

**MODIFICATION AND PERFORMANCE EVALUATION OF
VEGETABLE SEEDS (SEEDER)**
*(MODIFIKASI DAN EVALUASI PERFORMA DARI MESIN PENYEMAI
BENIH SAYUR, SEEDER)*

Riwendra Candra Saputra^{1*}, Rieza Zulrian Aldio¹, Irwan Anwar¹, Kurnia Hastuti¹, Jhonni Rahman¹, Sehat Abdi Saragih¹

¹*Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau
Jl. Kaharuddin Nasution No. 133 Perhentian Marpoyan, Pekanbaru*

*Corresponding author: riwendra@student.uir.ac.id

ABSTRACT

The potential of vegetable crops is very important in many regions, especially in large cities. The problem is planting vegetable seeds in a large area and it will generate a lot of energy. For that, we need seeding technology (seeders). Currently, vegetable seeding is still done manually, by placing the seeds one by one into the hole in the seeding tray. The purpose of this study was to obtain a seeding machine with better performance and make it easier for farmers to do the seeding. This study uses data collection methods to evaluate performance and modified the sprue. Planning for the groove opening tool in the drawing with Auto CAD software and the groove opening tool consists of a sprocket, shaft, shaft protector, groove blade. The resulting groove has a depth of approximately 20 cm with a width of 5 cm, this groove opening tool will be paired with a modified seed seeding machine by removing an axle that continues from the pulley to the axle, so that it goes straight from the pulley to the axle. wheels. Evaluate performance and get average speed after 10 m/s modification from previously only 4.2 m/s, and the groove opening tool has 0.33 hp power, 72 Nm of torque. The results obtained by the path opening tool can facilitate the work of farmers and reduce losses due to scattered seeds during manual sowing and increase the speed of production of seedlings carried out by seed sowing machines.

Key words: Channel, modification, power, sowing, speed

ABSTRAK

Potensi tanaman sayuran sangat penting di daerah-daerah saat ini. Terutama yang dilakukan di kota-kota yang luas dengan tanah yang luas. Permasalahan yang terjadi adalah penanaman benih sayuran dilahan yang luas, dan akan memerlukan tenaga besar, maka untuk itu di perlukan teknologi penyemai benih (seeder). Penyemaian benih sayuran yang dilakukan di Indonesia saat ini umumnya masih secara manual. Penyemaian manual dilakukan dengan meletakkan benih satu-persatu ke lubang tray semai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan mesin penyemai dengan performa yang lebih baik dan lebih memudahkan petani dan untuk dapat melakukan penyemaian. Penelitian ini menggunakan metode pengambilan data mengevaluasi performa dan penambahan alat pembuka alur. Perencanaan alat pembuka alur di

gambar dengan software auto cad dan alat pembuka alur terdiri dari sprocket, poros, pelindung poros, mata pisau pembuat alur. Alur yang di hasilkan memiliki kedalaman lebih kurang 20 cm dengan lebar 5 cm, alat pembuka alur ini akan di pasang dengan mesin penyemai benih yang telah di modifikas dengan menghilangkan sebuah poros yang meneruskan dari putaran pully ke poros roda, sehingga langsung dari poros pully ke poros roda. Mengevaluasi performa dan mendapatkan kecepatan rata-rata sesudah dimodifikasi 10 m/s dari sebelumnya hanya 4,2 m/s, dan alat pembuka alur memiliki daya 0,33 hp, torsi 72 Nm. Hasil yang didapatkan alat pembuka alur dapat memudahkan pekerjaan petani dan mengurangi kerugian akibat benih yang tercecer sewaktu penyemaian manual dan meningkatkan kecepatan produksi penyemaian benih yang di lakukan oleh mesin penyemai benih.

Kata Kunci : Alur, daya, kecepatan, modifikasi, penyemai

PENDAHULUAN

Potensi tanaman, seperti sayuran memiliki kegunaan meningkatkan gizi pada masyarakat. Hal tersebut karena pada sayuran ada gizi yang bermanfaat bagi manusia, seperti sayuran yang berdaun hijau banyak terdapat vitamin A dan vitamin C. Kegiatan penanaman sendiri merupakan menempatkan benih atau penyebaran benih baik di atas maupun dalam tanah (Budiman, 2015).

Terdapat berbagai macam cara untuk penyemaian seperti menggunakan tractor (Karayel, 2011 ; Singh, 2015). Pengembangan juga dilakukan, seperti pada tanaman jagung (Sitorus et al., 2015). Kemudian pengembangan desain tractor untuk penanaman tanaman jagung tersebut telah dilakukan (Syafri, 2017).

Penyemaian manual memiliki masalah seperti kapasitas dan keseragaman yang rendah (Sudarmaji, 2018). Oleh karena itu peningkatan hasil sayur dapat dilihat dari persemaiannya dan cara perawatannya

sehingga budidaya ini diawali menabur kan benih sayuran. Penyemaian adalah cara untuk menanam benih sayuran pada tanah dengan cara benih di masukan di tanah.

Salah satu tahap yang penting yaitu pada tahap penyemaian benih. Tahap penyemaian diawali dengan pecahnya benih menjadi tunas yang nantinya akan tumbuh menjadi bibit sayuran (Wicaksono, 2017).

Penyemaian benih sayuran yang digunakan di Indonesia saat ini biasanya masih dengan cara manual. Penyemaian manual dilakukan dengan meletakkan benih satu-persatu ke lubang tray semai. Berdasarkan pengukuran kinerja manual yang dilakukan, penyemaian secara manual untuk menyebarkan satu benih hanya sebesar 81.25 % dan kapasitas penyemaian sebesar 31.1 tray/jam.

Tingkat ketidakakuratan untuk penjataan satu benih sebesar 18.75 %. Penyemaian manual juga mempunyai kekurangan yaitu pada saat berlangsungnya menaburkan benih yang akan diletakkan pada lubang tray

mudah tumpah karena benih dijatuhkan dengan cara digenggam. Jatuhnya benih ke tanah yang tidak diinginkan akan mengakibatkan kerugian bagi petani sehingga petani akan mengalami kerugian (Sugara, 2012).

Alat penyemai benih yang akan di modifikasi dan di evaluasi performa ini telah dibuat oleh kelompok tani di daerah Ujung batu, kecamatan Rokan hulu, Riau dengan mesin motor bakar bensin bamboo 3hp sebagai mesin penggerak tetapi masih memiliki kekurangan seperti banyaknya daya yang hilang di karenakan poros terlalu banyak digunakan dan tidak mempunyai pembuka alur tanah yang dapat memudahkan petani.

Proses perancangan alat sangat penting untuk memastikan alat yang didapat nantinya sesuai efektif dan efisien (Sutrisna, 2019). Maka berdasarkan latar belakang di atas, penulis melakukan penelitian yang berjudul modifikasi dan evaluasi performa dari mesin penyemai biji sayuran.

Daya

Daya adalah kecepatan melakukan kerja. Daya sama dengan jumlah energi yang dihabiskan per satuan waktu (Mott, 2009).

Setelah mengetahui besarnya torsi yang dihasilkan selanjutnya dapat menghitung daya mesin. Untuk menghitung daya dapat dihitung menggunakan rumus:

$$P = F_{total} \times V_p \quad (1)$$

Torsi

Yang dimaksud dengan torsi yaitu kemampuan untuk melakukan kerja, jadi torsi adalah suatu energi. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya. Maka rumus torsi adalah . Apabila suatu benda berputar dan mempunyai besar gaya sentrifugal sebesar F, benda berputar pada porosnya dengan jari-jari sebesar b, dengan data tersebut torsinya adalah:

$$T = F \times R \quad (2)$$

Putaran dan Kecepatan

Putaran (n)

Rotary per minute atau *revolution per minute* (revolusi per menit) atau biasa disingkat dengan RPM. Umumnya, RPM tersebut digunakan untuk menunjukkan putaran. Angka yang ditunjukkan dengan berapa kali putaran (revolusi) poros atau crank shaft mesin dalam hitungan waktu satu menit.

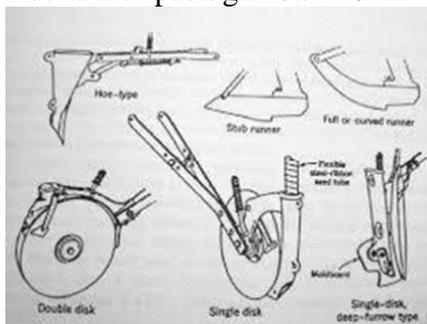
Sistem Transmisi

Sistem transmisi, dalam otomotif, adalah sistem yang berfungsi untuk konversi torsi dan kecepatan (putaran) dari mesin menjadi torsi dan kecepatan yang berbeda-beda untuk diteruskan ke penggerak akhir. Konversi ini dapat berubah dari yang tinggi ke rendah. Torsi tertinggi pada sekitar pengereman dari batas putaran mesin yang di ijin, sedangkan kendaraan memerlukan torsi tertinggi pada saat mulai bergerak. Selain itu, kendaraan yang berjalan pada jalan yang mendaki memerlukan torsi yang lebih tinggi dibandingkan mobil yang berjalan

pada jalan yang mendatar. Kendaraan yang berjalan dengan kecepatan rendah memerlukan torsi yang lebih tinggi dibandingkan kecepatan tinggi. Dengan kondisi operasi yang berbeda-beda tersebut maka diperlukan sistem transmisi agar kebutuhan tenaga dapat dipenuhi oleh mesin. Transmisi sangat di butuhkan karena mesin bakar digunakan dalam mobil mesin pembakaran internal yang menghasilkan putaran (rotasi).

Pembuka Alur (*Furrow Opener*)

Pembuka alur berfungsi membuka dan membuat aliran tanah dengan ukuran yang di inginkan sehingga benih dapat di letakan. Menurut Bainer et al. (1960) ada empat tipe pembuka alur yang biasa digunakan pada alat tanam, yaitu pembuka alur lengkung (*curve-runner*), pembuka alur lurus (*strub-runner*), piringan tunggal (*single-disk*) dan piringan ganda (*double-disk*). Pada gambar ditunjukkan keempat tipe pembuka alur tersebut. Dari keempat tipe pembuka alur, tipe pembuka alur lengkung merupakan tipe paling umum yang di pakai karena jenis tanah juga digunakan rata ratanya tanah yang tidak terlalu keras, dapat dilihat jenis pembuka alur pada gambar 2.6.



Gambar 1. Tipe pembuka alur (Bainer et al., 1960)

Mesin Tanam Sebar (*Broadcast Seeder*)

Penjataan benih pada mesin ini berasal dari *hopper* melalui satu lubang variabel (*variable orifice*). Agitator ditempatkan di atas lubang variabel tersebut untuk mencegah kemacetan karena benih-benih saling mengunci (*seed bridging*), juga agar aliran benih dapat kontinu. *Centrifugal spreader* merupakan alat yang cukup fleksibel karena dapat dipergunakan untuk menyebarkan benih, pupuk, pestisida, dan material lain yang berupa butiran. Setelah operasi tanam sebar kemudian dilakukan operasi pengolahan tanah kedua untuk menutup benih dengan tanah.

METODE PENELITIAN

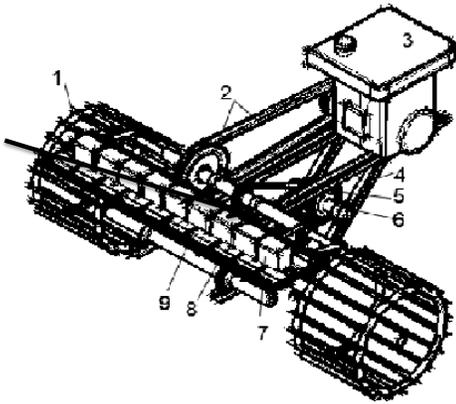
Konsep dari Pembuatan Alat

Konsep dari pembuatan alat ini adalah untuk membantu masyarakat yang bekerja di pembudidayaan sayuran untuk dapat memudahkan dan mempersingkat waktu menanam sayuran. Pembuatan alat ini nantinya akan menambah pendapatan ekonomi masyarakat yang bekerja di pembudidayaan sayuran. Pada saat ini dalam proses menanam petani menggunakan tangan dan tugal, dan ada juga dengan menggunakan alat penanam benih (*seeder*) prototipe sederhana tanpa pembuka alur tanah, sehingga memerlukan tenaga dan waktu yang lama untuk mengerjakannya.

Hal ini yang mendasari dan melatar belakangi peneliti untuk memodifikasi dan melakukan evaluasi

performa pada mesin penyemai benih sayur, agar dapat membantu masyarakat dalam melakukan proses penanaman sayuran menjadi lebih cepat dan efisien, sehingga akan menghasilkan produksi sayuran yang lebih banyak dalam waktu singkat.

Berdasarkan beberapa pilihan dan solusi, serta ide dari peneliti dan hasil indentifikasi masalah yang digunakan untuk memberikan model dari mesin perontok jagung dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagian-bagian alat penyemai biji sayuran (*seeder*)

Keterangan gambar :

1. Roda
2. Pully dan Sabuk
3. Mesin
4. Kerangka
5. *Sprocket*
6. Poros *Sprocket*
7. Kotak benih
8. Papan benih
9. Plat berbolong

Alat pengukuran

1. Stopwatch
2. Meteran

3. Tachometer

Langkah Penelitian Mesin Penyemai Benih Sayuran

Langkah proses pengerjaan mesin penyemai benih sayuran dilakukan dengan 2 pekerjaan sebagai berikut :

Pekerjaan :

- Membuat sketsa rancangan alat penyemai benih dan menambahkan alat pembuka alur tanah dengan software Autocad
- Menyiapkan alat pengukuran
 - a..Stopwatch
 - b. Meteran
 - c. Tachometer
- Melakukan pengukuran panjang poros diameter poros, menghitung putaran dari mesin ke poros dan sprocket
- Menghitung daya yang diteruskan dan menghitung daya yang dibutuhkan untuk alat pembuka alur

Metode Pengambilan Data

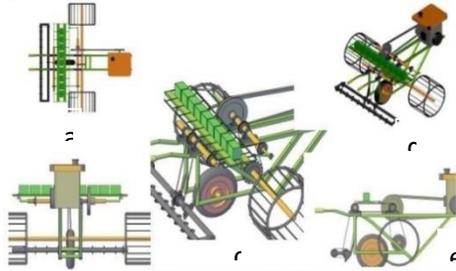
1. Mengevaluasi performa
2. Penambahan alat pembuka alur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Detail penyemai benih

Detail penyemai benih pada gambar 3 yang terdiri dari pandangan atas, samping, belakang. Alat pembuka alur di satukan dengan mesin penyemai benih yang sudah ada dengan menyambungkan daya dari poros ke 2 ke poros pembuka alur dengan menggunakan sprocket yang berukuran sama dan dikaitkan dengan baut pengunci sehingga alat pembuka alur ini dapat di lepas dan pasang

kembali, seperti yang di tunjukan pada gambar 3.



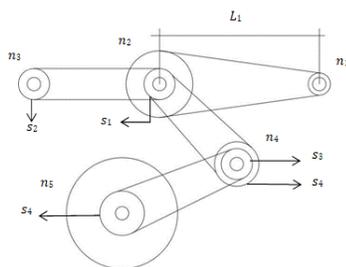
Gambar 3. Alat pembuka alur dan penyemai biji sayuran

Mengevaluasi Alat Penyemai Benih Sayuran

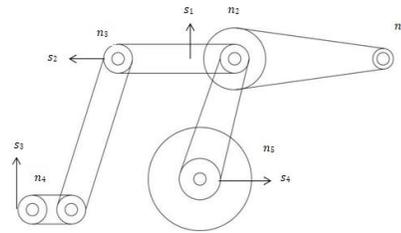
Pengujian kinerja mesin penyemai benih sama halnya dilakukan seperti pada uji fungsional. Pengujian ini dilakukan terus menerus sehingga mendapatkan kecepatan dan waktu yang dibutuhkan dalam penyemaian yang dilakukan oleh mesin penyemai ini dan ini juga sama dengan cara penanaman yang di lakukan oleh petani sayuran.

Menghitung Kecepatan Putaran

Pada mesin penyemai benih yang sebelum di pasangkan alat pembuka alur tanah terdapat 4 poros yang di hubungkan dengan *sprocket* yang mempunyai 14 gigi dan 37 gigi, dapat kita lihat pada gambar 4.



Gambar 4. Poros pada sprocket



Gambar 5. Mesin penyemai setelah dimodifikasi

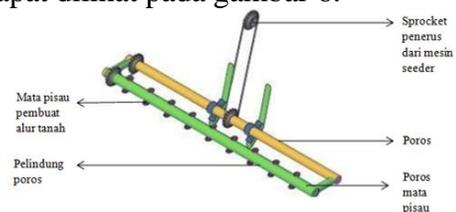
Dengan menggunakan alat pengukuran tachometer di dapati hasil pengukuran setelah di modifikasi.

Tabel 1. Kecepatan sprocket mesin penyemai benih dan alat pembuka alur.

No	Diameter Sproket (cm)	Putaran
1	Sproket pertama 6.3 cm	835 RPM
2	Sproket kedua 15.7 cm	335 RPM
3	Sproket ketiga 6.3 cm	835 RPM
4	Sproket keempat 15.7 cm	567 RPM
5	Sproket kelima 15.7 cm	134 RPM

Perancangan Alat Pembuka Alur

Alat pembuka alur yang akan di pasangkan pada mesin penyemai ini akan mengambil daya dari motor penggerak pada alat mesin penyemai benih dengan menggunakan *sprocket* yang di hubungkan dengan rantai, yang dapat dilihat pada gambar 6.

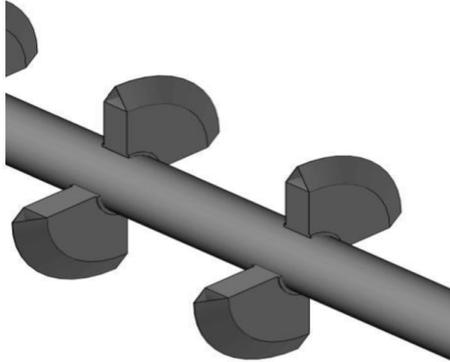


Gambar 6. Sistem pembuka alur

Sistem pembuka alur ini juga terdiri

dari beberapa bagian yang :

- Sprocket
- Poros
- Pelindung poros mata pisau
- Mata pisau pembuat alur



Gambar 7. Pisau pembuka alur pada poros

Alur Tanah

Alur tanah seperti yang di tegaskan dalam gambar 8 pada kedalaman 20 cm dan lebar 5 cm maka itu sudah cukup untuk melubangi lubang tempat benih di tanah sehingga benih dapat terlindungi dari hama maupun teriknya sinar matahari.



Gambar 8. Bentuk alur tanah

Jadi dari kecepatan mesin penyemai benih di dapati kecepatan rata-rata yaitu sebelum dimodifikasi adalah $4,2 \text{ m/s}$ dan sesudah adalah 10 m/s

Table 4.3 Hasil perhitungan

No	Parameter	Mesin penyemai	Pembuka alur
1	Percepatan	0.7 m/s^2	2.4 m/s^2
2	Gaya	2.45 N	36 N
3	Torsi	0.73 Nm	72 Nm
4	Daya	0.07 HP	0.03 HP

KESIMPULAN

Hasil peratama dari modifikasi dan evaluasi performa dari mesin penyemai benih ini adalah proses penyemaian benih yang dilakukan dengan memodifikasi poros pada mesin penyemai benih sayuran akan mempercepat proses penyemaian benih sayuran.

Kemudian dengan menambahkan alat pembuka alur tanah pekerjaan petani menjadi lebih ringan dan mudah karena benih langsung masuk ke dalam tanah. Adapun kecepatan Mesin penyemai benih menjadi 10 m/s , dari yang sebelumnya hanya $4,2 \text{ m/s}$. Terakhir, mesin penyemai benih sayuran tetap menggunakan mesin yang sama yaitu Bamboo Japan type B-160 5 hp.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, D. A., & Hidayat, M. (2015). Evaluasi Kinerja Mesin Tanam Benih Padi Untuk Lahan Sawah Evaluation Performance of Rice Seed Planting Machine For Wetland. (April), 430–438.
- Sutrisna, A., Kamaharudin, S., Panuh, D., dan Raharjo, J. (2019). Perancangan Mesin Penghancur

- Daun Kering Menggunakan Lima Mata Pisau. *Journal of Renewable Energy and Mechanics*, 2(02), 66-80.
- Kebun Sayur Surabaya (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya).
- Karayel, D. (2011). Direct Seeding of Soybean Using a Modified Conventional Seeder. *Soybean - Applications and Technology*. DOI:doi.org/10.5772/14283
- Singh, M. (2015). Design and Development of Tractor Operated Seeder for Wheat As Relay.
- Sitorus, A., Hermawan, W., & Setiawan, R. (2015). Development of an Integrated Machine for Corn Planting, Fertilizing and Strip Tillage. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 03(2), 1-8. DOI:https://doi.org/10.19028/jt ep.03.2.81-88
- Sudarmaji, R. (2018). Rancang Bangun dan Uji Kinerja Mesin Penyemai Benih Sayuran Tipe Vacuum pada Persemaian Tray.
- Sugara, K. (2012). Budidaya Selada Keriting, Selada Lollo Rossa, Dan Selada Romaine Secara Aeroponik Di Amazing Farm, Lembang, Bandung.
- Syafri, E. (2017). Disain Mesin Penanam Jagung Terintegrasi dengan Penggerak Traktor Roda Dua [*Tesis*]. (April).
- Wicaksono, M., & Aziz, I. (2017). Sistem Otomasi Penyemaian Benih Sayuran Hidroponik Pada