



Implementasi Sistem Pengering Jagung Dengan Mengontrol Kadar Air

Hasbi

Sistem Komputer, STMIK Handayani Makassar
abhyalhasbi48@gmail.com

Abstrak

Adanya perubahan cuaca yang tidak menentu ini dapat mengganggu aktivitas para petani di Indonesia baik di masa pra panen maupun pasca panen. Jagung selain untuk keperluan pangan, juga digunakan untuk bahan baku industri pakan ternak, maupun ekspor. Pada saat ini masih banyak petani di Indonesia terutama petani jagung masih menggunakan cara konvensional dalam memanfaatkan hasil pasca panen. Hal ini dapat dilihat dalam pengolahan pasca panen dilakukan dengan cara menjemur jagung di tempat terbuka menggunakan bantuan dari sinar matahari dengan waktu yang cukup, maka perlu adanya inovasi untuk mengefisienkan proses pengeringan dengan cara yang modern dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk membuat system yang mampu mengendalikan suhu panas yang dihasilkan oleh box hasil pembakaran menggunakan Gas. System akan berhenti otomatis pada saat jagung berkadar air 14%. Hasil pengujian keseluruhan menunjukkan bahwa alat ini telah mampu mengeringkan jagung dari kadar air rata-rata 27.68% sampai mencapai 14.60% selama 110menit dengan berat jagung masing masing sampel 2kg, 3kg, 4kg dan 5kg.

Kata kunci : Arduino, alat pengering, pengontrolan kadar air

1. Pendahuluan

Adanya perubahan cuaca yang tidak menentu ini dapat mengganggu aktivitas para petani di Indonesia baik di masa pra panen maupun pasca panen. Jagung selain untuk keperluan pangan, juga digunakan untuk bahan baku industri pakan ternak, maupun ekspor. teknologi produksi jagung sudah banyak dihasilkan oleh lembaga penelitian dan pengkajian lingkup Badan Litbang Pertanian maupun Perguruan Tinggi, namun belum banyak diterapkan di lapangan.

Sistem kendali secara otomatis di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi belakangan ini berkembang dengan pesat. Dengan adanya kemajuan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi menghasilkan inovasi baru yang berkembang menuju lebih baik. Hal ini dapat dilihat jangkauan aplikasinya mulai dari rumah tangga hingga peralatan yang canggih. Pengering jagung merupakan usaha untuk menurunkan kandungan air (kadar air) dalam jagung setelah dipanen. Jagung yang dikeringkan dipohon memiliki kadar air 23-25% kadar air yang terkandung didalamnya.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Proses pengeringan

Pengeringan bertujuan untuk memperpanjang umur simpan dengan cara mengurangi kadar air untuk mencegah tidak ditumbuhi oleh mikroorganisme pembusuk. Dalam proses pengeringan dilakukan pengaturan terhadap suhu, kelembaban (humidity) dan aliran udara. Perubahan kadar air dalam bahan pangan disebabkan oleh perubahan energi dalam sistem, alasan yang mendukung proses pengeringan dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme adalah untuk mempertahankan mutu produk terhadap perubahan fisik dan kimiawi yang ditentukan oleh perubahan kadar air, mengurangi biaya penyimpanan, pengemasan dan transportasi, untuk mempersiapkan produk kering yang akan dilakukan pada tahap



berikutnya, menghilangkan kadar air yang ditambahkan akibat selama proses sebelumnya, memperpanjang umur simpan dan memperbaiki kegagalan produk. Produk kering dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan produk baru.

2.2. Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air juga salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan citarasa pada bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Winarno, 1997).

Salah satu faktor yang mempengaruhi proses pengeringan adalah kadar air, pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air bahan untuk menghambat perkembangan organisme pembusuk. Kadar air suatu bahan berpengaruh terhadap banyaknya air yang diuapkan dan lamanya proses pengeringan (Taib et al. 1988).

2.3. Sistem Kendali

Sistem kendali atau sistem kontrol merupakan suatu sistem yang keluarannya atau outputnya dikendalikan pada suatu nilai tertentu atau untuk merubah beberapa ketentuan yang telah ditetapkan dari masukan atau input ke sistem. Untuk merancang suatu sistem yang dapat merespon perubahan tegangan dan mengeksekusi perintah berdasarkan situasi yang terjadi, maka diperlukan pemahaman tentang sistem kendali (control system). Sistem kendali merupakan suatu kondisi dimana sebuah perangkat (device) dapat di kontrol sesuai dengan perubahan situasi.

2.3.1. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah komputer mikro dalam satu chip tunggal. Mikrokontroler memadukan CPU, ROM, RWM, I/O paralel, I/O seri, *counter-timer*, dan rangkaian *clock* dalam satu chip seperti terlihat pada Gambar 3. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Sebagai contoh, bayangkan diri Anda saat mulai belajar membaca dan menulis. Ketika Anda sudah bisa melakukan hal itu maka Anda bisa membaca tulisan apapun baik buku, cerpen, artikel, dan sebagainya, dan Anda pun bisa menulis hal-hal sebaliknya. Begitu pula jika Anda sudah mahir membaca dan menulis data maka Anda dapat membuat program untuk membuat suatu sistem pengaturan otomatis menggunakan mikrokontroler sesuai keinginan Anda.

2.3.2. Arduino Uno / ATmega 328

Arduino adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu mendukung mikrokontroler, dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.

2.3.3. Sensor

Sensor adalah alat yang dapat digunakan untuk mendeteksi dan sering berfungsi untuk mengukur magnitude sesuatu. Sensor adalah jenis transduser yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor biasanya dikategorikan melalui pengukur dan memegang peranan penting dalam pengendalian proses pabrikasi modern. Sensor memberikan ekivalen mata, pendengaran, hidung lidah dan menjadi otak mikroprosesor dari sistem otomatisasi industri.

3. Metode Penelitian

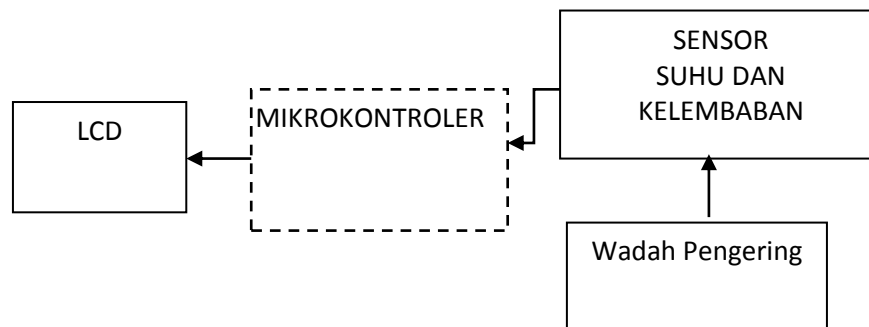
Berdasarkan tahapan penelitian pada gambar 5, tahapan-tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Melakukan perumusan masalah, bagaimana mempermudah para petani dalam mengeringkan hasil panen yang kemudian disimpan dalam jangka waktu yang lama agar hasil panen tidak rusak.
- Melakukan studi pustaka, untuk mengumpulkan acuan penelitian dari berbagai literature, jurnal, paper dan artikel ilmiah yang terkait dengan penelitian ini.
- Melakukan tahap perancangan dengan menyediakan beberapa sarana yang mendukung untuk membangun sebuah prototype/miniature.
- Melakukan tahapan perancangan prototype sistem pengering dengan menginterpretasikan semua komponen yang dibutuhkan dalam mengimplementasikan sistem.
- Melakukan pengujian sistem, untuk mengevaluasi keberhasilan sistem dalam proses pengeringan.

3.1. Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini menitik beratkan pada pengukuran suhu dan kelembaban pada ruang pengering menggunakan sensor DHT11. Kelembaban dan suhu dalam ruang pengering nantinya mempengaruhi kelembaban pada jagung.

Penelitian yang dilakukan dapat dilihat dalam blok diagram berikut ini :

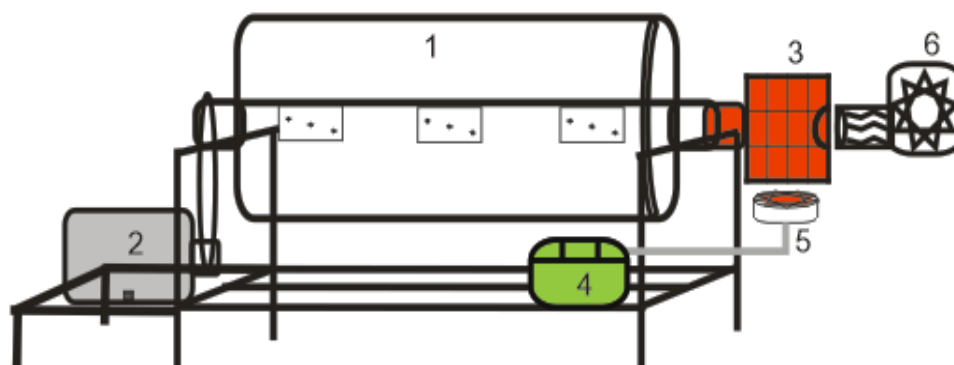


Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Alat pengering jagung ini menggunakan mikrokontroler Arduino sebagai kontrol suhu dan kelembaban dari sistem. DHT11 akan mendeteksi suhu dan kelembaban ruang pengering, sementara motor bekerja untuk memutar wadah pengering secara terus menerus sampai waktu yang ditentukan. DHT11 secara kontinyu memantau suhu dan kelembaban ruangan, jika kelembaban telah mencapai waktu yang telah ditentukan maka matikan heater dan motor

3.2. Rancangan Alat Pengering

Sistem ini bekerja dengan menerima data temperatur dan kelembaban dari sensor DHT11. Data dari sensor ini digunakan sebagai parameter untuk menggerakkan aktuator heater, dan motor. Data ini kemudian ditampilkan oleh LCD sebagai informasi kondisi kelembaban dan temperatur ruang pengering. Heater dan motor digunakan untuk menurunkan kelembaban dan meningkatkan temperatur pada ruangan. Dengan meningkatnya temperatur ruangan maka temperatur jagung juga akan naik sehingga menyebabkan kelembaban pada jagung akan berkurang. Pemutar pada sistem ini digunakan agar jagung dapat kering secara merata. Seperti yang terlihat pada gambar berikut:



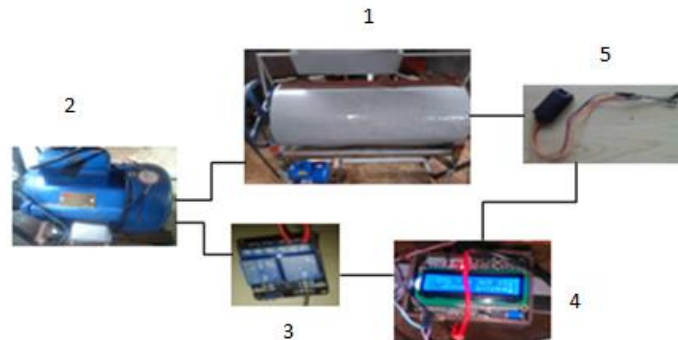
Gambar 2. Perancangan alat pengering

Ket:

1. Wadah pengering, tempat jagung dikeringkan
2. Motor, untuk memutar wadah pengering
3. Heater, tempat untuk menghasilkan panas
4. Tabung gas, bahan yang digunakan untuk proses pemanasan
5. Mata kompor/sumbu api, yang di gunakan memanaskan heater
6. Blower, sebagai penghantar panas ke wadah pengeringan

3.3. Implementasi Alat Pengering

Implementasi alat pengering dapat dilihat pada alur gambar berikut :



Gambar 3. Alat pengering yang dibuat

Ket:

Alat	Fungsi
1. Rangka wadah pengering	Tempat / wadah jagung dikeringkan
2. Motor AC	Mengaduk bahan jagung yang dikeringkan
3. relay	Mematikan motor pengaduk
4. Arduino dan LCD	Mengontrol sensor dan motor melalui relay yang terhubung kemotor
5. Sensor suhu dan kelembaban	Mengambil data suhu dan kelembaban dalam wadah pengering

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Analisa sistem

Fungsi sistem dalam penelitian ini sistem akan mendeteksi suhu yang dimasukkan kedalam ruang pengering dan mengetahui kelembaban ruangan pengering pada saat proses pengeringan berlangsung. Dengan adanya alat pengering jagung petani dapat mengeringkan jagung yang telah dipanen (pupul) tanpa mengeringkan dibawah sinar matahari, karena kebanyakan petani gagal panen pada saat musim hujan tiba dan tidak dapat mengeringkan jagung.



Gambar 4. Tampak dari kanan dan tampak dari kiri

4.2. Bahan Pengujian

Jagung yang dijadikan bahan sampel diambil di kabupaten jeneponto yang sudah dikeringkan dengan tongkolnya kemudian dipupul sebanyak 8kg, kemudian dibagi 4(empat) sampel yang dimana masing-masing sampel beratnya 2kg, 3kg, 4kg dan 5kg yang setiap sampelnya memiliki kode A,B,C dan D untuk membedakan setiap sampelnya.



Gambar 5. Sampel Jagung yang sedang dipupul

4.3. Data Hasil Pengujian

Setelah melakukan penelitian pada pengeringan jagung dengan suhu pengering menggunakan variasi suhu 35°C, 50°C, 60°C, 70°C dan berat sampel 2kg, 3kg, 4kg dan 5kg . Dimana lama pengambilan sampel setiap 10menit sampel diukur sampai kadar air 14%, Adapun hasil pengujian sampel yang dilakukan selama proses pengeringan dapat dilihat pada table I,II,III dan IV dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Berat kering (kg)} = \frac{\text{berat kering (\%)}}{100} \times \text{berat sampel (kg)} \quad (1)$$

$$\text{Kadar air} = 100\% - \text{berat kering\%} \quad (2)$$

Table 1. Pengujian sampel 2kg dengan suhu 35°C – 69°C sampai kadar air 14%

no	sampel	berat awal (kg)	waktu (menit)	suhu (°C)	Kelembaban (%)	berat kering (%)	kadar air (%)
0	A	2	-	-	-	-	-
1	A	1.4576	10	35	22,40	72.88	27.12
2	A	1.07804096	20	38	19,60	73.96	26.04
3	A	0.809716565	30	40	17,10	75.11	24.89
4	A	0.618785399	40	45	14,70	76.42	23.58
5	A	0.48184819	50	57	10,20	77.87	22.13
6	A	0.387598684	60	68	5	80.44	19.56
7	A	0.314730132	70	68	5	81.2	18.8
8	A	0.260124454	80	69	5	82.65	17.35
9	A	0.218790678	90	68	5	84.11	15.89
10	A	0.187197304	100	68	5	85.56	14.44
11	A	0.16248726	110	68	5	86.6	13.4

Ket: berat jagung yang dikeringkan 2kg yang dilakukan selama 100menit dan kemudian mengambil data kadar air selang waktu setiap 10menit.

Table 2. Pengujian sampel 3kg dengan suhu 35°C – 68°C sampai kadar air 14%

no	kode sampel	berat awal (kg)	waktu (menit)	suhu %	kelembaban (%)	berat kering (%)	kadar air %
0	B	3	-	-	-	-	-
1	B	2.1894	10	35	24,30	72.98	27.02
2	B	1.61730978	20	38	21,50	73.87	26.13
3	B	1.214276183	30	40	18,70	75.08	24.92
4	B	0.925521307	40	46	15,20	76.22	23.78
5	B	0.72107365	50	58	11,50	77.91	22.09
6	B	0.581041147	60	69	8,10	80.58	19.42
7	B	0.472037828	70	69	5	81.24	18.76
8	B	0.390375284	80	70	5	82.7	17.3
9	B	0.328578876	90	69	5	84.17	15.83
10	B	0.281362092	100	68	5	85.63	14.37
11	B	0.244503658	110	89	5	86.8	13.2

Ket : berat jagung yang dikeringkan 3kg yang dilakukan selama 100menit dan kemudian mengambil data kadar air selang waktu setiap 10menit.

Table 3. pengujian sampel 4kg dengan suhu 35°C – 68°C sampai kadar air 14%

no	kode sampel	berat awal (kg)	waktu (menit)	suhu (°C)	kelembaban (%)	berat kering (%)	kadar air (%)
0	-	4	-	-	-	-	-
1	C	2.87	10	35	22,10	71.75	28.25
2	C	2.083046	20	37	20,60	72.58	27.42
3	C	1.534371684	30	40	19,30	73.66	26.34
4	C	1.14878408	40	48	17,70	74.87	25.13

no	kode sampel	berat awal (kg)	waktu (menit)	suhu (°C)	kelembaban (%)	berat kering (%)	kadar air (%)
5	C	0.876752009	50	54	14,60	76.32	23.68
6	C	0.693335489	60	68	11,10	79.08	20.92
7	C	0.55201985	70	68	5	79.618	20.382
8	C	0.447301684	80	68	5	81.03	18.97
9	C	0.368710778	90	68	5	82.43	17.57
10	C	0.309090245	100	70	5	83.83	16.17
11	C	0.263437616	110	69	5	85.23	14.77
12	C	0.228136976	120	69	5	86.6	13.4

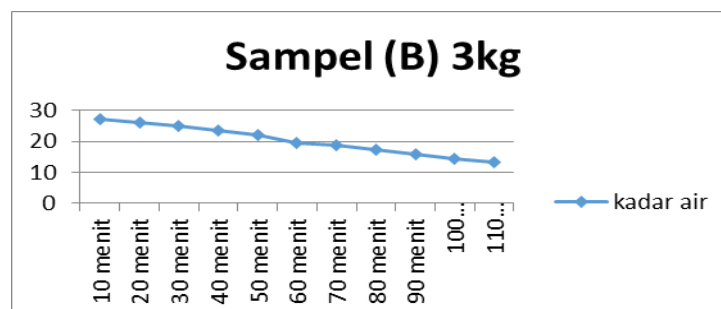
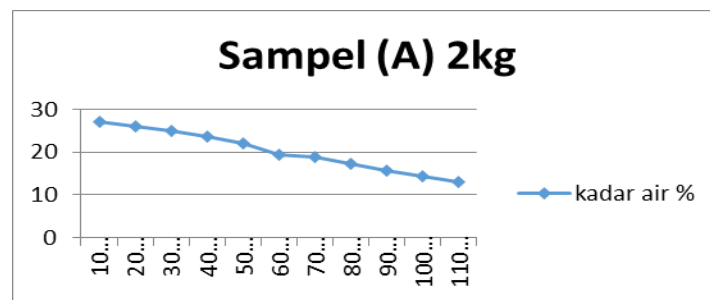
Ket: berat jagung yang dikeringkan 4kg yang dilakukan selama 110menit dan kemudian mengambil data kadar air selang waktu setiap 10menit.

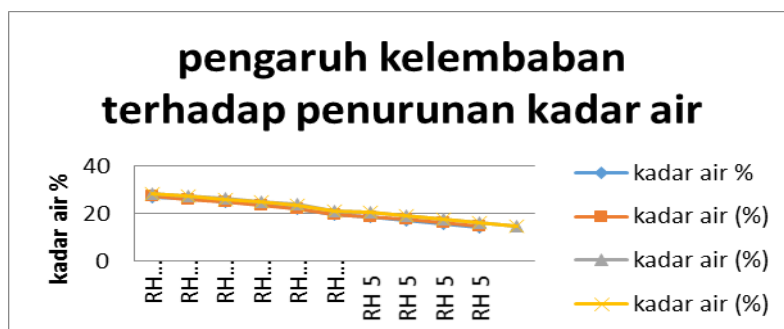
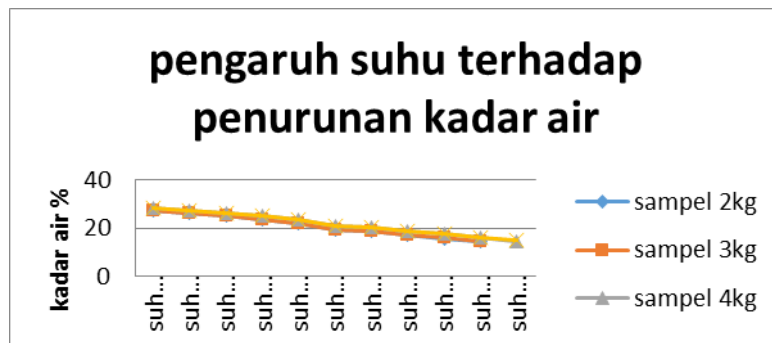
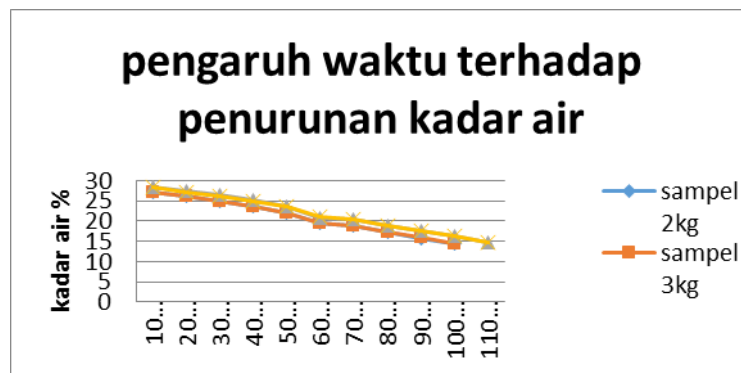
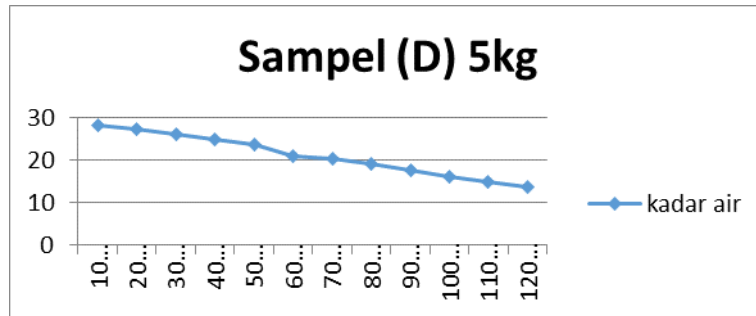
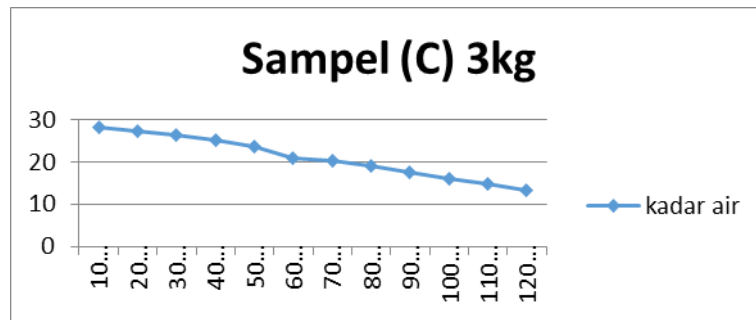
Table 4. Pengujian sampel 5kg dengan suhu 35°C – 69°C sampai kadar air 14%

no	kode sampel	berat awal (kg)	waktu (menit)	suhu (°C)	kelembaban (%)	berat kering (%)	kadar air (%)
0	D	5	-	-	-	-	-
1	D	3.5835	10	35	20,90	71.67	28.33
2	D	2.60699625	20	40	19,50	72.75	27.25
3	D	1.927873727	30	46	17,30	73.95	26.05
4	D	1.447447594	40	50	15,70	75.08	24.92
5	D	1.105126238	50	55	12,90	76.35	23.65
6	D	0.87271819	60	69	19,20	78.97	21.03
7	D	0.695032767	70	69	5	79.64	20.36
8	D	0.563185051	80	69	5	81.03	18.97
9	D	0.4641208	90	70	5	82.41	17.59
10	D	0.388886819	100	69	5	83.79	16.21
11	D	0.331253792	110	69	5	85.18	14.82
13	D	0.286203276	120	68	5	86.4	13.6

Ket: berat jagung yang dikeringkan 5kg yang dilakukan selama 110menit dan kemudian mengambil data kadar air selang waktu setiap 10menit.

4.4. Grafik Penurunan Kadar Air







5. Kesimpulan dan saran

Penurunan kadar air yang diperoleh pada setiap sampel yang di dapat yaitu sampel A sama dengan 14.37% dalam proses pengeringan 100menit, sampel B sama dengan 14.44% dalam proses pengeringan 100menit, sampel C sama dengan 14.77% dalam proses pengering 110menit dan sampel D sama dengan 14.82% dalam proses pengeringan 110menit. Penurunan berat sampel A dari 2kg turun mencapai 0.187197304kg, sampel B dari 3kg turun mencapai 0.281362092 kg, sampel C dari 4kg turun mencapai 0.263437616kg dan sampel D dari 5kg turun mencapai 0.331253792kg Dalam penurunan kadar air yang diharapkan dapat mencapai SNI 01-4483-1998.

Adapun saran untuk pengembangan Mengurangi kecepatan motor pengaduk sehingga bahan yang diaduk dapat tidak mudah rusak. Mencari sensor yang lebih akurat untuk mendeteksi suhu pada ruang pengeringan.

Referensi

- [1]. Farel H. Napitupulu, Yuda Pratama Atmaja “Perancangan Dan Pengujian Alat Pengering Jagung Dengan Tipe Cabinet Dryer Untuk Kapasitas 9 Kg Per-Siklus”, Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, USU, 2011
- [2]. Ebiet Van Heriyanto, Harianto, Pauladie Susanto “Rancang Bangun Alat Pengering Gabah Dengan Pengendali Suhu Dan Kelembaban Ruang Berbasis Arduino Uno R3” STMIK STIKOM Surabaya, 2014
- [3]. Mochammad Machrus Adhim, Mochammad Wahyudi, Dony Yunansha, Nadhifa Maulida, Nur Ika Puji Ayu ” Spin Dry -Pad: Mesin Putar Pengering Padi Berbasis Sistem Otomasi Untuk Meningkatkan Kualitas Dan Produktivitas Padi Ud Sumber Rejeki” Institu teknologi sepuluh Nopember, Surabaya
- [4]. Muchamad taufiq. 2014. ”Pengaruh temperature terhadap laju pengering jagung pada pengering konvensional dan fluidized bed” fakultaas teknik universitas sebelas maret Surakarta,
- [5]. Gatot Harry Wibisono. 2012. “Pencuci Dan Pengering Tangan Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega8535” Universitas Gunadarma,
- [6]. Yoni Widhi Prihana, Muhammad Rivai, Siti Halimah Baki ”Implementasi Sensor Kapasitif Pada Sistem Pengering Gabah Otomatis”, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS),
- [7]. Eko Rismawan, Sri Sulistiyanti, Agus Trisanto. 2012. “Rancang Bangun Prototype Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535”, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung.
- [8]. <http://hargajagungbns.blogspot.co.id/2012/12/standar-nasional-indonesia-nsi-mutu.html> diakses 2016.
- [9]. Standar Nasional Indonesia (SNI), SNI - 01- 4483 - 1998.

