

RANCANG BANGUN RANGKA MESIN PENGERING GABAH PADI (BED DRYER) KAPASITAS 3 KG

Elvathna Syafwan¹⁾, Rizki Ramdani²⁾, Agus Saleh³⁾, Muhammad Quraish Jumaati⁴⁾
Teknik Mesin¹⁾, Mekanik Industri dan Desain^{2),3),4)}, Politeknik TEDC Bandung
Email: elvathna@poltektedc.ac.id¹⁾, rizkiramdani@poltektedc.ac.id²⁾, abahagus@poltektedc.ac.id³⁾,
m.quraish@gmail.com⁴⁾

Abstrak

Pada proses pemanenan padi, petani mengambil bulir padi atau gabah untuk dikeringkan. Untuk petani yang berskala produksi kecil mengeringkan gabah dilakukan secara manual dengan bantuan panas matahari. Hal ini tidak efektif karena bergantung pada kondisi cuaca. Mesin pengering gabah padi yang ada dipasaran, umumnya adalah untuk kapasitas besar. Mesin ini dirasa belum cocok digunakan untuk para petani yang berskala produksi kecil. Berdasarkan latar belakang tersebut, dirancanglah suatu mesin pengering gabah padi untuk petani berskala produksi kecil. Batasan penelitian ini hanya membahas pada bagian konstruksi rangka mesin saja. Tahapan penelitian yang dilakukan yaitu; menentukan spesifikasi awal mesin pengering gabah padi, membuat desain dan pengujian desain rangka mesin menggunakan *Autodesk Inventor Profesional 2017*, pembuatan rangka mesin pengering gabah padi.

Kata Kunci: Gabah Padi, *Autodesk Inventor Profesional 2017*, Konstruksi

Abstract

In the process of harvesting rice, farmers take rice grains or grain to dry. For small-scale farmers, grain drying is done manually with the help of solar heat. It is not effective because it depends on weather conditions. Rice grain drying machines on the market are generally for large capacities. This machine is not suitable for small scale farmers. Based on this background, a rice grain drying machine was designed for small production scale farmers. The limitations of this study only discuss the construction of the engine frame. The stages of the research carried out are; determine the initial specifications of the rice grain drying machine, make a design and test the design of the machine frame using Autodesk Inventor Professional 2017, manufacture the frame of the rice grain drying machine.

Keywords: Rice Grain, *Autodesk Inventor Profesional 2017*, Construction

I. PENDAHULUAN

Nasi merupakan makanan pokok yang paling banyak dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat di Indonesia. Hal ini menjadikan kebutuhan masyarakat terhadap beras pun semakin meningkat di setiap tahunnya. Beras yang berasal dari padi ini melewati beberapa tahapan pada proses penanamannya. Tahapan terakhir yang dilakukan oleh petani adalah pemanenan.

Pada proses tersebut, padi yang sudah dipanen akan diambil bulir padi nya (gabah). Gabah harus dikeringkan terlebih dahulu sebelum lanjut pada proses selanjutnya. Umumnya petani yang berskala produksi kecil melakukan proses pengeringan gabah secara manual. Pada proses ini, gabah dikeringkan dengan bantuan panas matahari. Cara ini dirasa kurang efektif, dikarenakan proses pengeringan bergantung pada kondisi cuaca. Apabila cuaca tidak mendukung, proses pengeringan mampu memakan waktu yang cukup lama. Kuantitas beras yang dihasilkan pun akan terpengaruh akibat permasalahan tersebut.

Mesin pengering gabah padi yang ada dipasaran, umumnya adalah untuk kapasitas besar. Mesin ini dirasa belum cocok digunakan untuk para petani yang berskala produksi kecil. Hal ini dikarenakan

harga mesin tersebut relatif mahal bagi para petani berskala produksi kecil. Ciri mesin yang ada di pasaran saat ini; berkapasitas besar, berdimensi besar, bobot yang berat dan proses pengadukan gabah masih manual. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik membuat suatu mesin pengering gabah padi untuk petani berskala produksi keci agar lebih efektif dalam proses pengeringan dan tidak tergantung pada matahari. Selain itu, diharapkan desain dan konsep yang digunakan pada perancangan mesin ini dapat menjadi inovasi di bidang pertanian, khususnya pada tahap pengeringan.

Batasan penelitian ini hanya menitikberatkan pada bagian konstruksi rangka mesin saja. Rumusan masalah penelitian ini yaitu bagaimana cara merancang konstruksi mesin dan bagaimana cara membuat rangka mesin pengering gabah padi (*bed dryer*)

II. LANDASAN TEORI

A. Mesin Pengering Yang Sudah Ada Di pasaran



Gambar 1. Mesin Pengering Yang Sudah Ada Di Pasaran

(Sumber: <https://ptkubota.co.id/wp-content/uploads/2015/09/mesin-dryer.jpg>)

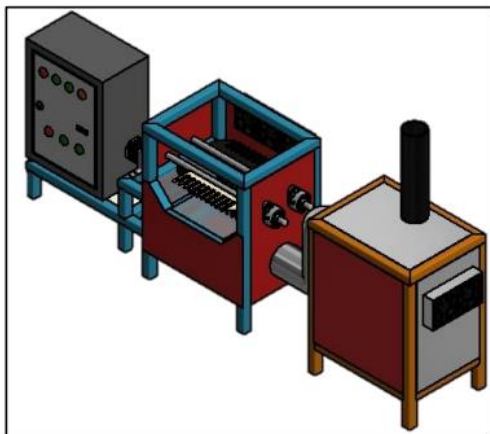
Mesin Pengering/Box Dryer berfungsi sebagai mesin pengering untuk bahan padi, jagung, dan produk pertanian lainnya, mesin ini sering dikenal dengan nama Box Dryer.

Berikut spesifikasi mesin Box Dryer dengan penggerak dari PT Kubota Indonesia pada table berikut :

Tabel 1. Spesifikasi Bed Dryer

Bed Dryer	Kapasitas Tampung : 1700 kg Dimensi : 5580 x 3380 x 1800 mm
-----------	--

B. Perancangan Mesin



Gambar 2. Rancangan Desain Mesin Pengering Gabah

Software Autodesk Inventor Profesional 2017

Autodesk Inventor Profesional 2017 merupakan software jenis Computer Aided Drawing (CAD) yang lebih menekankan pada pemodelan solid. 7 Autodesk Inventor menawarkan seperangkat alat untuk desain mekanik, dokumentasi, dan simulasi produk 3D yang mudah digunakan. Prototipe dengan Inventor sangat membantu merancang dan memvalidasi rancangan

sebelum dibuat untuk menghasilkan rancangan yang lebih baik dengan waktu yang lebih tepat.

Autodesk Inventor adalah perangkat pemodelan parametrik 3D. Artinya, untuk memulai sebuah desain yaitu dengan membuat sketsa dasar untuk menentukan profile dari part. Dalam sketsa, dimensi digunakan sebagai parameter untuk mengontrol panjang dan lebar. Parameter dimensi memungkinkan untuk menyusun sketsa dengan masukan yang tepat. Hal ini memudahkan kita, ketika proses desain suatu produk atau rancangan. Autodesk Inventor ditujukan untuk penggambaran teknik permesinan dengan menyediakan lengkap fasilitas untuk memvisualisasikan model dalam 2D/3D, gambar rakitan (assembly), gambar kerja (drawing), dan presentasi dari benda yang dibuat secara digital. Dokumen digital ini akan membantu kita memvisualisasikan, mensimulasikan dan menganalisis suatu produk sebelum dibuat atau dengan kata lain purwarupa secara virtual.

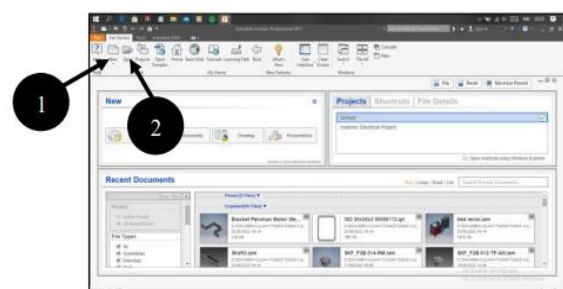
Autodesk Inventor memiliki beberapa kelebihan yang memudahkan drafter dalam mendesain karena material yang disediakan dapat diatur semirip material aslinya. Berikut adalah langkah menggunakan software autodesk inventor profesional 2017:

1. Klik Start pada Windows taskbar.
2. Klik All Programs.
3. Klik Autodesk, lalu klik Autodesk Inventor Profesional 2017.
4. Setelah itu akan muncul tampilan seperti pada Gambar 3 dibawah ini



Gambar 3. Tampilan Awal Software Autodesk Inventor Profesional 2017

5. Kemudian tampilan Autodesk berubah menjadi tampilan home seperti pada Gambar 4 dibawah ini:

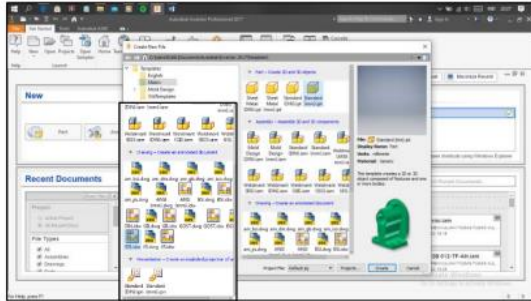


Gambar 4. Tampilan Menu Home Autodesk Inventor 2017

Keterangan nomor pada Gambar 4 :

1. New.

Perintah untuk membuat file baru bisa berupa part, assembly, drawing atau presentasi. Berikut tampilan new bila klik, seperti pada Gambar 5 dibawah ini:



Gambar 5. Tampilan Menu New pada Autodesk Inventor

2. Open

Perintah untuk membuka file yang telah dibuat bisa berupa part, assembly, drawing atau presentasi. 6. Untuk mulai membuat part, assembly, drawing atau presentasi. Klik create.

C. Material dan Bahan

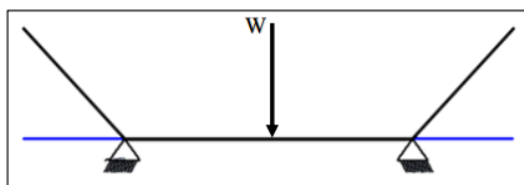
Untuk mendapatkan perancangan mesin pengering gabah dengan rancangan sederhana yang dapat membantu petani berskala produksi kecil agar lebih terjangkau. Maka, material dan bahan yang akan digunakan atau dipakai dalam pembuatan mesin ini, menggunakan bahan dan material yang sudah ada di pasaran.

1. Besi Hollow
2. Besi Pejal (Besi Assental)
3. Plat Besi
4. Pipa

D. Konstruksi Mesin

Konstruksi mesin merupakan bagian penting dari mesin pengering gabah (bed dryer) yang harus mendapatkan perhatian. Karena konstruksi sebagai bagian yang menopang beban dari gabah dan bagian mesin lainnya. Kekuatan konstruksi mesin dapat dihitung berdasarkan analisa beban yang terjadi pada beban mesin pengering gabah, yaitu: tumpukan gabah dan poros pengaduk.

Tumpukan Gabah



Gambar 6. Beban yang terjadi pada tumpukan gabah

Dari Gambar 6. di atas dapat dihitung kekuatan lasan dan tebal plat.

Kekuatan Sambungan Las

Sambungan las adalah hubungan permanen yang diperoleh dari proses meleburnya dua tepi yang akan disambung. Pengelasan banyak digunakan di industri fabrikasi sebagai alternatif pengganti sambungan baut atau paku keling.

Rumus: $P = t \cdot l \cdot ft$

(Sumber: Khurmi Gupta "A Text Book of Machine Design" (hal: 279))

Dimana:

P = Gaya/Beban yang terjadi (N)

t = Tebal plat (mm)

L = Panjang lasan (mm)

ft = Tegangan yang terjadi (N/mm^2)

Tebal Plat

Tebal plat pada tumpukan gabah dapat dihitung dengan rumus momen Bengkok . Rumus:

$$Mb = \frac{1}{6} tb \cdot b \cdot t$$

(Sumber: PEDC "Ilmu Kekuatan Bahan 2" (hal: 11-2))

Dimana:

Mb = Momen bengkok (N.mm)

tb = Tegangan bengkok (N/mm^2)

b = Lebar plat (mm)

t = Tebal plat (mm)

Sabuk

Sabuk merupakan komponen yang berfungsi untuk memindahkan tenaga dari poros dengan cara memutar pulley dengan kecepatan yang sama atau berbeda.

Pulley

Pulley adalah suatu elemen mesin yang digunakan untuk memindahkan tenaga dari poros satu ke poros yang lain.

Poros Pengaduk

Poros pengaduk merupakan bagian berputar pada mesin yang mempunyai fungsi untuk mengaduk gabah yang berada pada tumpukan gabah dengan memanfaatkan tenaga yang dipindahkan dari motor menggunakan pulley dan sabuk.

Bantalan (Bearing)

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, bantalan memiliki fungsi meneruskan gerakan/putaran poros sehingga gerakan poros dapat berputar secara halus pada bantalan.

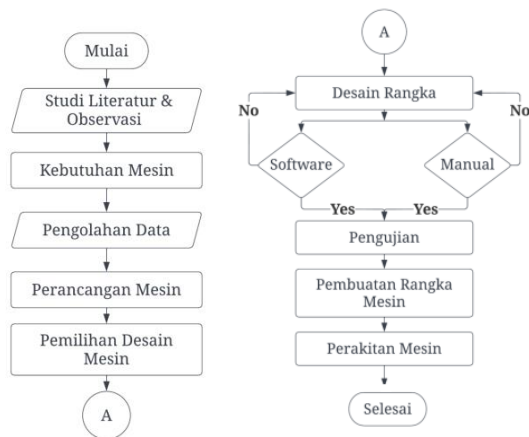
Roda Gigi (Gear)

Roda gigi pada umumnya adalah suatu benda bulat bergerigi yang terbuat dari logam atau non logam. Roda gigi berfungsi untuk memindahkan putaran dari suatu poros ke poros yang lain tanpa selip.

III. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian yang dilakukan pada rancang bangun rangka mesin pengering gabah padi, dapat dilihat pada gambar di bawah ini. Secara garis

besar, tahapan yang dilakukan yaitu perancangan mesin, pembuatan desain rangka, pembuatan rangka dan perakitan mesin.



Gambar 7. Diagram Alir Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan disain rangka mesin menggunakan *software CAD (Computer Aided Design)*, yaitu *Autodesk Inventor Profesional 2017*.

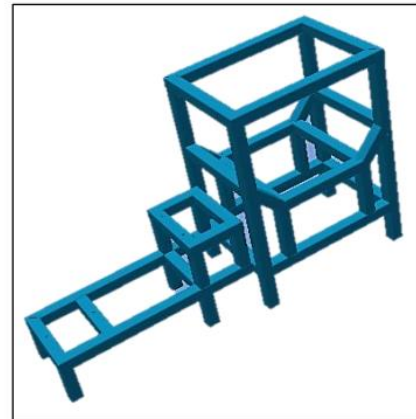


Gambar 8. Desain Mesin

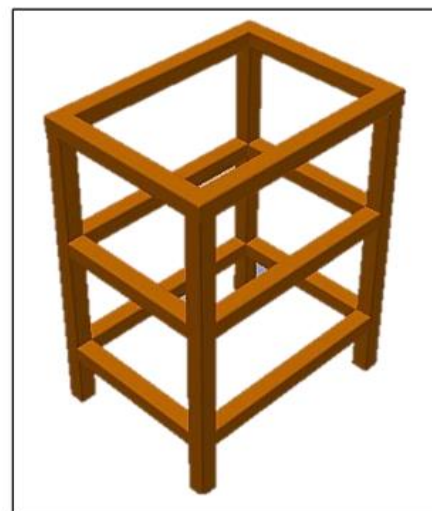
Penjelasan konsep desain :

1. Pada tungku bakar terbagi dua ruang, untuk tempat pembakaran sekam dan ruang hampa yang terdapat pipa. Pipa disini sebagai benda yang bagian dalamnya dipanaskan oleh pembakaran sekam padi yang terletak di bawah ruang pipa.
2. Pada bed dryer terbagi dua ruang, untuk tempat gabah diletakkan serta terdapat pengaduk didalamnya dan ruang plenum atau bisa disebut ruang hampa sebagai tempat menampung hawa panas yang berasal dari tungku bakar.
3. Pada pipa penghubung, memiliki fungsi untuk menghubungkan ruang pipa pada tungku bakar dengan ruang plenum pada bed dryer.

Berikut desain rangka *Bed Dryer* dan Tungku Bakar



Gambar 9. Desain rangka *Bed Dryer*



Gambar 10. Desain rangka Tungku Bakar

Kemudian dilakukan simulasi pengujian pada *software* dan manual. Simulasi yang dilakukan untuk mengetahui kekuatan dan ketahanan pada rangka.

Langkah selanjutnya yaitu pembuatan rangka mesin sesuai dengan ukuran pada gambar kerja menggunakan material yang telah disiapkan. Kemudian dilakukan perakitan mesin yaitu menggabungkan rangka dengan setiap komponen ke posisi yang telah di tentukan pada desain.

Adapun fasilitas/peralatan yang digunakan, sebagai berikut:

- a. Peralatan perancangan: satu unit laptop (Instalasi Autodesk Inventor Profesional 2017) dan satu unit printer.
- b. Peralatan produksi: mesin bor, mesin gerinda, mesin las listrik, dan mesin bubut.
- c. Peralatan pendukung: vernier caliper alat ukur dimensi benda kerja, paralel alas (landasan) benda kerja pada saat pengikatan pada ragum, kunci-kunci pengikat mesin gerinda, pengikatan mur, pengunci pahat, mata bor, gergaji, alat potong benda kerja yang digunakan sesuai dengan kebutuhannya.

- d. Peralatan keamanan: kacamata bening, kacamata hitam/kacamata las, earplug, sarung tangan kain, baju bengkel, sepatu safety.

Material dan bahan yang digunakan atau dipakai dalam pembuatan mesin ini, menggunakan bahan dan material yang sudah ada dipasaran, yaitu : besi hollow, besi pejal, plat besi, pipa.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan :

1. Pembuatan desain rangka mesin pengering gabah padi menggunakan Software Autodesk Inventor Profesional 2017.
2. Ukuran bed dryer yang dibuat 76 cm x 57,5 cm x 50 cm dengan tinggi ruang pemanas 24 cm.
3. Dari ukuran bed dryer yang dirancang bisa digunakan oleh petani untuk produksi skala kecil.

Saran

Pada penelitian rancang bangun rangka mesin pengering gabah ini baru sebatas rancang bangun konstruksi mesin dan pembuatan rangka mesin saja. Ke depannya bisa dilakukan uji coba mesin untuk menganalisis bagaimana kelayakan dari alat ini untuk dapat diproduksi.

DAFTAR PUSTAKA

Khurmi, R.S. J.K. Gupta. 2004. A Textbook of Machine Design. S.I. Units. Eurasia Publishing House (Pvt) Ltd. New Delhi.

Mott, Robert L. 2007. Elemen-elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis. ANDI. Yogyakarta.

Pertanian. Wikipedia.
<https://id.wikipedia.org/wiki/Pertanian>

Pengertian Studi Literatur. Dunia
Pengertian.<https://seputarpengertian.blogspot.com/2017/09/pengertian-studi-literatur.html>

Sularso. 2000. Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

Winter, G. N. 1999. Elemen mesin 1. Jakarta: Erlangga.