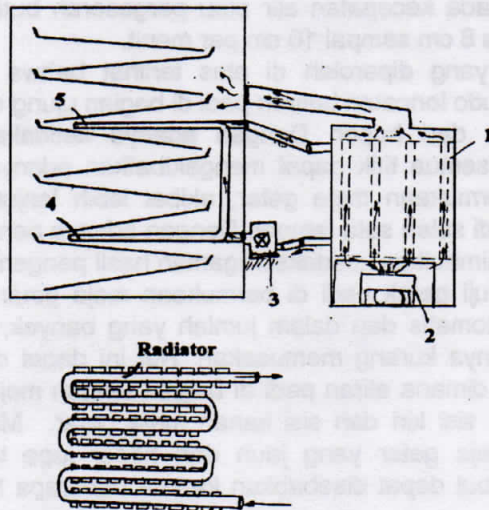
1. Hoper padi basah.
2. Feeder berbentuk poros panjang.
3. Motor listrik dan gearbox.
4. Poros dan roda eksentris.
5. Rangka luar mesin pengering.
6. Rangka meja getar.
7. Meja getar berpori.
8. Dudukkan pegas.

Gambar 1. Sketsa Mesin Pengering Sistem Apung Kontinu

Kesepuluh meja getar berpori – pori, dirangkai menjadi satu oleh rangka besi siku yang diletakkan pada dudukan pegas sebanyak empat buah. Setiap meja getar mempunyai posisi terhadap garis horisontal sebesar 3° .

Meja getar digetarkan oleh sepasang roda eksentris yang diletakkan di bagian tengah sisi kanan dan kiri kerangka (lihat gambar 1). Periode getaran dari mesin ditetapkan 6 (enam) pukulan per menit.

Sistem Pemanas



Keterangan :

1. Tangki air.
2. Kompor bertekanan udara
3. Pompa air.
4. Radiator pertama.
5. Radiator kedua

Gambar 2. Sistem Pemanas

Pada penelitian ini digunakan sistem pemanas dengan bahan bakar minyak tanah dan kompor bertekanan udara. Berhubung tanki pemanas yang didesain khusus untuk mesin pengering ini ada masalah kebocoran, maka diganti dengan tanki air bersifat terbuka yang dibuat dari drum bekas. Air panas disirkulasi oleh pompa air, dimana air tersebut melewati pipa tembaga berdiameter 0,5 inch dengan panjang total 10 meter. Pipa Tembaga tersebut dibentuk seperti radiator mobil dan dibuat sebanyak dua buah dengan permukaan pipa diberi sirip – sirip pelat aluminium untuk membantu perpindahan panas. Rangkaian sistem pemanas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan pada sistem gerak padi di ruang pengering dan sistem pemanas dengan kompor bertekanan udara, hasil – hasilnya dapat dipelajari pada bagian di bawah ini.

Hasil Pengujian Gerak Padi di Ruang Pengering

Berdasarkan hasil uji gerak padi di permukaan meja getar dengan umpan padi yang dilakukan secara manual dan dalam jumlah kecil, hasilnya menunjukkan bahwa dengan amplitudo loncatan meja getar 2 cm, diperoleh angka apung atau loncatan padi berkisar antara 2 cm sampai 3 cm di bagian ujung yang dekat dengan hopper. Timbulnya perbedaan ketinggian loncatan padi dengan meja getar, bisa terjadi karena untuk loncatan meja getar ada faktor hambatan yang dibuat. Sedangkan loncatan padi di ujung meja getar yang jauh dari hopper berkisar antara 1,5 cm sampai 2,5 cm. Pengamatan lebih lanjut menemukan ada kecepatan alir atau pergeseran butir – butir padi di atas meja getar berkisar antara 8 cm sampai 10 cm per menit.

Dari data - data yang diperoleh di atas terlihat bahwa masih ada masalah ketidakseragaman amplitudo loncatan butiran padi di bagian ujung dekat hopper dengan di bagian ujung yang jauh dari hopper. Dengan adanya ketidakseragaman amplitudo loncatan butiran padi di semua titik dapat mengakibatkan adanya ketidakseragaman aliran butiran padi di permukaan meja getar, akibat lebih lanjut dapat menimbulkan penumpukan bitiran padi di salah satu tempat. Dengan adanya penumpukan butiran padi di satu tempat, dapat menimbulkan ketidakseragaman hasil pengeringan padi.

Berdasarkan hasil uji gerak padi di permukaan meja getar dengan umpan padi yang dilakukan secara otomatis dan dalam jumlah yang banyak, menunjukkan bahwa secara keseluruhan hasilnya kurang memuaskan. Hal ini dapat diketahui berdasarkan hasil pengamatan visual, dimana aliran padi di bagian tengah meja getar berjalan lebih cepat daripada di bagian sisi kiri dan sisi kanan meja getar. Masalah penumpukan butiran padi di ujung meja getar yang jauh dari hopper juga terlihat dengan jelas. Timbulnya masalah tersebut dapat disebabkan karena beberapa hal, yang diantaranya adalah :

1. Kecepatan pemasukan umpan terlalu cepat.
2. Kemiringan sudut meja getar kurang curam.

3. Adanya ketidak selarasan loncatan butiran padi antara bagian satu dengan bagian lainnya, khususnya pada sisi dekat hopper dengan yang jauh dari hopper dan pada sisi kanan/sisi kiri meja getar dengan bagian tengah meja getar.
4. Adanya ketidaksamaan sifat tegang bidang meja getar, yang mana pada sisi meja mempunyai ketegangan yang tinggi karena dekat dengan klem/dinding meja getar, sedangkan pada sisi tengah yang tidak ada penguatnya dapat mempunyai sifat lentur yang tinggi. Dengan adanya sifat lentur yang tinggi dapat berakibat loncatan butir padi lebih tinggi dan pergeseran butir padi juga lebih tinggi.
Dengan adanya masalah masalah tersebut, jalan keluarnya adalah :
 1. Memperlambat pemasukan umpan padi basah.
 2. Meningkatkan kecuraman meja getar.
 3. Mendisain kembali kerangka meja getar, khususnya letak roda penggetar yaitu roda eksentris agar diperoleh titik kesimbangan yang tepat.
 4. Permukaan meja getar dibuat sedemikian rupa sehingga mempunyai sifat ketegangan atau kekakuan di semua titik, sehingga tidak ada perbedaan sifat lentur pada permukaan meja getar.
 5. Pada permukaan meja getar dipasang portal-portal/penghalang-penghalang yang sifatnya bisa menghambat dan mengatur laju pergerakan butiran padi secara masal.

Hasil Pengujian Sistem Pemanas

Berdasarkan hasil pengujian sistem pemanas pada ruang pengering yang diberi dinding berlapis tiga yaitu lapisan luar dari bahan pelat baja 1,2 mm, lapisan tengah dari lembaran karet berwarna hitam dengan ketebalan 5,0 cm dan lapisan dalam yang berhubungan dengan udara pemanas dibuat dari lembaran aluminium dengan ketebalan 0,6 mm, hasilnya menunjukkan bahwa dengan suhu air dalam ketel sebesar 90°C dapat menghasilkan suhu di ruang pengeringan di bagian atas kedua radiator sebesar 50°C dan pada bagian diatas satu radiator menunjukkan angka 46°C . Dari fakta hasil pengujian sistem pemanas tersebut di atas, menunjukkan bahwa target suhu ruang pengeringan yang berkisar antara 50°C hingga 60°C dapat dengan mudah bisa dicapai. Pencapaian suhu ruang pengering pada kisaran antara 50°C hingga 60°C , dapat dicapai dengan cara menambah jumlah radiator di dalam ruang pengering. Dengan menambah jumlah radiator, maka selisih suhu antara air dalam ketel dengan suhu dalam ruang pengering bisa dipersempit. Misalnya dengan memasang dua buah radiator, maka terjadi selisih suhu sebesar $90^{\circ}\text{C}-50^{\circ}\text{C}$ yaitu sebesar 40°C , pada pemasangan empat buah radiator dimungkinkan terjadi selisih suhu sebesar $70^{\circ}\text{C}-50^{\circ}\text{C}$ yaitu sebesar 20°C .

Kondisi ideal pada sistem pemanas ini diharapkan pada suhu air dalam ketel yang serendah mungkin dapat mencapai suhu ruang pengering yang diinginkan yaitu berkisar antara 50°C hingga 60°C . Dengan suhu air dalam ketel yang rendah, maka ada keuntungan tidak terjadi proses penguapan air dalam ketel yang berlebih.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan uji pendahuluan mesin pengering sistem apung kontinu di atas, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan kemiringan sudut meja getar 3° , aliran butiran padi di atas meja getar cukup baik. Tetapi untuk kondisi operasi secara otomatis dan dalam jumlah yang besar belum mencapai target yang diinginkan, yaitu masih ada masalah penumpukan butir padi di sisi meja getar dan pada ujung meja getar yang terletak jauh dari hopper.
2. Sistem pemanas yang menggunakan media pemanas air dari ketel yang disirkulasi dengan pompa ke dalam dua buah radiator, telah mencapai target suhu yang diinginkan yaitu pada suhu media air sebesar 90°C dapat mencapai suhu ruang pengering 50°C .

Saran

Timbulnya masalah penumpukan padi di suatu tempat di permukaan meja getar yang diumpan secara otomatis dan dalam jumlah yang banyak, dapat diatasi dengan cara sebagai berikut:

1. Menurunkan kecepatan pengumpanan padi bash di atas meja getar.
2. Meningkatkan kecuraman meja getar.
3. Mendisain kembali kerangka meja getar, khususnya letak roda penggetar yaitu roda eksentris agar diperoleh titik kesimbangan yang tepat.
4. Permukaan meja getar dibuat sedemikian rupa sehingga mempunyai sifat ketegangan atau kekakuan di semua titik, sehingga tidak ada perbedaan sifat lentur pada permukaan meja getar.
5. Pada permukaan meja getar dipasang portal-portal/penghalang-penghalang yang sifatnya bisa menghambat dan mengatur laju pergerakan butiran padi secara masal.

DAFTAR PUSTAKA

- Baoping Guo, Shihua Deng and Cheng Oi. *Miniature machine for harvesting wheat or rice and for drying same in the sun*. No. paten CN2404319U. Nov.8.2000.
- Kikuchi Ryoichi and Minagawa Iseji. *Drying device for Unhulled Rice*. No.paten JP4003881A2. January 8, 1992
- Shibata Kuraji. *Unhulled rice drying machine*. Nober of paten JP2115683A2. April 27,1990.
- Sutrisno dan Ridwan Rachmad. 2003. Perbaikan desain tungku sekam untuk meningkatkan efisiensi panas pada pengering gabah. *Jurnal Enjiniring Pertanian*. Vol. 1. No. 1.Tahun 2003.