

## PERHITUNGAN DAN ANALISA KONSTRUKSI PADA ALAT PENGERING GABAH BERKAPASITAS 70 KG/PROSES DENGAN MENGGUNAKAN KOMPOR GAS DAN SEL SURYA SEBAGAI SIMBER PANAS

*Calculation and Construction Analysis of a Grain Dryer with a Capacity of 70 Kg/Process Using a Gas Stove and Solar Cells as The Heat System*

Ruspita Sihombing<sup>1\*</sup>, Hasan Basri<sup>2</sup>, Anni Fatmawati<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Mesin, Prodi.Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Samarinda, Jl.Dr.Ciptomangunkusumo Kampus Gunung Lipan, Samarinda Seberang, Kota Samarinda  
<sup>3</sup>Jurusan Teknik Mesin, Prodi Perawatan dan Perbaikan Mesin, Politeknik Negeri Samarinda, Jl.Dr.Ciptomangunkusumo Kampus Gunung Lipan, Samarinda Seberang, Kota Samarinda  
e-mail: <sup>1</sup> ruspita @polnes.ac.id, <sup>2</sup> hasanbasri @polnes.ac.id , anni140763@gmail.com<sup>3</sup>,

### Info Artikel

Riwayat Artikel:  
Diterima: 10-05-2024  
Diterima dalam bentuk revisi:  
25-05-2024  
Diteima/publis: 27-05-2024

### Kata Kunci:

Pengering Gabah, kompor gas, sel surya, konstruksi

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah merencanakan dan membuat alat pengering gabah dengan memanfaatkan tenaga surya sebagai pengisi baterai yang mensuplai tenaga ke blower pengering gabah dengan memanfaatkan radiasi matahari yang ditampung di kotak kolektor dilengkapi kaca untuk menjaga kesetabilan suhu agar mampu mengeringkan kadar air gabah. Perencanaan terdiri dari menyiapkan alat, bahan, dan pengelasan yang akan memudahkan proses terjadinya perpindahan panas secara langsung dengan menggunakan kolektor. Uji coba terhadap alat yang telah dirancang kemudian dibuat sebagai pengering kadar air gabah mengindikasikan bahwa dengan menggunakan alat pengering bertenaga surya dan gas untuk mengeringkan gabah dengan kadar air 26% maka setelah melakukan pengujian pengeringan selama 6 jam, yaitu dari pukul 09.00 sampai dengan 15.00 kadar air gabah terakhir menunjukkan 12% yang mana berdasarkan target kadar air gabah maksimum 14% berdasarkan Badan Standarisasi Nasional. 2015. Standar Mutu Beras SNI 6128. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta

### Abstract

*The purpose of this study was to plan and make a grain dryer by utilizing solar power as a battery charger that supplies power to the grain dryer blower by utilizing solar radiation that is accommodated in a collector box equipped with glass to maintain temperature stability in order to be able to dry the grain moisture content. Planning consists of preparing tools, materials, and welding that will facilitate the process of direct heat transfer using a collector. Tests on a tool that has been designed and then made as a grain dryer indicates that by using a solar powered dryer and gas to dry the grain with a moisture content of 26% then after conducting a drying test for 6 hours, from 09.00 to 15.00 the last grain moisture content showed 12% which is based on the target of the maximum grain moisture content of 14% based on the National Standardization Agency. 2015. Rice Quality Standard SNI 6128. National Standardization Agency. Jakarta*

## PENDAHULUAN

Pada umumnya pengeringan gabah di Indonesia masih dilakukan dengan cara yang relative sederhana, yaitu dengan dipanaskan pada terik matahari atau dijemur. Hal ini kurang efisien karena memerlukan waktu sehari-hari dan tempat yang luas. Oleh karena itu perlulah diciptakan suatu alat pengeringan guna mengurangi keterbatasan tersebut, agar petani mampu memanfaatkan panas matahari secara maksimal dan mendapatkan hasil pengeringan yang lebih higienis dimana alat tersebut dengan mudah dioperasikan petani, karena dengan pengeringan yang baik gabah menjadi tidak cepat rusak dan kandungan mineral tetap terjaga. Panen raya pada umumnya bertepatan dengan musim penghujan sehingga kadar air panen cukup tinggi, yaitu 30-40%. Kadar air ini perlu segera diturunkan sampai 14% agar aman untuk disimpan maupun diolah. Teknik pengeringan harus 2 terjangkau oleh petani, demikian pada teknik pendukungnya seperti perontokan padi.

Panen padi umumnya langsung dirontokan dalam kondisi basah karena sifat padi yang mudah rontok. Di beberapa daerah ( Kalimantan Timur ) padi ditumpuk dalam keadaan basah sebelum di rontok sehingga banyak butir padi yang rusak dan tercecer. Petani pada umumnya masih menggunakan beragam alas penjemuran gabah, misalnya tikar, terpal, anyaman bambu, lembaran plastik, karung goni, seng dan kadang tanpa alas ( tanah, aspal ) yang dapat mengakibatkan butir retak dan bertambahnya benda asing. Dalam musim penghujan, butiran padi rusak karena penjemuran terhambat dan terjadi akumulasi panas dalam tumpukan gabah yang ditutupin plastic karena tidak sempat diangkat dari penjemuran pada saat tutun hujan.

Pengeringan yang baik memerlukan panas yang seragam dan laju pengeringan yang tidak terlalu cepat, agar tidak terjadi keretakan dan kadar air menjadi seragam. Syarat ini sukar dipenuhi dengan penjemuran langsung dengan matahari,

karena intensitas pada matahari sulit dikendalikan. Oleh karena itu sangatlah perlu diciptakan suatu alat pengering, didalam biaya pembuatannya yang murah begitu juga dengan pengoprasiaannya yang mudah, karena suatu gabah yang memiliki kadar air tinggi akan mudah rusak apabila disimpan dalam jangka waktu yang lama begitu juga dengan mutu beras hasil giling yang rendah.

## TINJAUAN PUSTAKA

Suatu proses gabah menjadi beras memiliki beberapa tahapan, dimulai dari pemanenan, perontokan, pengeringan, dan penggilingan. Tiap-tiap tahapan ini sangatlah berbeda penanganannya satu sama lain, pada saat pemanenan biasanya petani menggunakan sabit dimana mereka bekerja sama dalam memanen sawah mereka ataupun mengupahkannya kepada orang, pada saat melakukannya, diaman sebelumnya mereka merontokan gabah dengan cara memukul gabah ke kayu-kayu yang disusun sedemikian rupa, dengan menggunakan mesin tentunya perontokan akan semakin mudah dan cepat, untuk melakukannya pengeringan gabah petani biasanya langsung menjemur gabah dipanas matahari, dalam waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan dengan cara seperti itu akan memakan waktu yang relative lama biasanya 3-4 hari, pada tahap penggilingan mereka akan membawa gabah yang sudah kering ke kilang padi. Jumlah kandungan air pada gabah disebut kadar air dan dinyatakan dengan persen (%). Karena tingginya kandungan air gabah maka perlulah dilakukan pengeringan, dimana pada umumnya kadar air gabah mencapai 20% - 26 % ini bergantung cuaca pada saat pemanenan tentunya/ pengeringan gabah adalah suatu perlakuan yang bertujuan menurunkan kadar air sehingga gabah dapat disimpan lama, daya kecambah dapat dipertahankan, mutu gabah dapat dijaga agar tetap baik ( tidak kuning, tidak berkecambah dan tidak berjamur ), memudahkan proses penggilingan dan untuk meningkatkan rendemen serta menghasilkan beras gilingan yang baik

(Damardjati, 1978). Pengerinan merupakan salah satu kegiatan pascapanen yang penting dengan tujuan agar kadar air gabah aman dari kemungkinan berkembangbiaknya serangga dan mikroorganisme seperti jamur dan bakteri yang dapat merusak gabah. Pengerinan harus sesegera mungkin dimulai sejak saat masa panen. Apabila 5 pengerinan tidak dapat dilangsungkan, maka usahakan agar gabah yang masih basah tidak ditumpuk tetapi ditebarkan untuk menghindarkan dari kemungkinan terjadinya proses fermentasi. Pengerinan akan semakin cepat apabila ada pemanasan, perluasan permukaan gabah padi dan aliran udara. Adapun tujuan pengerinan disamping untuk menekan biaya transportasi juga untuk menurunkan kadar air dari 23-27% menjadi 14%, agar dapat disimpan lebih lama serta menghasilkan beras yang berkualitas baik. Proses pengerinan gabah sebaiknya dilakukan secara merata, perlahan-lahan dengan suhu yang tidak terlalu tinggi. Pengerinan yang kurang merata, akan menyebabkan timbulnya retak-retak pada gabah dan sebaliknya gabah yang terlalu kering akan mudah pecah saat digiling. Sedangkan dalam kondisi yang masih terlalu basah disamping sulit untuk digiling juga kurang baik ditinjau dari segi penyimpanannya karena akan gampang terserang hama gudang, cendawa dan jamur (Strumilla and Kudra, 1986).

Metode Pengerinan, Pengerinan Alami Menurut Windiastuti ( 1980 ), Metode Pengerinan terbagi atas :

1. Pengerinan di atas lantai.
2. Pengerinan di atas rak.
3. Pengerinan dengan ikatan-ikatan ditumpuk 7.
4. Pengerinan dengan tunggak

Penjemuran gabah pada lantai jemur (lamporan) adalah cara pengerinan gabah secara alami yang praktis, murah, sederhana dan umumnya digunakan oleh para petani. Energy untuk penguapan diperoleh dari angin dan sinar matahari. Lampiran harus bersih agar gabah padi yang dikeringkan tidak kotor. Lampiran haruslah memenuhi syarat antara lain tidak menimbulkan panas

yang terlalu tinggi, mudah dibersihkan dan dikeringkan, tidak basah sewaktu digunakan, dan tidak berlubang-lubang. Lamporan pada umumnya dibuat dari semen, permukaannya agak miring dan bergelombang dengan maksud agar air tidak menggenang. Mudah dikeringkan dan permukaannya menjadi lebih luas. Cara penjemuran gabah dihamparkan di lamporan setipis mungkin, namun untuk efisien dan mengurangi pengaruh lantai semen yang terlalu panas maka tebal lapisan dianjurkan sekitar 5-7 cm. padi dapat dilakukan selama 1-3 hari tergantung dengan cuaca ( mendung atau terik matahari ). Penjemuran sebaiknya dilakukan ditempat yang bebas menerima sinar matahari, bebas banjir dan bebas dari gangguan unggas dan binatang pengganggu lainnya.

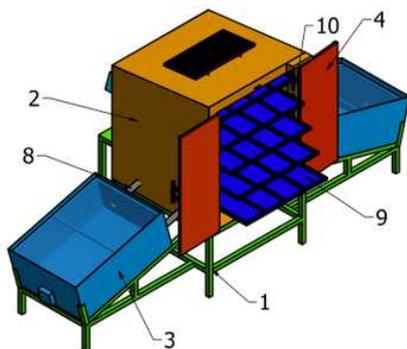
Pengerin Buatan Pengerinan buatan mempunyai kelebihan dibandingkan pengerin alami yaitu waktu penjemuran yang lebih singkat dan gabah yang dijemur lebih bersih dan terlindungi dari debu, hujan dan lain-lain. Pengerinan buatan bermacam-macam, ada yang menggunakan listrik, matahari, bahan bakar sekam dan lain-lain (Setijahartini, 1980).

Standar Efisien Pengerinan Mesin-mesin kalor yang dibuat adalah alat-alat yang sangat tidak efisien. Hanya sebagian kecil dari kalor yang diserap pada sumber bertemperatur tinggi yang dapat di ubah menjadi kerja yang berguna. Walaupun perencanaan tekniknya bertambah baik, namun jumlah yang cukup banyak dari kalor yang diserap masih dikeluarkan dari tempat yang bersuhu lebih rendah. Efisiensi sesungguhnya sebesar, kira-kira 15% biasanya dapat direalisasikan. Tenaga akan hilang akibat gesekan, gejolak dan hantaman kalor. Tenaga yang dibuang lebih rendah dapat menaikkan efisiensi maksimum yang mungkin sampai 35% dan efisiensi sesungguhnya sampai 20%. Efisiensi dari sebuah alat pengerin standar kira-kira 20% dan maksimal adalah 40% ( Fisika Dasar 1,1987 ) Efisiensi pengertian berdasarkan yaitu :

$\eta$  : Efisiensi Panas Pengerinan(%)

$qs$  : Rata-rata besarnya kalor kolektor ( j/s )  
 $qp$  : Konduksi ruang kolektor ( j/s )

## METODE PENELITIAN



Gambar 1. Alat pengering Gabah

### Tempat & Waktu Penelitian

Tempat Penelitian Penelitian dilakukan di Politeknik Negeri Samarinda tepatnya di Laboratorium Teknik Mesin dan pelaksanaannya dilakukan di jalan P.Diponegoro Kelurahan Bukuan Kecamatan Palaran Kota Samarinda.

Waktu Pelaksanaan Waktu perancangan yang dimanfaatkan penulis adalah mulai dari bulan Februari 2024 sampai akhir Juli 2024.

### Tahap Perancangan

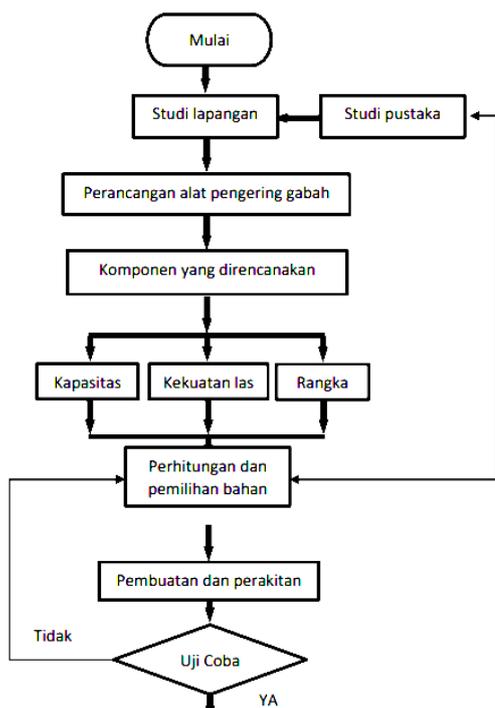
Tahapan Perancangan Proses pembuatan alat ini diawali dengan pembuatan desain gambar beserta ukuran dan membeli bahan-bahan yang di perlukan pada alat tersebut dan mempersiapkan alat-alat bantu. Proses pembuatannya dimulai dengan:

1. Proses pembentukan rangka dasar alat dengan ukuran total Tinggi 2.28 m, Lebar 3.41 m. Proses ini menggunakan besi holo 4x4 dengan tebal 0,8 mm.
2. Pembuatan bak pengering dengan menutup bagian bak pengeringan, depan, belakang dan atas dengan plat 1 mm dan kiri kanan dengan plat 2 mm dengan proses membending plat lalu di satukan dengan paku rivet disetiap sisi kiri kanan tengah dan dibagian yang belum terlalu rapat . lalu membuat 2 lubang dengan ukuran 2 inci di setiap kiri, kanan dan belakang plat untuk tempat menaruh pipa dengan panjang pipa 25 cm untuk bagian kiri dan kanan, sedangkan bagian belakang

panjang pipa 28 cm. Pipa ini untuk jalur masuknya udara panas dari kolektor ke pengering dan dari pembakaran kompor ke pengering, menyatukan plat dengan pipa dengan cara mengelas membentuk lingkaran menyesuaikan ukuran pipa. Bak pengering ini memiliki ukuran Panjang 107 cm, Lebar 106 cm dan Tinggi depan 120 serta Tinggi belakang 107 cm.

3. Membuat rangka kolektor dengan ukuran Panjang 100 cm, Lebar 74 cm, Tinggi 38 cm dan kemiringan 50 derajat dengan menggunakan besi holo 4x4 lalu di tutup dengan menggunakan plat 1 mm untuk menutupin bagian kanan, depan, belakang, dan bawah sedangkan bagian kiri menggunakan plat 2 mm lalu di bending dan di rapatkan menggunakan paku rivet. Untuk bagian kiri dibuat lubang sebesar 2 inci untuk memasukan 2 buah pipa masing-masing di kiri dan kanan pada bagian kiri kolektor ke dalam pengeringan. Untuk bagian kanan tengah dibuat tempat untuk menaruh 33 blower dengan ukuran Panjang 15 cm, Lebar 15 cmm serta kedalaman 5,5 cm. lalu bagian atas di tambah dengan kaca dengan tebal 5 mm dan Panjang 98 cm Lebar 77 cm. untuk menahan kaca ditambahkan besi holo ukuran 2x2 di taruh di bawah kaca ukuran menyesuaikan ukuran kolektor.
4. Membuat rak pengering dengan jaring nyamuk dengan ketebalan 1 mm dan di double guna untuk memperkuat rak pengering. Rak ini memiliki ukuran Panjang 102 cm, Lebar 90 cm dan Tinggi 2 cm. jarak antara rak memiliki ukuran 20 cm.
5. Membuat bagian pintu menggunakan plat 1 mm dan kerangka menggunakan besi holo 4x4. Pintu ini memiliki 2 bagian yang bisa di buka dengan menarik ke depan. Pintu memiliki ukuran Panjang 101 x 2 cm dan Lebar 45 x 2 cm.
6. Membuat tempat untuk menaruh panel surya dengan ukuran panjang 66 cm

- dan Lebar 36 cm. Panel surya diletakkan di bagian atas pengeringan agar langsung terkena sinar matahari.
- Membuat tempat duduk kompor dan gas menggunakan besi holo 4x4 dengan ukuran Panjang 50 cm dan Lebar 37 cm. Untuk duduk kompor dan gas di lapisi dengan plat 1 mm. Panjang pipa untuk proses di bakar menggunakan kompor adalah 28 cm dan berjumlah 2.
  - Membuat tempat untuk menaruh aki dengan menggunakan penutup dan landasan plat 1 mm dengan Panjang 21 cm, Tinggi 14 cm, Lebar 14 cm. bagian ini terletak di bawah bak pengering.
  - Membuat tempat untuk menaruh indicator suhu dan solar cell controller dengan menggunakan plat 1 mm dibentuk menyerupain atap dengan ukuran Panjang 21 cm Lebar 6 cm dan Tinggi 8 cm. bagian ini terletak di kanan atas pintu.
  - Menutup bagian las dan bagian-bagian celah kecil dengan menggunakan dempul agar kuat dan mengurangi keluarnya suhu pada saat proses percobaan.
  - Mengecat seluruh rangka dan bagian mesin pengering gabah dengan warna hitam dope.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kapasitas Mesin Pengering Gabah

Tabel 1. masa jenis benda

Nama benda	massa Jenis
Air	1000 Kg/m <sup>3</sup>
Aluminium	2712 Kg/m <sup>3</sup>
Besi Baja	7850 Kg/m <sup>3</sup>
Baking Powder	721 Kg/m <sup>3</sup>
Batu bata merah	1922Kg/m <sup>3</sup>
Bauksit	1281 Kg/m <sup>3</sup>
Beras	753 Kg/m <sup>3</sup>
Besi cor	6800 kg/m <sup>3</sup>
Beton aspal	2243 kg/m <sup>3</sup>
Beton Kerikil	2403 kg/m <sup>3</sup>
Bijih Besi	5046 kg/m <sup>3</sup>

Diketahui P : 102  
 T : 90  
 T : 2

Ditanya,  $V = P \times L \times x$   
 $T = 102 \times 90 \times 2$   
 $= 18.360 \text{ cm} > 18,36 \text{ Liter}$   
 $> 13,82 \text{ kg}$

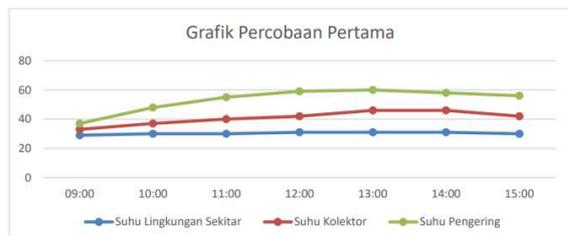
Setelah mendapatkan hasil di atas maka dalam 1 rak dapat menampung berat sebesar 13,82 Kg

### Data Penelitian Suhu Pengering

Tabel 2. Pengamatan Suhu Hari Pertama

Tanggal	Waktu	Suhu	Suhu	Suhu	Cuaca
		Lingkungan Sekitar	Suhu Kolektor	Suhu Pengering	
5 Juni	Jam	°C	°C	°C	Cerah
	09.00	29	33	37	
	10.00	30	37	48	Cerah

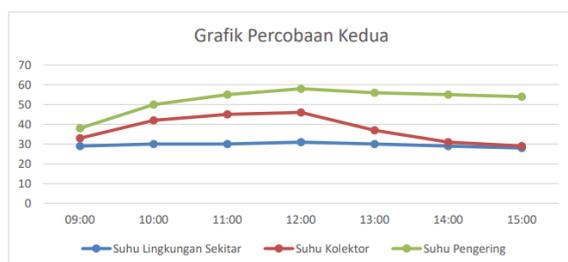
	11.00	30	40	55	Cerah
	12.00	31	42	59	Cerah
	13.00	31	46	60	Cerah
	14.00	31	46	58	Cerah
	15.00	30	42	56	Cerah
	Rata-rata	30,2	40,8	53,2	Cerah



Gambar 3. Grafik Pengamatan Suhu Pada Percobaan Pertama

Tabel 3 Pengamatan Suhu Hari Kedua

Tanggal	Waktu	Suhu Lingkungan Sekitar	Suhu Kolektor	Suhu Pengering	Cuaca
6 Juni	Jam	°C	°C	°C	
	09.00	29	33	38	Cerah
	10.00	30	42	50	Cerah
	11.00	30	45	55	Cerah
	12.00	31	46	58	Cerah
	13.00	30	37	56	Berawan
	14.00	29	31	55	Berawan
	15.00	28	29	54	Berawan
	Rata-rata	29	37,5	52,2	Cerah

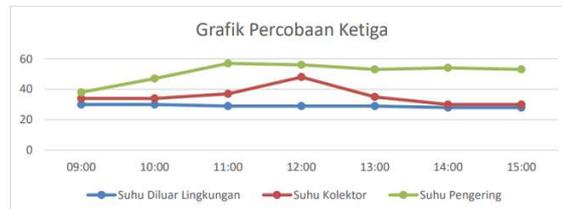


Gambar 4. Grafik Pengamatan Suhu Pada Percobaan Kedua

Tabel 4. Pengamatan Suhu Hari Ketiga

Tanggal	Waktu	Suhu Lingkungan Sekitar	Suhu Kolektor	Suhu Pengering	Cuaca
	Jam	°C	°C	°C	
	09.00	30	30	30	Cerah
	10.00	30	34	47	Berawan

7 Juni	11.00	29	37	57	Berawan
	12.00	29	48	56	Berawan
	13.00	29	35	53	Hujan
	14.00	28	30	54	Hujan
	15.00	28	30	53	Hujan
	Rata-rata	29	34,8	50	Hujan



Gambar 5. Grafik Pengamatan Suhu Pada Percobaan Ketiga

### Penurunan Massa Dan Penurunan Penguapan Kadar Air Pada Gabah Pengamatan Pertama

Tabel 5 Sample Gabah Hari Pertama

Rak	Sebelum	Sesudah
1	(Mp1) 14000 gram	(Md1) 11.508 gram
2	(Mp2) 14000 gram	(Md2) 11.517 gram
3	(Mp3) 14000 gram	(Md3) 11.501 gram
4	(Mp4) 14000 gram	(Md4) 11.515 gram
5	(Mp5) 14000 gram	(Md5) 11.510 gram
Jumlah	(Mp1) 70.000 gram	Total 57.551 gram

$$\begin{aligned} \text{MpTot} - \text{MdTot} &= 70.000 \text{ gram} - 57.551 \text{ gram} \\ &= 12.449 \text{ gram} \end{aligned}$$

### Perhitungan Pengurangan Kadar Air Gabah

- $\text{Kag1} = (14 - 11,508) / 14 \times 100\% = 17,8\%$
- $\text{Kag2} = (14 - 11,517) / 14 \times 100\% = 17,73\%$
- $\text{Kag3} = (14 - 11,501) / 14 \times 100\% = 17,85\%$
- $\text{Kag4} = (14 - 11,515) / 14 \times 100\% = 17,75\%$
- $\text{Kag5} = (14 - 11,510) / 14 \times 100\% = 17,78\%$

Dari hasil perhitungan diatas bahwa kadar air gabah yang paling banyak mengalami penurunan terjadi pada Kag3, yaitu sebesar 17.85%

### Perhitungan Laju Pengeringan

1.  $Lp1 = ( 20\% - 17.8\% ) / 60$   
 $= 0.036 \text{ \%/menit}$
2.  $Lp2 = ( 20\% - 17.73\% ) / 60$   
 $= 0.0378 \text{ \%/menit}$
3.  $Lp3 = ( 20\% - 17.85\% ) / 60$   
 $= 0.035 \text{ \%/menit}$
4.  $Lp4 = ( 20\% - 17.75\% ) / 60$   
 $= 0.0375 \text{ \%/menit}$
5.  $Lp5 = ( 20\% - 17.78\% ) / 60$   
 $= 0,037 \text{ \%/menit}$

Dari perhitungan diatas bahwa laju pengeringan per menit yang paling besar adalah 0,0378 %/menit.

### Pengamatan Kedua

Tabel 6. Sample Gabah Hari Kedua

Rak	Sebelum	Sesudah
1	(Mp1) 14000 gram	(Md1) 11,426 gram
2	(Mp2) 14000 gram	(Md2) 11.440 gram
3	(Mp3) 14000 gram	(Md3) 11.451 gram
4	(Mp4) 14000 gram	(Md4) 11.438 gram
5	(Mp5) 14000 gram	(Md5) 11.420 gram
Jumlah	(Mp1) 70.000 gram	Total 57.175 gram

$$\begin{aligned} MpTot - MdTot \\ &= 70.000 \text{ gram} - 57.175 \text{ gram} \\ &= 12.825 \text{ gram} \end{aligned}$$

### Perhitungan Kadar Air Gabah

1.  $Kag1 = ( 14 - 11.426 ) / 14 \times 100\%$   
 $= 18.38\%$
2.  $Kag2 = ( 14 - 11.440 ) / 14 \times 100\%$   
 $= 18.28\%$
3.  $Kag3 = ( 14 - 11.451 ) / 14 \times 100\%$   
 $= 18.20\%$
4.  $Kag4 = ( 14 - 11.438 ) / 14 \times 100\%$   
 $= 18.3\%$
5.  $Kag5 = ( 14 - 11.420 ) / 14 \times 100\%$   
 $= 18.42\%$

Dari perhitungan diatas bahwa air gabah yang paling banyak mengalami penurunan terjadi pada Kag5 yaitu sebesar 18.42%.

### Perhitungan Laju Pengeringan

1.  $Lp1 = ( 20\% - 18.38\% ) / 60$   
 $= 0.027 \text{ \%/menit}$
2.  $Lp2 = ( 20\% - 18.28\% ) / 60$   
 $= 0.028 \text{ \%/menit}$
3.  $Lp3 = ( 20\% - 18.20\% ) / 60$

$$= 0.03 \text{ \%/menit}$$

$$\begin{aligned} 4. Lp4 &= ( 20\% - 18.3\% ) / 60 \\ &= 0.028\text{\%/menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. Lp5 &= ( 20\% - 18.42\% ) / 60 \\ &= 0.026 \text{ \%/menit} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas bahwa laju pengeringan per menit yang paling besar adalah 0,028 %/menit.

### Pengamatan Ketiga

Tabel 7. Sample Gabah Hari Ketiga

Rak	Sebelum	Sesudah
1	(Mp1) 14000 gram	(Md1) 11.399 gram
2	(Mp2) 14000 gram	(Md2) 11.397 gram
3	(Mp3) 14000 gram	(Md3) 11.398 gram
4	(Mp4) 14000 gram	(Md4) 11.395 gram
5	(Mp5) 14000 gram	(Md5) 11.410 gram
Jumlah	(Mp1) 70.000 gram	Total 56.999 gram

$$\begin{aligned} MpTot - MdTot \\ &= 70.000 \text{ gram} - 56.999 \text{ gram} \\ &= 13.001 \text{ gram} \end{aligned}$$

### Perhitungan Kadar Air Gabah

1.  $Kag1 = ( 14 - 11.399 ) / 14 \times 100\%$   
 $= 18.57\%$
2.  $Kag2 = ( 14 - 11.397 ) / 14 \times 100\%$   
 $= 18.58\%$
3.  $Kag3 = ( 14 - 11.398 ) / 14 \times 100\%$   
 $= 18,58\%$
4.  $Kag4 = ( 14 - 11.395 ) / 14 \times 100\%$   
 $= 18.6\%$
5.  $Kag5 = ( 14 - 11.410 ) / 14 \times 100\%$   
 $= 18.5\%$

Dari perhitungan diatas bahwa air gabah yang paling banyak mengalami penurunan terjadi pada Kag3 yaitu sebesar 18,6%.

### Perhitungan Laju Pengeringan

1.  $Lp1 = ( 20\% - 18.57\% ) / 60$   
 $= 0.023 \text{ \%/menit}$
2.  $Lp2 = ( 20\% - 18.59\% ) / 60$   
 $= 0,023 \text{ \%/menit}$
3.  $Lp3 = ( 20\% - 18.58\% ) / 60$   
 $= 0,023 \text{ \%/menit}$
4.  $Lp4 = ( 20\% - 18,6\% ) / 60$   
 $= 0,023 \text{ \%/menit}$
5.  $Lp5 = ( 20\% - 18.5\% ) / 60 .$   
 $= 0,025 \text{ \%/menit}$

Dari perhitungan diatas bahwa laju pengeringan per menit yang paling besar adalah 0,025 %/menit.

## KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa :

1. Alat pengering dengan tipe rak dan kolektor surya ini dapat dijadikan sebagai salah satu alat alternative untuk mengeringkan hasil pertanian seperti gabah, selain alat pengering yang sudah ada.
2. Hasil dari pengeringan gabah selama 6 jam menggunakan alat pengering tenaga surya mampu menurunkan berat basah gabah dari 70.000 gram menjadi 56.000 – 58.000 gram dalam sekali proses.
3. Bahan dasar rangka menggunakan bahan mild steel hollow galvanis (Pre Galvanizing) dengan ukuran 40 x 40 x 0.8 mm bahan ini merupakan jenis baja ST-37 yang mempunyai kekuatan tarik sebesar 37 kg/mm<sup>2</sup>.
4. Dalam proses pengeringan tabung gas yang digunakan mencapai 1 ½ tabung gas selama 6 jam pengeringan.

## REFERENSI

- [1] Arismundar, W., (1995), *Teknologi Rekayasa Surya*. Jakarta : Pradnya paramita, 141-152.
- [2] Duffie, J.A; Beckman, W.A., (1991), *Solar Engineering of Thermal Processes*, New York : John Wiley.
- [3] Endri Yani., 2009, *Penghitungan Efisiensi Kolektor Surya Pada Pengering Surya Tipe Aktif Tidak Langsung Pada Laboratorium Surya ITB*, Jurnal Teknik Mesin No.31 Vol.2, Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas, Padang.
- [4] Holman, J.P., (1986) *Heat Transfer, sixth edition*, McGraw Hill,Ltd, New York
- [5] Halliday,D.,Resdisk,R.,Silaban,P dan Sucipto, E., 1987, *Fisika Dasar 1*, Edisi Ke-3, Jilid 1, Penerbit Erlangga, Jakarta.

- [6] Mukhlis.,2010, *Efisiensi Alat Pengering Gabah (OVEN) Dengan Menggunakan Bahan Bakar Sekam Padi*. Jurnal Teknik Mesin. 2010. Halaman 30- 33.
- [7] Standart Nasional Indonesia, (1998), *Prosedur Dan Cara Uji Mesin Pengering Gabah Type Bak Datar (Flat Bed)*, SNI No.4512-TAN.