

Mesin Spiral Pendorong Tanah Media Tanam Pembibitan

Yogi Suryo Prayogo¹, Ah. Sulhan Fauzi², M. Muslimin Ilham³

^{1,2,3}Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹ypray55@gmail.com, ²sulhanfauzi@unpkediri.ac.id, ³im.musliminilham@gmail.com

Abstrak – Perancangan ini di latar belakang masih banyaknya pelaku UMKM yang masih menggunakan tenaga manual manusia. Permasalahan dari perancangan ini adalah Bagaimana rancang bangun alat pengisi tanah (spiral) pada plastik rol media tanaman yang efisien dan dapat cepat mengisi tanah pada plastik. Perancangan alat pengisi tanah (spiral) ini melalui beberapa tahap – tahap langkah perancangan, tahap pertama adalah mulai, study literatur untuk dijadikan referensi untuk pembuatan alat ini. Untuk desain alat pengisi tanah ini di buat dengan konstruksi yang simple dan efisien, sebab alat pengisi tanah sebelumnya hanya bisa mengisi satu persatu pengisian tanah. Maka dari sini menciptakan mesin pengisi tanah (spiral) pada plastik rol media tanam. Menggunakan screw conveyor yang mengambil desain awal dari proses pengemasan padi atau gabah setelah proses penjemuran dengan memodifikasi menjadi empat alur spiral dalam satu rangka yang digerakan oleh motor listrik 0,5 Hp melalui gearbox WPA 40 dengan rasio 1:60 untuk mendapatkan putaran yang diinginkan.

Kata Kunci — media tanam, pembibitan, spiral

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor pertanian memiliki peran penting dalam pembangunan nasional, di antaranya sebagai penyerap tenaga kerja, sumber devisa, bahan baku industri, sumber pangan dan gizi, serta pendorong bergeraknya sektor-sektor ekonomi lainnya [1]. Salah satu masalah yang dihadapi sektor pertanian adalah penguasaan dan akses teknologi pertanian yang masih lemah. Perkembangan teknologi yang sangat pesat membuat petani semakin yakin bisa mempermudah pekerjaan. Teknologi tidak dapat di pisahkan di dalam kehidupan manusia. Kehadiran teknologi agar dapat mempermudah seluruh bidang kehidupan manusia. Begitu halnya dengan bidang bercocok tanam. Media tanam merupakan komponen utama dalam pertumbuhan tanaman Dalam proses ini, perlu adanya sebuah alat mesin dengan inovasi baru untuk pembuatan media tanam pembibitan yang bisa di gunakan dalam bidang pertanian maupun perkebunan. Adanya teknologi mesin ini dirancang untuk memiliki efektifitas yang tinggi terhadap pembuatan media tanam pembibitan.



Gambar 1. Hasil Pengisian Media Tanam

Terciptanya inovasi mesin tersebut akan menghasilkan bentuk media tanam seperti pada gambar 1. Kegunaan alat ini tentu sangat bermanfaat dan menjadikan produktivitas semakin efektif dan efisien.

1.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang pertama saya ambil dari peneliti Rochmad Winarso, dkk [2], tentang pembuatan mesin *screw conveyor* untuk pencampuran garam dan iodium pada industri umumnya menggunakan proses manual dengan mengaduk di meja atau sejenis cangkul yang mengakibatkan kurang maksimalnya kualitas garam beriodium SNI dan dibutuhkan waktu yang kurang efisien yang bergantung pada tenaga manusia yang cenderung semakin berkurang ketika semakin banyak tenaga di keluarkan, dengan adanya mesin.

Penelitian kedua di lakukan oleh Abdul Rahman [3], tentang *prototype screw conveyor* mesin pendaur ulang pasir cetak 10 ton/jam, *screw conveyor* merupakan salah satu jenis alat pemindah bahan yang terbentuk ulir dan berfungsi untuk memindahkan material curah serta dapat pula untuk mencampurkan, memampatkan material yang di pindahkan dengan merubah tipe ulir. *Screw conveyor* bagian dari mesin pengolah pendaur ulang pasir cetak yang berfungsi untuk menggiling dan membawa pasir ke tempat penimbunan.

Penelitian yang ketiga di lakukan oleh Yoyok yulianto, dkk [4] tentang analisa pengaruh sudut kemirigan *screw conveyor* dan kecepatan motor terhadap optimalisasi kerja mesin pengemas gabah (*grain packaging machine*), proses pemindahan padi yang selesai di jemur yang dulunya masih menggunakan cara manual untuk mewardahi ke dalam karung, kini terciptalah mesin pengemas gabah atau padi untuk mempermudah dan

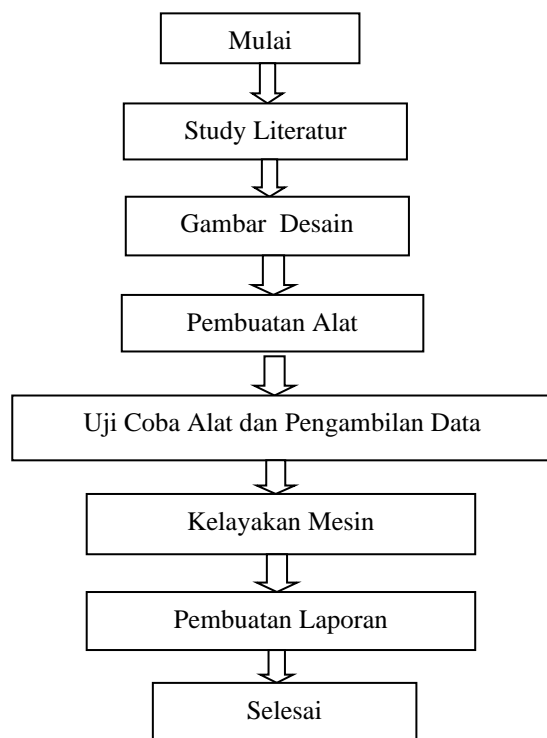
meningkatkan efisiensi waktu penanganan padi pasca panen. Mekanisme kerja mesin pengemas gabah secara singkat adalah mengumpulkan gabah dari lantai menggunakan *screw conveyor* kemudian akan diangkat atau dinaikan menggunakan *bucket elevator* yang akan di teruskan menuju bagian atas output yang langsung masuk kedalam karung yang sudah disiapkan.

Sedangkan dalam penelitian ini berfokus pada cara kerja yang terdapat pada ketiga kajian di atas yaitu *screw conveyor* yang dapat memiliki kemampuan kinerja maksimal pada proses pemasukan bahan yang sudah dicampur pada mesin mixer ke dalam plastik media tanam pembibitan guna untuk masuk proses selanjutnya.

2. METODE PERANCANGAN

2.1 Prosedur Perancangan

Dalam proses perancangan ini akan digambarkan diagram alir yang dapat membantu perancang untuk mendapatkan hasil perancangan yang di inginkan.

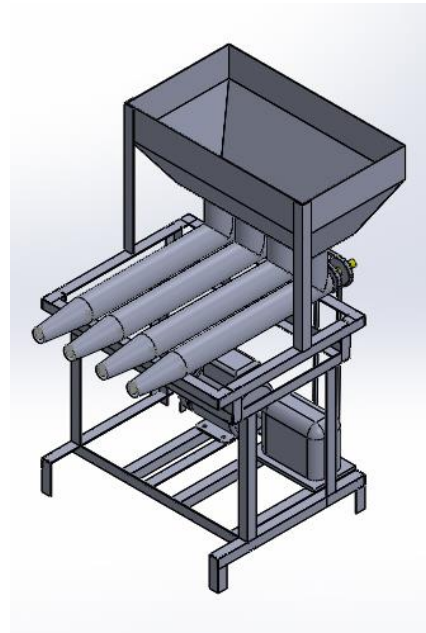


Gambar 2. diagram Prosedur Perancangan

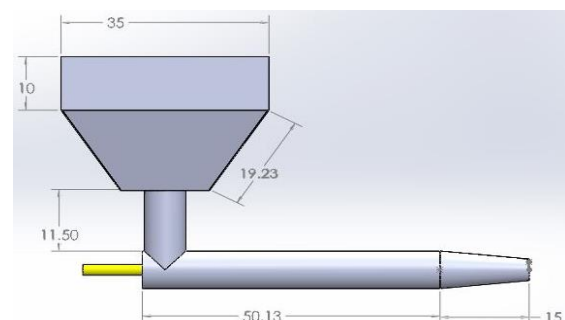
Dalam tahapan perencanaan ini ada beberapa alur yang harus di lakukan antara lain pengumpulan informasi bisa dari observasi di tempat UMKM itu, penulis juga melakukan studi literatur di perpustakaan, website untuk mencari informasi tentang gambaranalat ini. Setelah itu membuat gambar desain mesin spiral pengisi tanah media tanam apakah sesuai atau tidak, jika sesuai akan di teruskan pembuatan alat tersebut. Dalam pembuatan alat ini ada beberapa tahap yaitu pemilihan bahan, pengukuran dimensi, proses pengelasan, terakhir finising [5].

2.2 Desain Perancangan

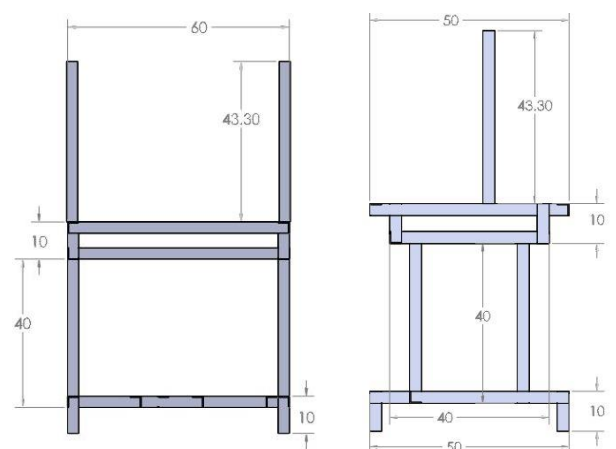
Berdasarkan studi literatur yang dilakukan maka di peroleh desain rangka sebagai berikut.



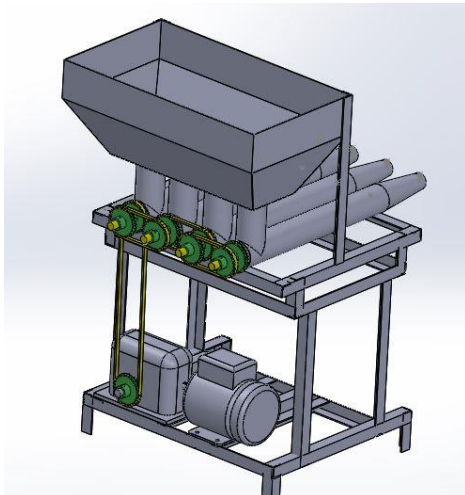
Gambar 3. Desain spiral pendorong tanah media tanam pembibitan



Gambar 4. Desain bagian atas tampak samping



Gambar 5. Desain rangka tampak samping



Gambar 6. Dimensi mesin spiral pendorong tanah

- Corong : plat galvanis
- Bahan dan material :
 - besi beton 20 mm
 - Bearing 6204

Alat

- Mesin las
- Bor
- Gerinda
- Meteran
- Kunci bengkel set.

3.2 Perhitungan Daya Motor Listrik

Berdasarkan data awal yang diperoleh dimana mesin spiral pendorong tanah media tanam pembibitan ini berkapasitas sedang, maka motor listrik yang digunakan dalam Mesin spiral pendorong tanah media tanam pembibitan ini adalah motor listrik dengan daya 0,5 HP dan kecepatan putar 1400 rpm. Alasan memilih motor listrik adalah dikarenakan cocok untuk penggerak Mesin spiral pendorong tanah media tanam pembibitan. Selain itu, harga relatif terjangkau dan hasilnya juga maksimal [6]. Adapun spesifikasi motor listrik ini sebagai berikut :

- Jenis : Motor listrik
- Daya : 0,5 hp/ 390 Watt
- Kecepatan : 1400 rpm



Gambar 7. Mesin yang sudah mencapai 70%



Gambar 8. Motor Listrik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan Alat

Dalam memproduksi mesin spiral pendorong tanah media tanam pembibitan ini perhitungan sangat penting untuk memaksimalkan kerja mesin dan meminimalkan kerugian dalam bahan pembelian. Maka perhitungan dalam perencanaan ini sebagai berikut.

Spesifikasi Mesin

- Kapasitas : 1baris /4 lontongan tanah
- Penggerak : motor listrik 0,5 Hp,1400 rpm
- Jenis Transmisi :
 - Rasio gear box 1:60
 - Rasio Ger 15:15
 - Mata rantai 40
 - Puli ϕ 80mm ,40 mm
 - Vanbelt tipe A
- Rangka
 - besi hollow 4x4
 - besi siku 4x4

3.3 Sistem transmisi

Mesin spiral pendorong tanah media tanam pembibitan ini memiliki *transmisi* yang terdiri dari beberapa komponen yaitu *pulley*, *belt*, poros, dan motor listrik. Sistem *transmisi* yang ada akan memperlambat kecepatan motor listrik dari 1400 rpm menjadi 700 rpm. Reduksi kecepatan tersebut dihitung dengan menggunakan persamaan 1 [7]:

$$DP = \frac{n_1}{n_2} \times dp \dots\dots\dots(1)$$

Jika diketahui $d_p = 400 \text{ mm}$, $n_1 = 1400 \text{ rpm}$, $D_p = 800 \text{ mm}$, maka akan didapatkan nilai n_2 sebesar 700 rpm .

Mekanisme kerja pada sistem *transmisi* ini berawal dari motor listrik yang dihidupkan dimana kecepatannya di *transmisi* ke *pulley* 1 yang kemudian dengan menggunakan sabuk *Sabuk v* akan ditransmisikan ke *pulley* 2 dan menggerakkan poros melalui *pulley*. Selanjutnya spiral akan memutar dan akan memasukkan tanah ke dalam plastik media tanam.

3.4 Perhitungan sabuk V

Transmisi sabuk V digunakan meneruskan putaran motor listrik yang telah diatur oleh puli ke poros untuk proses produksi. Jika kecepatan pada poros direncanakan 700 rpm . Diketahui mesin spiral pendorong tanah media tanam pembibitan menggunakan sabuk dengan tipe A, diameter puli kecil (d_p) berdiameter 40 dan sesuai puli motor yang ada dipasaran. Maka selanjutnya dapat menentukan besaran puli besar (D_p). Setelah diketahui kecepatan pada putaran sabuk, selanjutnya ditentukan panjang keliling sabuk dengan persamaan 2:

$$L = 2c \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4c} (D_p - d_p)^2$$

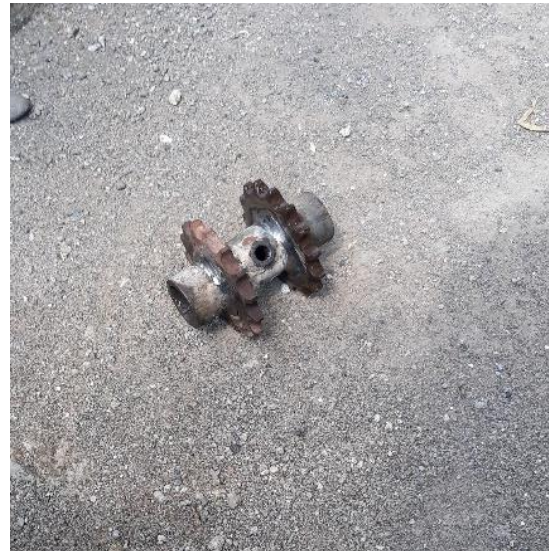
.....(2)

Dengan data jarak sumbu poros $C = 200 \text{ mm}$, $\Pi = 3,14$, $D_p = 800 \text{ mm}$, $d_p = 400 \text{ mm}$ didapat nilai L sebesar $13,553 \text{ mm}$.

3.5 Gear box



Gambar 9. Gear box



Gambar 10. Gear

3.6 Perhitungan casing screw



Gambar 11. Casing screw

Perhitungan volume casing screw menggunakan persamaan 3:

$$V \text{ casing} = \pi \times r^2 \times \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

- V : Volume
- r : jari-jari
- p : panjang

Jika diketahui nilai $r = 29 \text{ cm}$ dan $p = 65,13$ maka akan didapatkan volume casing screw sebesar 5.930 cm^3 .

3.7 Screw Conveyor

Screw conveyor terdiri dari poros yang terpasang di *screw* yang berputar dalam *casing* (*trough*) dan penggerak. *Screw conveyor* berputar secara konstan karena ditopang oleh gantungan bantalan (*hanger bearing*) dan bantalan (*bearing*) yang terdapat pada ujung belakang *screw*. Perputaran *screw* akan mendorong bahan sepanjang *trough* (*casing*). Pada saat *screw* berputar, material dimasukkan melalui cawan pengisi (*feeding hopper*) ke *screw* yang bergerak maju akibat daya dorong *screw*. Poros dan *screw* berputar sepanjang lintasan yang sudah ada. Material atau bahan yang berada di dalam *screw* akan dikeluarkan pada ujung *trough screw*.

Tidak semua jenis bahan/ material dapat dipindahkan dengan baik menggunakan *screw conveyor*, untuk memindahkan bahan material yang berbentuk bongkahan besar, mudah hancur, abrasif dan yang mudah menempel, *screw* yang akan digunakan harus dirancang terlebih dahulu menyesuaikan dengan sifat material yang akan dipindahkan.

Kapasitas *screw conveyor* tergantung pada diameter *screw* (D : meter), *standart pitch* (P : meter) dan kecepatan putar (n : rpm). Persamaan yang digunakan untuk menghitung kapasitas per menit *screw* adalah:

$$Q = A \times P \times n \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

- Q= kapasitas *screw*
- A= Luasan *screw*
- P= *Pitch*
- n = kecepatan putar



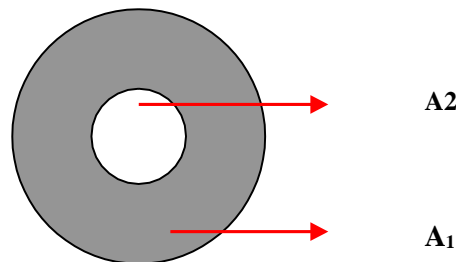
Gambar 12. *Screw*



Gambar 13. 4 *screw* yang di rangkai jadi 1

Sebelumnya dicari dulu luasan *screw* menggunakan persamaan 5:

$$A = A_1 - A_2 \dots\dots\dots (5)$$



Gambar 14. Luasan *screw*

Persamaan 5 di atas jika diuraikan lagi akan menjadi persamaan 6:

$$A = \frac{\pi D^2}{4} - \frac{\pi d^2}{4} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:

- D = diameter *screw* (m)
- d = diameter poros *screw* (m)
- P = standart *pitch* (m)

Jika diketahui $D = 29$ mm, $d = 15$ mm, $P = 650$ mm, $Rpm = 28$ rpm maka akan didapatkan nilai Q sebesar 8.800 mm³/menit.

4. SIMPULAN

Dari pembahasan diatas dapat disimpulkan hanya sebatas spesifikasi mesin dan metode perancangan serta penghitungan setiap komponen saja dikarenakan mesin yang di rancang belum bisa beroperasi karena terkendala peraturan kegiatan masyarakat (PPKM) yang menyebabkan waktu pengerjaan terlambat.

5. SARAN

Berdasarkan hasil observasi dan pembahasan yang sudah dilakukan penulis mengharapkan kedepannya lebih baik dalam hal mengatur waktu pengerjaan dan perlunya koordinator antar team dalam pembuatan mesin tersebut. Kedepannya semoga penelitian dan perancangan mesin ini dapat membantu meringankan pekerjaan masyarakat umum khususnya para petani.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wiratno, U., & Wijayanti, U. (2011). Pembangunan pertanian untuk meningkatkan ekonomi perdesaan di era otonomi daerah.
- [2] Rofeg, A., Kabib, M., & Winarso, R. (2018). Pembuatan Mesin *Screw Conveyor* Untuk Pencampuran Garam Dan Iodium Sesuai SNI 3556. *Jurnal Crankshaft*, 1(1).
- [3] Rahman, A. (2017). Prototype Screw Covenyor Mesin Pendaor Ulang Pasir Cetak 10 Ton/Jam. Prosiding Semnastek.
- [4] Rizqi,R.,& Yulianto,Y. (2020).Analisa Pengaruh Sudut Kemiringan Screw dan Kecepatan Motor terhadap Optimalisasi Kerja Mesin Pengemas Gabah (*grain packaging machine*) (*Doctoral dissertation*, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya).
- [5] Nafisah, Syaifaun. (2003). Grafika komputer. Jakarta: Graha Ilmu.
- [6] Wibolo, A, dppkk. (2017). Rancang bangun mesin press baglog jamur tiram dengan motor penggerak motor listrik. *Matrix:Jurnal Manajemen teknologi dan Informasi*, 4(3), 131.
- [7] Sularso, Suga, Kiyokatsu 2002, Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen mesin Pradnya Paramita : Jakarta.