

PKM-Perancangan Automatic Temperatur Control Menggunakan Pd Pada Mesin Pengering Gabah Tipe Rotary

Ilmrrizki Imaduddin¹, Faisal Wiji Prasetya², Muhammad Hasan Basri^{*3}, Fachrudin Sofyan⁴, Jalaluddin⁵, Farhan Rizki⁶, M. Afin⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Fakultas Teknik, Teknik Elektro, Universitas Nurul Jadid Paiton

e-mail: ¹ilmi.eeunuja@gmail.com, ²Prasetya/faisalcool0704@gmail.com,
^{*3}hasanmohammadbasri83@gmail.com, ⁴Adman/fachrud0318@gmail.com,
⁵Taufiki/jliddntfk@gmail.com, ⁶Ardiansyah/farhan45.jr@gmail.com,
⁷Muhibbin/afin.muhibbin@gmail.com

INFO ARTIKEL

ABSTRAK

Article history:

Available online

DOI:

— — —

How to cite (APA) :

Imaduddin, I., Prasetya, F. W., Basri, M. H., Sofyan, F., Jalaluddin, Rizki, F., & Afin, M. (2023). PKM-Perancangan Automatic Temperatur Control Menggunakan Pd Pada Mesin Pengering Gabah Tipe Rotary. *SIPAKARAYA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 41-47.

ISSN 2963-3885



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

Abstrak

Pada pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) yang dilakukan oleh Mahasiswa dan Dosen di Desa Opo-opo Kecamatan Krejengan Kabupaten Probolinggo, untuk membantu para petani dalam proses pengeringan gabah. Dimana proses pengeringan sederhana umumnya membutuhkan waktu 3 hari. Untuk mengatasi masalah pengeringan secara manual, maka pada PKM akan merancang automatic temperatur control menggunakan pd pada mesin pengering gabah tipe rotary. Hasil pengujian dilakukan 3 kali pengujian diantaranya pengujian pertama dengan gabah sebanyak 8 kg dengan pengaturan api didapatkan suhu sebesar 57°C, dan waktu pengeringan yang dibutuhkan selama 50 menit, sehingga di peroleh berat akhir lebih rendah dari berat awal yang diakibatkan adanya penurunan kadar air dengan hasil akhir berat gabah 7,23 Kg dan terjadi penurunan berat gabah sebesar 1,37 Kg. Untuk pengujian Kedua gabah sebanyak 7 kg dengan pengaturan api didapatkan suhu sebesar 57°C, dan waktu pengeringan yang dibutuhkan selama 30 menit, sehingga di peroleh berat akhir lebih rendah dari berat awal yang diakibatkan adanya penurunan kadar air dengan hasil akhir berat gabah 6,73 Kg dan terjadi penurunan berat gabah sebesar 1,87 Kg. Dan untuk ketiga gabah sebanyak 6,15 kg dengan pengaturan api didapatkan suhu sebesar 69°C, dan waktu pengeringan yang dibutuhkan selama 20 menit, sehingga di peroleh berat akhir lebih rendah dari berat awal yang diakibatkan adanya penurunan kadar air dengan hasil akhir berat gabah 6,40 Kg dan terjadi penurunan berat gabah sebesar 1,75 Kg.

Kata kunci : Gabah, Kadar Air, Pengeringan, Tipe Rotary

License

Abstract

During the Community Service (PKM) activities carried out by students and lecturers in Opo-opo Village, Krejengan District, Probolinggo Regency, to assist farmers in the grain drying process. Where the simple drying process generally takes 3 days. To overcome the problem of manual drying, the PKM will design an automatic temperature control using pd on a rotary type grain drying machine. The test results were carried out 3 times, including the first test with 8 kg of grain with a fire setting, a temperature of 57 °C was obtained, and the required drying time was 50 minutes, so that the final weight was obtained lower than the initial weight due to a decrease in water content with the result the final grain weight was 7.23 kg and there was a decrease in grain weight of 1.37 kg. For the two grain tests of 7 kg with the fire setting, a temperature of 57 °C was obtained, and the drying time required was 30 minutes, so that the final weight was obtained which was lower than the initial weight due to a decrease in water content with the final grain weight being 6.73 kg and there was a decrease in grain weight of 1.87 kg. And for the three grains of 6.15 kg with the fire setting, a temperature of 69 °C was obtained, and the required drying time was 20 minutes, so that the final weight was obtained which was lower than the initial weight due to a decrease in water content with the final grain weight being 6.40 Kg and there was a decrease in grain weight of 1.75 Kg.

Keywords : *Grain, Moisture Content, Drying, Rotary Type.*

PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya sebagai petani dan negara Indonesia merupakan salah satu negara pertanian terbesar salah satunya pertanian padi hal ini dikarenakan sebagian besar rakyat Indonesia mengkonsumsi nasi sebagai makanan pokok. Oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan akan makanan pokok yang baik, beras harus melalui beberapa proses sehingga menjadi yang berkualitas. Cara memisahkan padi atau gabah menggunakan alat bantuan pemisah padi atau perontok padi dari gabah padi (Hulukati, 2022). Padi merupakan salah satu tanaman terpenting dalam peradaban manusia, Indonesia adalah negara yang dimana mayoritas penduduknya mengkonsumsi nasi bahkan seluruh penduduknya kebanyakan sebagai petani, terutama yang tinggal di pedesaan dan di pegunungan yang kita tahu padi merupakan hasil bumi yang menjadi makanan pokok bagi masyarakat Indonesia, selain di Indonesia padi juga merupakan makanan pokok di negara-negara lain seperti negara tetangga. Untuk mengolah padi menjadi beras melalui banyak proses yang tidak mudah mulai dari memanen padi, memisahkan padi dari batang-batang padi kemudian di keringkan, dalam pengeringan padi secara tradisional menggunakan panas matahari, membutuhkan waktu sampai 2 sampai 3 hari untuk mengeringkan padi, sedangkan cuaca di Indonesia sendiri tidak menentu hal ini menjadi masalah bagi para petani untuk menjemur padi (Nurdin, 2023)

Dengan adanya perubahan cuaca yang tidak menentu menjadi suatu masalah bagi para petani dalam tahap penanaman hingga panen, khususnya dalam pengeringan padi. Metode pengeringan yang bergantung pada penjemuran sinar matahari memiliki kelemahan, dari segi produktivitas, pengeringan padi dengan memakai sistem penjemuran, hal ini sangat berdampak bagi para petani dalam bidang pengeringan padi menjadi lama, dengan sistem penjemuran ini membutuhkan lahan yang cukup luas dan memerlukan tenaga kerja extra karena harus membolak-balikan padi supaya keringnya merata (Nurosyid, 2023). Berdasarkan fenomena di atas dapat diketahui bahwa pengeringan merupakan salah satu proses penting dalam pasca panen padi. Pengeringan padi bertujuan untuk menghilangkan kandungan air didalam gabah, mencegah terjadinya fermentasi dan pertumbuhan jamur serta

mengurangi kualitas padi. Selama proses pengeringan terjadi dua proses yang berkerja secara simultan, yaitu perpindahan panas dari bagian dalam produk ke permukaan dan udara sekitar atau di sebut dengan penguapan (raj Kumar, 2006).

Penggunaan mesin pengering ini dapat mempersingkat waktu yang lebih cepat dalam proses pengeringan, karena tidak memerlukan banyak tenaga kerja, suhu dan kecepatan pengeringan pun dapat di atur sesuai keinginan, serta kebersihan dapat di awasi dengan baik, sehingga kualitas gabah yang di hasilkan juga akan lebih baik (momo, 2005). Salah satu cara untuk mendapatkan hasil pengeringan bahan yang baik adalah membuat alat pengering padi yang terendali oleh sistem otomatis. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem cerdas yang mampu mengendalikan suhu pada ruang pengering sehingga suhu ruang pengering diharapkan tidak mengalami fluktuasi. Bahan yang dikeringkan tidak akan mengalami kerusakan karena bahan menerima suhu yang sesuai untuk pengeringan tersebut. Untuk mengendalikan suhu di ruang pengering, terdapat kompor berbahan gas LPG. Tuas gas kompor di hubungkan ke servo, dimana servo tersebut berfungsi untuk sebagai pengatur besar kecil api yang di hubungkan ke controller, yang berfungsi sebagai perintah untuk mengatur bukaan tuas kompor (Dwi Santoso, 2020). Saat ini sudah banyak sekali berkembang alat-alat pengering gabah. Beberapa diantaranya adalah: *batch dryer*, *continous flow dryer*, *tunnel dryer* dan *rotary dryer*. Kebanyakan dari alat pengering gabah hanya mengontrol suhu tanpa mengontrol pengadukan gabah sehingga pengadukan gabah masih dilakukan secara manual. Dengan adanya pengering gabah menggunakan metode berbasis sistem otomatis, diharapkan mampu menjadi solusi bagi para petani untuk mendapatkan gabah dalam keadaan kering tanpa harus melakukan pembalikan gabah secara manual yang membutuhkan banyak tenaga (Suprapti, 2016)

Pengeringan berbasis sistem otomatis berarti suatu alat yang dapat berkerja dengan sendirinya yang mempunyai kemampuan untuk mengendalikan keadaan yang berbeda dari keadaan normal tanpa diatur ulang oleh manusia. Alat dengan kemampuan seperti itu bekerja *closed loop control system*. Pada *closed loop system*, hasil koreksi dari sistem *closed loop* kemudian di jadikan umpan balik (*feed back*) sehingga sistem terus bisa mengontrol objek yang di kontrol. *Closed loop control system* merupakan salah satu jenis *control system* (Ogata, 1996)

Metode yang dilakukan pada penelitian ini, adalah perancangan dan eksperimen. Pada dasarnya pengontrolan pada mesin pengering padi masih dilakukan dengan cara manual, yaitu untuk mengontrol kadar air pada gabah dengan menggunakan tester digital atau dengan perasaan. Dasar proses pengeringan adalah terjadinya penguapan air ke udara dari bahan yang di keringkan. Penguapan ini dilakukan dengan menurunkan kelembapan dan suhu panas didalam ruangan sehingga suhu di dalam ruangan stabil dan tidak melebihi suhu yang sudah di tetapkan. Sistem kontrol pengering mempunyai masukan berupa arduino yang sudah di program dan akan di hubungkan dengan alat sensor suhu yang di sebut sensor (NTC) dan keluaran berupa proses pengeringan gabah secara otomatis dengan bantuan kompor pemanas (Syahrir, 2022). Pengontrolan pengeringan gabah di lakukan dengan mengetahui suhu di dalam ruangan dan pengontrolan besarnya api yang di hubungkan dengan arduino yang dipasang diposisi tertentu.

Juni Putranto (2023). Suatu proses pengendalian suhu atau lebih variabel sehingga mencapai pada nilai atau batasan tertentu ialah pengertian dari sistem kontrol. Berdasarkan cara kerjanya system control dibedakan menjadi dua yaitu system control manual dan system control otomatis. Jenis system control lainnya jika dikelompokkan berdasarkan proses controlnya akan terdiri dari system control loop tertutup dan system control system loop terbuka. Sistem kontrol dapat dikatakan sudah stabil bilamana nilai yang sebenarnya (output) bergerak dalam batasan nilai atas ataupun batasan nilai bawah dan tidak melebihi batas margin eror nilai yang kita masukkan ke dalam sistem tersebut (input). Kemudian sistem kontrol dapat dikatakan tidak stabil bilamana nilai yang sebenarnya (output) tidak bergerak dalam batasan nilai atas ataupun batasan nilai bawah bahkan dapat melebihi batas margin

eror nilai yang kita masukkan ke dalam sistem tersebut (input) atau nilai yang sudah ditetapkan sebelumnya.

Dari uraian penjelasan yang sudah ada dilatar belakang ini maka pada Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini akan dilakukan Perancangan Automatic Temperatur Control Menggunakan PD Pada Mesin Pengering Gabah Tipe Rotary.

METODE PELAKSANAAN

Untuk pelaksanaan kegiatan PKM ini dilakukan selama 1 bulan, dimana kegiatan ini dibagi dalam 2 bagian, diantaranya perancangan alat selama 3 minggu dan pelaksanaan kegiatan PKM Dosen dan Mahasiswa selama satu minggu, pada hari Sabtu – Minggu di Desa Opo – Opo Kecamatan Krejengan Kabupaten Probolinggo. Adapun tahapan persiapan dilakukan observasi awal untuk menentukan lokasi PKM. Setelah itu dilakukan perancangan alat untuk keperluan masyarakat Desa Opo-Opo. Selanjutnya dilakukan mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan selama pelaksanaan serta menyusun rundown kegiatan. Kegiatan ini melibatkan mahasiswa dan masyarakat disekitar Desa Opo-Opo beserta Dosen Teknik Elektro Universitas Nurul Jadid Paiton.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Mesin pengering gabah dengan menggunakan pengontrolan PD merupakan mesin yang dibuat untuk mempermudah proses pengeringan gabah yang selama ini masih menggunakan panas matahari. Mesin ini juga dirancang dan dibuat dengan keamanan dan kenyamanan operator sehingga mengurangi resiko kerja. Mesin pengering gabah tipe rotary dengan menggunakan pengontrolan PD ini terdiri dari berbagai komponen. Komponen-komponen utama terdiri dari rangka mesin, silinder pengering, poros, kompor, pengaduk, dan output pengeluaran. Komponen-komponen dirakit sesuai desain yang kemudian menghasilkan mesin pengering gabah.



Gambar 1. Hasil Perancangan Mesin Pengering Gabah

Setelah mesin selesai dirakit, selanjutnya mesin dicat untuk memperindah tampilan mesin. Lalu diadakan uji coba untuk mengetahui kinerja mesin tersebut. Proses uji coba mesin pengering gabah sistem pengontrolan PD dilakukan sebanyak 3 kali, hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan data yang akurat, sumber tenaga mesin tersebut berasal dari motor.

Pengujian pertama dilakukan dengan menggunakan gabah sebanyak 8 kg dengan pengaturan api pada kompor dan suhu sebesar 57°C. Pada pengujian tahap pertama, waktu pengeringan yang dibutuhkan selama 50 menit, sehingga di peroleh berat akhir lebih rendah dari berat awal yang

diakibatkan adanya penurunan kadar air dengan hasil akhir berat gabah 7,23 Kg dan terjadi penurunan berat gabah sebesar 1,37 Kg.

Pengujian kedua dilakukan dengan menggunakan gabah sebanyak 7 kg dengan pengaturan api pada kompor dan suhu sebesar 57°C. Pada pengujian tahap kedua, waktu pengeringan yang dibutuhkan selama 30 menit, sehingga di peroleh berat akhir lebih rendah dari berat awal yang diakibatkan adanya penurunan kadar air dengan hasil akhir berat gabah 6,73 Kg dan terjadi penurunan berat gabah sebesar 1,87 Kg.

Pengujian ketiga dilakukan dengan menggunakan gabah sebanyak 6,15 kg dengan tempurung kelapa sesuai prosedur pengujian dan suhu sebesar 69°C. Pada pengujian tahap ketiga waktu pengeringan yang dibutuhkan selama 20 menit, sehingga di peroleh berat akhir lebih rendah dari berat awal yang diakibatkan adanya penurunan kadar air dengan hasil akhir berat gabah 6,40 Kg dan terjadi penurunan berat gabah sebesar 1,75 Kg.

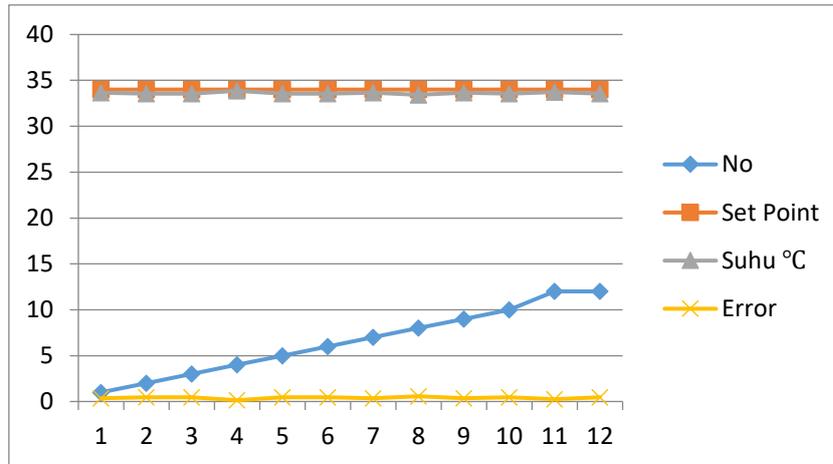
Gabah yang dianggap bagus adalah gabah yang telah mengalami proses pengeringan. Dimana kadar airnya akan berkurang, warnanya kecoklatan dan tekstur dari bulirnya akan sangat berbeda, gabah yang kering apabila ditekan akan keras, sedangkan gabah yang mentah apabila ditekan akan terasa lunak.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Mesin Pengering Gabah dengan Menggunakan Bahan Bakar Tempurung Kelapa

No	Set Point	Suhu °C	Error
1	34	33.65	0.35
2	34	33.54	0.46
3	34	33.54	0.46
4	34	33.86	0.14
5	34	33.54	0.46
6	34	33.54	0.46
7	34	33.65	0.35
8	34	33.43	0.57
9	34	33.65	0.35
10	34	33.54	0.46
12	34	33.74	0.26

2. Pembahasan

Pengujian kontrol temperature pada pengering gabah ini dikontrol PD dengan set point 34 nilai $K_p = 23$ $K_d = 7.5$ Pengujian ini dilakukan untuk melihat seberapa presisi kontrol temperature di dalam drum gabah ini dan seberapa jauh kontrol ini berkerja. Sebagai mana data table keseluruhan dibawah ini



Gambar 2. Grafik Hasil Keseluruhan

Dari data diatas menunjukkan respon step kontrol tanpa beban, respon ini muncul dengan melakukan pengujian sistem kontrol

KESIMPULAN

Perancang Automatic Temperatur Control Menggunakan Pd Pada Mesin Pengering Gabah Tipe Rotary, dapat memudahkan proses pengeringan dan secara otomatis dapat mengukur panas pada suhu ruang pengering gabah. Setelah pengujian yang dilakukan sebanyak 3 kali, antara lain: pada pengujian pertama dengan gabah sebanyak 8 kg dengan pengaturan api didapatkan suhu sebesar 57°C, dan waktu pengeringan yang dibutuhkan selama 50 menit, sehingga di peroleh berat akhir lebih rendah dari berat awal yang diakibatkan adanya penurunan kadar air dengan hasil akhir berat gabah 7,23 Kg dan terjadi penurunan berat gabah sebesar 1,37 Kg. Untuk pengujian Kedua gabah sebanyak 7 kg dengan pengaturan api didapatkan suhu sebesar 57°C, dan waktu pengeringan yang dibutuhkan selama 30 menit, sehingga di peroleh berat akhir lebih rendah dari berat awal yang diakibatkan adanya penurunan kadar air dengan hasil akhir berat gabah 6,73 Kg dan terjadi penurunan berat gabah sebesar 1,87 Kg. Dan untuk ketiga gabah sebanyak 6,15 kg dengan pengaturan api didapatkan suhu sebesar 69°C, dan waktu pengeringan yang dibutuhkan selama 20 menit, sehingga di peroleh berat akhir lebih rendah dari berat awal yang diakibatkan adanya penurunan kadar air dengan hasil akhir berat gabah 6,40 Kg dan terjadi penurunan berat gabah sebesar 1,75 Kg.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada institusi atau perorangan yang telah memberikan bantuan dana atau berkontribusi dalam kegiatan pengabdian yang telah anda laksanakan. Ucapan terima kasih dilengkapi dengan nomor surat kontrak pengabdian. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada mitra yang terlibat dalam kegiatan mitra. Dalam bagian ucapan terima kasih, tidak diperkenangkan kepada penulis yang secara bersama - sama berpatisipasi dalam penulisan artikel.

DAFTAR PUSTAKA

- Hulukati, S. A., Asri, M., & Riyanto, A. (2022). Perancangan dan Pembuatan Alat Pengering padi Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Electrighsan*, 11(01), 06-12.
- Nurdin, D., & Solehudin, A. (2023). Perancangan Mesin Pengering Padi dengan Sistem Rotary. *Rekayasa Industri dan Mesin (ReTIMS)*, 4(2), 85-91.
- Nurosyid, H., & Solehudin, A. (2023). Pemanfaatan Gas LPG sebagai Bahan Bakar Mesin Pengering Padi. *Rekayasa Industri dan Mesin (ReTIMS)*, 4(2), 92-96.

<https://ojs.unsulbar.ac.id/index.php/sipakaraya>

- Rajkumar, P. Dan kulanthaisami, S. 2006. Vacuum assisted solar drying of tomatoes slices. ASABE Annual International meeting, Portland, Oregon.
- Dwi Santoso, Abdul Wafi. 2020. Uji kinerja sistem kontrol untuk pengendalian suhu pada alat pengering biji-bijian berbasis fuzzy logic.
- Niken Suprapti. (2016). Sistem kontrol pengaduk pada alat pengering gabah berbasis mikrokontroler atmega 8.
- Ogata, Katsuhiko. 1996. *Modern Control Engineering (Teknik Kontrol Automatic)*. (Alih bahasa:Edi Laksono). Jakarta : Erlangga.
- Syahrir Abdussamad, Stephan A. Hulukati, Ayun Husain. 2022. "Otomatisasi Pengering Padi Berbasis Arduino Uno" *ELECTRICH SAN* Volume 11 Nomor 1 Periode Mei 2022 pISSN: 2252-8237.
- Putranto, J., Saidatin, N., Maulana, H. S., & Patriawan, D. A. (2023, March). Analisis Ekperimental Sistem Kontrol Otomatis pada Pengisian Air Berbasis Rangkaian Close Loop dan Open Loop. In *Prosiding SENASTITAN: Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan* (Vol. 3).