

RANCANG BANGUN ALAT PEMBUAT ALUR BEDENGAN TANAMAN

Murdani¹, Marzuki², Ramli Usman²

¹Mahasiswa Prodi D-IV Teknologi Rekayasa Manufaktur

²Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jl. Banda Aceh-Medan Km.280 Buketrata

Email :murdani_bindahlan@yahoo.co.id

Abstrak

Pertanian adalah kegiatan pemanfaatan sumber daya hayati yang dilakukan manusia untuk menghasilkan bahan pangan, bahan baku industri atau sumber energi serta untuk mengelola lingkungan hidupnya. Oleh karena itu sebuah lahan yang bagus membutuhkan sistem pengelolaan air yang bagus juga. Maka pada kesempatan ini, penulis akan merancang sekaligus membangun sebuah alat untuk menunjang kegiatan para petani dalam mendistribusikan air ke tanamannya. Yaitu alat pembuat alur bedengan tanaman yang berkapasitas 5,5 hp yang berfungsi sebagai pengalir air pada tanaman yang tidak tahan akan rendaman dalam waktu yang lama, sehingga tanaman yang ditanam tidak cepat busuk dan selalu dalam keadaan segar. Adapun alur bedengan yang akan dihasilkan oleh alat yang dibangun ini nanti menyerupai parit yang berbaris memanjang yang mempunyai lebar 30 mm dan tinggi 20 mm.

Kata Kunci : Rancang, Bangun, Pembuat, Alur, Bedengan, Tanaman, Daya 5,5 hp

1 Pendahuluan

1.1 LatarBelakang

Indonesia adalah negara agraris yang sebagian besar penduduknya memiliki mata pencaharian sebagai seorang petani. Begitu banyaknya pulau dan daratan membuat bidang pertanian berkembang dengan sangat pesat. Dukungan iklim dan cuaca yang baik juga menjadi faktor pendorong kemajuan sektor ini. Untuk meningkatkan hasil pertanian, menggunakan alat dan mesin pertanian merupakan solusi terbaik.

Teknologi dalam pertanian adalah segala sesuatu yang dapat memudahkan pekerjaan dan menghasilkan output yang lebih baik.

Adapun tujuan dibuatkan alur supaya air dari saluran irigasi dapat lewat secara sempurna, Sehingga tanaman yang ditanam tersebut tidak terendam oleh air dalam waktu yang lama.

Disini alur bedengan merupakan parit dibentuk menyerupai barisan memanjang yang mempunyai lebar, dalam dan panjang tertentu.

Untuk membuat alur bedengan tanaman diperlukan waktu yang lama, jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan variatif banyak dan besarnya biaya yang harus dikeluarkan.

Berdasarkan permasalahan yang ada, penulis tertarik untuk membuat alat bantu untuk mempermudah petani dalam membuat alur bedengan tanaman, dengan judul "Rancang Bangun Alat Pembuat Alur Bedengan Tanaman".

Pembuatan alat ini juga akan meminimalkan waktu dan mengurangi biaya yang dikeluarkan oleh petani.

Penggunaan alat pembuat alur bedengan tanaman ini bertujuan sebagai alat untuk membuat suatu alur bedengan dengan mudah dan menghasilkan alur bedengan sesuai yang petani inginkan, yaitu bagaimana konsep ini dapat memberi keuntungan dalam tiga hal utama yaitu *tenaga*, *waktu* dan *biaya* yang dikeluarkan.

1.2 BatasanMasalah

Agar dalam penyusunan skripsi ini agar tidak terjadi kesalah pahaman dan pelebaran permasalahan, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Perhitungan hanya dilakukan pada komponen utama, yaitu pengelasan, daya dan putaran.
2. Sumber daya adalah motor bensin 5,5 HP.
3. Sistem penerus daya putaran menggunakan puli,v-belt dan rantai
4. Yang dibuat hanya komponen-komponen tidak standar.
5. Perakitan dengan menggunakan mesin las dan baut.
6. Pengujian yang dilakukan hanya pengujian fungsional dan struktural.
7. Menghitung waktu dan biaya.
8. Alat diasumsikan bekerja pada lahan datar dan kering.

1.3 Tujuankhusus

Tujuan dari penulisan skripsi secara khusus ini adalah:

1. Membuat alat pembuat alur bedengan tanaman.
2. Menghitung Komponen Komponen Utama Pengelasan, Daya dan Putaran.
3. Membuat Gambar Detail dan Assembling.
4. Menghitung Parameter Permesinan dan non Pemesinan.
5. Membuat Langkah Proses Pembuatan.
6. Menghitung Waktu dan Biaya.
7. Melakukan Pengujian Fungsional dan Struktural.

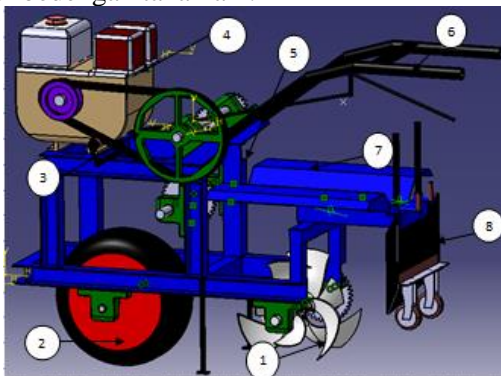
2 Metodologi

2.1 Waktu dan Tempat

Waktu pembuatan alat pembuat bedengan dikerjakan lebih kurang selama 1 minggu, bertempat dibengkel NISFA TEKNIK yang berlokasi di jalan Medan-B.aceh, Desa Tring MU. Kec. Lhoksukon, Kab Aceh Utara

2.2 Gambar Rancangan

Gambar 3.1 memperlihatkan sketsa gambar rancangan (*gambar sket*) alat pembuat alur bedengan tanaman :



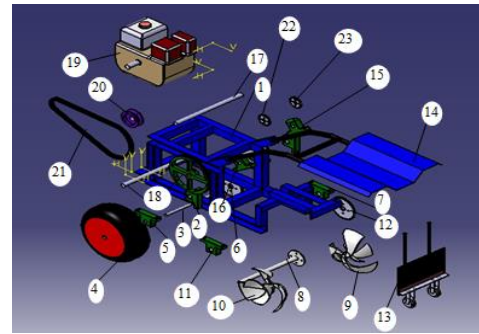
Gambar 3.1 Sket alat pembuat alur bedengan tanaman

Keterangan gambar 3.1:

1. Mata pembuat alur bedengan
2. Roda/Ban
3. Puli
4. Mesin
5. Kerangka
6. Tiang kemudi
7. Penahan tanah
8. Pembentuk Bedengan

2.3 Assembly

Melepaskan semua komponen produk kemudian memodelkan sistem kerjanya, cara merakitnya ditunjukkan pada Gambar 3.8:



Gambar 3.8. Gambar assembly perakitan

2.4 Daya Rencana

$$\begin{aligned} \text{Daya rencana} &= 5,5 \times 0,7457 \\ &= 41,0135 \text{ KW} \\ \text{Putaran maksimum} &= 3600 \text{ rpm} \\ \text{Putaran normal} &= 1500 \text{ rpm} \\ \text{Torsi maksimum} &= 10,3 \text{ Nm /2500} \end{aligned}$$

2.5 Menghitung Poros

a. Daya Rencana

$$\begin{aligned} Pd &= fc \cdot P \text{ (kW)} \\ &= 1,2 \times 41 \\ &= 49,2 \text{ kW} \end{aligned}$$

Dimana : Pd = Daya rencana (kW)
 fc = factor koreksi (1,0-1,5)
 P = Daya maksimum (kW)

b. Menentukan Momen Puntir

$$\begin{aligned} T &= 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{Pd}{n^2} \\ &= 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{49,2}{1500^2} \\ &= 31,947 \end{aligned}$$

Dimana : T = Momen puntir yang terjadi (Kg.mm)

Pd = Daya rencana (Kw)
 n^2 = Putaran poros pada mesin (rpm)

c. Menentukan Diameter Poros

$$\begin{aligned} ds &= \left(\frac{5,1}{\tau a} kt \cdot Cb \cdot T \right)^{1/3} \\ \tau a &= \frac{\sigma B}{(SF1 \cdot SF2)} = \frac{58}{6,0 \cdot 2,0} = 4,83 \\ &= \left(\frac{5,1}{4,83} 1,2 \cdot 1,5 \cdot 31,947 \right)^{1/3} \\ &= \phi 25 \text{ mm} \end{aligned}$$

Dimana : dS = Diameter poros (mm)
 Kt = Faktor koreksi beban kejutan (1,0-1,5)
 Cb = Factor koreksi lenturan (1,2-2,3)
 T = Momenpuntir yang terjadi (Kg.mm)

3 Hasil

3.1 Gambar Alat Pembuat Alur Bedengan Tanaman

Hasil yang telah dicapai pada alat pembuat alur bedengan tanaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.1 Hasil Alat Pembuat Alur Bedengan Tanaman.

3.2 Spesifikasi Alat

Spesifikasi alat adalah data yang disampaikan untuk memberikan informasi tentang alat pembuat alur bedengan tanaman, sebagai bahan pertimbangan yang akan dijadikan acuan oleh konsumen (pembeli). Data ini dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Spesifikasi Alat Pembuat Alur Bedengan Tanaman

Berat total	60 kg
Lebar	470 mm
Panjang	1300 mm
Tinggi	1000 mm
Kedalaman alur	200 mm
Lebaralur	300 mm x 200 mm
Roda/ban	1 roda 2 roda bantu
Jenis lahan/ lading	Kering
Dayamotor	5,5 Hp
Putaran normal	1500 Rpm

3.3 Menghitung Putaran

$$V^1 \cdot D^1 = V^2 \cdot D^2$$

$$V^2 = V^1 \cdot \frac{D^1}{D^2}$$

$$V^2 = 1500 \cdot \frac{5,6}{23}$$

$$V^2 = 365,22$$

Dimana V^1 = Kecepatan putaran puli penggerak

V^2 = Kecepatan putaran puli yang digerakkan

D^1 = Diameter puli penggerak

D^2 = Diameter puli yang digerakkan

➤ **Putaran Mata**

$$nz^1 \cdot z^1 = nz^2 \cdot z^2$$

$$nz^1 = 365 \text{ rpm}$$

$$nz^2 = ? \text{ rpm}$$

$$z^1 = 15 z$$

$$z^2 = 45 z$$

$$nz^2 = \frac{(nz^1 \cdot z^1)}{z^2}$$

$$= \frac{(365 \cdot 15)}{45}$$

$$= 5475/45$$

$$= 121,66 \text{ rpm}$$

Dimana nz^1 = putaran sprocket pemutar

nz^2 = putaran sproket yang diputar

z^1 = jumlah gigi sprocket pemutar

z^2 = jumlah gigi sproket yang diputar

➤ **Putaran Poros Bantu Roda**

$$nz^1 \cdot z^1 = nz^2 \cdot z^2$$

$$nz^1 = 365 \text{ rpm}$$

$$nz^2 = ? \text{ rpm}$$

$$z^1 = 14 z$$

$$z^2 = 45 z$$

$$nz^2 = \frac{(nz^1 \cdot z^1)}{z^2}$$

$$= \frac{(365 \cdot 14)}{45}$$

$$= 5110/45$$

$$= 113,55 \text{ rpm}$$

Dimana nz^1 = putaran sproket pemutar

nz^2 = Putaran sproket yang diputar

z^1 = Jumlah gigi sproket pemutar

z^2 = Jumlah gigi sproket yang diputar

➤ **Putaran Roda**

$$nz^1 \cdot z^1 = nz^2 \cdot z^2$$

$$nz^1 = 113 \text{ rpm}$$

$$nz^2 = ? \text{ rpm}$$

$$z^1 = 12 z$$

$$z^2 = 55 z$$

$$nz^2 = \frac{(nz^1 \cdot z^1)}{z^2}$$

$$= \frac{113 \cdot 12}{55}$$

$$= 1356/55$$

$$= 24,65 \text{ rpm}$$

3.4 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsioanal yang dilakukan adalah untuk melihat dan menguji fungsi dari komponen-komponen mesin, yang dirancang atau dibuat, apakah berfungsi atau tidak, pengujian fitur dan perilaku operasional produk untuk memastikan sesuai dengan spesifikasinya, seperti dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Pengujian Fungsional

NO	Komponen	Fungsional	Keterangan
1	Kerangka	Berfungsi untuk tempat dudukan mesin dan dudukan mata pembuat bedengan dll	Maksimal

2	Mata pembuat alur bedengan	Berfungsi mencakar/mengemburkan tanah untuk terbentuknya sebuah alur bedengan.	Kurang maksimal
3	Pembentuk alur bedengan	Berfungsi untuk membentuk alur bedengan	Maksimal
4	Batang kemudi	Menyeimbangkan beban dan untuk memutar posisi	Maksimal
5	Poros belakang	Berfungsi untuk tempat dudukan mata pembuat bedengan dan berperan meneruskan daya putaran	Maksimal
6	Poros depan	Berfungsi untuk tempat dudukan roda, dan menahan/menempu alat	Maksimal

3.5 Pengujian Struktural

Pengujian struktural menitik beratkan pada memastikan kecukupan pengujian implementasi fungsi. Pengujian ini berkonsentrasi pada pengevaluasian bahwa tiap komponen telah diujicoba. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.9. Kondisional Alat

NO	Pencapaian
1	Alat ini hanya bisa dijalankan pada tanah kering
2	Proses pengerjaan dilakukan oleh satu operator dengan adanya bantuan sorong
3	Kedalaman hasil alur 200 mm dalam beberapa kali pemakanan
4	Lebar alur 300 mm x 200 mm
5	Tinggi bedengan yang akan terbentuk 220 mm

Adapun hasil permukaan tanah setelah melakukan pengujian kerja dengan alat pembuat alur bedengan tanaman yaitu seperti yang terlihat pada Gambar 4.8 berikut:



Gambar 4.8 Hasil Pengujian alat
3.6 Pengujian Kerja Alat

Pengujian kerja alat adalah pengujian kelayakan terhadap alat pembuat alur bedengan tanaman yang sudah jadi. Pada pengujian ini penulis hanya melakukan pengujian kerja alat nantinya menghasilkan hasil yang dikerjakan oleh alat pembuat alur bedengan tanaman seberapa hasil panjang yang akan dikerjakan permenit.

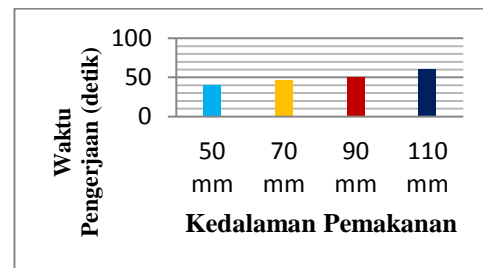
Tempat pengujian di lahan sendiri bertempat di Lhoksukon Aceh Utara.

1. Mempersiapkan alat
2. Mempersiapkan meteran/alat ukur
3. Mempersiapkan stop watch
4. Alat tulis
5. Kamera untuk merekam kerja alat

Tabel 4.10 Hasil Pengerjaan Alat

No	Jarak / Panjang Alur (meter)	Kedalaman Pemakanan (mm)	Waktu Pengerjaan (detik)
1	3m	50mm	40
2	3m	70mm	46
3	3m	90mm	51
4	3m	110mm	60

Gambar 4.9 menunjukkan grafik perbandingan jarak alur antara waktu pengerjaannya dan kedalaman. Dengan putaran mesin 1500 rpm dengan jarak 3 meter.



Gambar 4.9 Grafik data pengerjaan alat pada jarak 3 Meter

3.7 Biaya Produksi

Biaya Produksi adalah besarnya biaya yang di keluarkan oleh perencana untuk membuat atau menyelesaikan alat pembuat alur bedengan yang akan di produksi, maka seorang perencana harus memperhatikan biaya produksi yang akan di keluarkan untuk membuat produk tersebut. Diantaranya biaya-biaya yang termasuk dalam biaya produksi antara lain

3.7.1 Biaya Pembelian Bahan

Pembelian bahan jadi dan bahan setengah jadi merupakan bahan yang standar

yang digunakan pada pembuatan alat pembuat alur bedengan ini dan tidak standar, untuk lebih jelasnya pembelian komponen standart dan tidak standar yang di beli di pasaran dapat dilihat di Tabel 11 dibawah ini

Tabel 4.11 Pembelian Bahan Setengah jadi

NO	Nama Komponen	Bahan	Ukuran	Jumlah	Harga Satuan (Rupiah)	Harga Total
1	Besi profil U	St 37	50mm x 34mm x 6000mm	1 batang	115.000,-	115.000,-
2	Pipa	St 37	Ø32mm x 2000 mm	1 batang	40.000,-	40.000,-
3	Besi siku	St 37	34mm x 34mm x 1700mm	1 batang	30.000,-	30.000,-
4	Besi hole	St 37	10mm x 10mm x 1200mm	1 batang	10.000,-	10.000,-
5	Besi pelat	St 37	350mm x 250mm x 4mm	-	37.000,-	37.000,-
6	Besi pelat	St 37	500mm x 450mm x 2mm	-	60.000,-	60.000,-
7	Perps	S45C	Ø25 mm	-	135.000,-	70.000,-
8	Besi beton	St 37	Ø14 mm	1 batang	30.000,-	30.000,-
9	Besi per	50 cr 1	-	12 buah	25.000,-	300.000,-
Jumlah total keseluruhan (RP)						692.000,-

Tabel 4.12 Harga Pembelian Bahan Jadi

NO	Nama Komponen	Bahan	Ukuran	Jumlah	Harga Satuan (Rupiah)	Harga Total
1	Bantalan	Standar	204 dan 205	8 buah	28.000,-	224.000,-
2	Puli	Standar	-	2 buah	40.000,-	80.000,-
3	Sabuk	standar	B 49	1 buah	35.000,-	35.000,-
4	sproket	standar	-	6	20.000,-	120.000,-
5	Rantai	standar	-	3	30.000,-	90.000,-
6	Roda ban	Standar	-	1 buah	100.000,-	100.000,-
7	Baut mur dan ring	Standar	M10,M12,M16	32 buah	1.000,-	32.000,-
8	Cat minyak	Standar	800 ML	2 kaleng	35.000,-	70.000,-
9	Sarung tangan	Karet	-	2 buah	3.000,-	6.000,-
10	Roda bantu	Karet	-	2 buah	20.000,-	40.000,-
11	Motor bensin	-	5,5 hp	1 unit	2.500.000,-	2.500.000,-
Jumlah total keseluruhan (RP)						3.297.000,-

Maka biaya total pembelian bahan secara keseluruhan setelah dijumlahkan Rp 3.989.000,- (Tiga juta Sembilan ratus delapan puluh sembilan ribu rupiah)

3.7.2 Biaya Tenaga Kerja (Operator)

Biaya operator adalah biaya yang di keluarkan untuk kerja dalam pembuatan komponen-kompon alat yang menggunakan mesin sehingga selesai. Dalam satu hari operator bekerja 8 jam, gaji operator dalam satu haria dalah Rp. 100,000,- (Sumber Bengkel NISFA TEKNIK Lhoksukon) alat ini selesai dikerjakan dalam

waktu 5 hari pertemuan pengerjaan, maka total upah operator adalah Rp. 500,000,- (Lima ratus ribu rupiah)

3.7.3 Biaya Total

Biaya total adalah jumlah seluruh biaya yang dikeluarkan produsen untuk membuat satu unit alat pembuat alur bedengan tanaman.

Biaya total keseluruhan
 = B pembelian bahan + B operator
 Rp = 3.989,000,- + 500.000,-
 Rp = 4.489.000,-

3.7.4 Keuntungan dan Harga Jual Produk

Apabila produsen menginginkan keuntungan dari penjualan Produk adalah 15 % Per unit tanpa tambahan pajak maka harga jual produksi adalah sebesar:

Keuntungan
 = B total keseluruhan x 15 %
 Rp = 4.489.000,- x 15 %
 Rp = 673.000,-

Hargajual

= B total keseluruhan + keuntungan
 Rp = 4.489.000,- + 673.000,-
 Rp = 5.162.000,-

Jadi harga jual dari produk yang sudah jadi adalah Rp 5.162.000,- (Lima juta seratus enam puluh dua ribu rupiah)

4 Kesimpulan

Setelah selesai membuat alat pembuat alur bedengan tanaman, maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Alat pembuat alur bedengan tanaman mempunyai dimensi P x L x T = 1300 mm x 470 mm x 1000 mm.
2. Dalam pembuatan alat pembuat alur bedengan tanaman, mesin-mesin perkakas yang digunakan adalah mesin bubut, mesin bor, mesin gerinda tangan, mesin gerinda potong dan mesin las.
- 3 Waktu proses pemesinan adalah 50 menit dan waktu proses non pemesinan 315 menit, total waktu adalah 365 menit.
- 4 Material yang digunakan untuk rangka adalah ST 37, untuk mata adalah 50 cr 1 dan untuk poros S 45 C.
- 5 Proses pembuatan gambar di desain menggunakan software Catia P3 V5 R21.
- 6 Kecepatan putaran mata yang dihasilkan adalah = 121,66 rpm dan putaran roda 24,65

- rpm dengan putaran normal 1500 rpm daya mesin 5,5 hp.
- 7 Waktu pembuatan satu unit alat pembuat alur bedengan tanaman ini adalah 40 jam.
 - 8 Harga untuk pembelian material jadi dan setengah jadi Rp 3.989.000,- dan biaya operator sekaligus mesin-mesin yang digunakan adalah Rp 500.000,- jadi biaya total keseluruhan pembuatan satu unit alat pembuat alur bedengan tanaman adalah Rp 4.489.000,- sedangkan harga jual nya Rp 5.162.000,-

5 Daftar Pustaka

- [1] Bearing, <<http://id.wikipedia,bearing.com>>, dilihat pada tanggal 13 maret 2017.
Daryanto, 2003, "Motor Bakar Untuk Mobil", Rineka cipta , Jakarta.
- [2] Faridah, Anni dkk. 2008. *Teknik Pembentukan bedengan lahan*. Jakarta: Direktorat Pembinaan.
- [3] Koga, Y. 1988. *Farm Machinery Vol. II*. Tsukuba International Agricultural Training Centre. JICA.
- [4] Mulyoto H dkk, 1996, *Mesin-Mesin Pertanian*, Bumi Aksara, Jakarta
Pramudya B. 1996. *Strategi Pengembangan Alat dan Mesin Pertanian untuk Usahatani Tanaman Pangan*. IPB.
- [5] Puli, < <http://id. Wikipedia komponen mesin.com> >,dilihat pada tanggal 13 maret 2017.
- [6] Rantai, < <http://id. Wikipedia komponen mesin.com> >,dilihat pada tanggal 13 maret 2017.
- [7] Rochim, Taufiq. 1993. *Teori dan Teknologi Proses Pemesinan*. Bandung. FTI-ITB
- [8] Soedijanto, 1971. " *Laporan tentang kegiatan Dinas Alat-alat dan Mesin-mesin Pertanian* ", Direktorat Teknik Pertanian, Jakarta,.
- [9] Soeprodjo, P., 1974. " *Cara-Cara Menentukan Ukuran Utama Traktor Untuk Pengolahan Tanah* ". Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- [10] Sularso dan Kiyokatsu Suga, 1997, *Dasar-dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita
- [11] Wahid Priyono | Desember 25, 2016 | Dasar-Dasar Pertanian
- [12] Wiryosumarto, H, Okumura. T, 1996, *Teknologi Pengelasan logam*, PT. Pradnya, Jakarta.