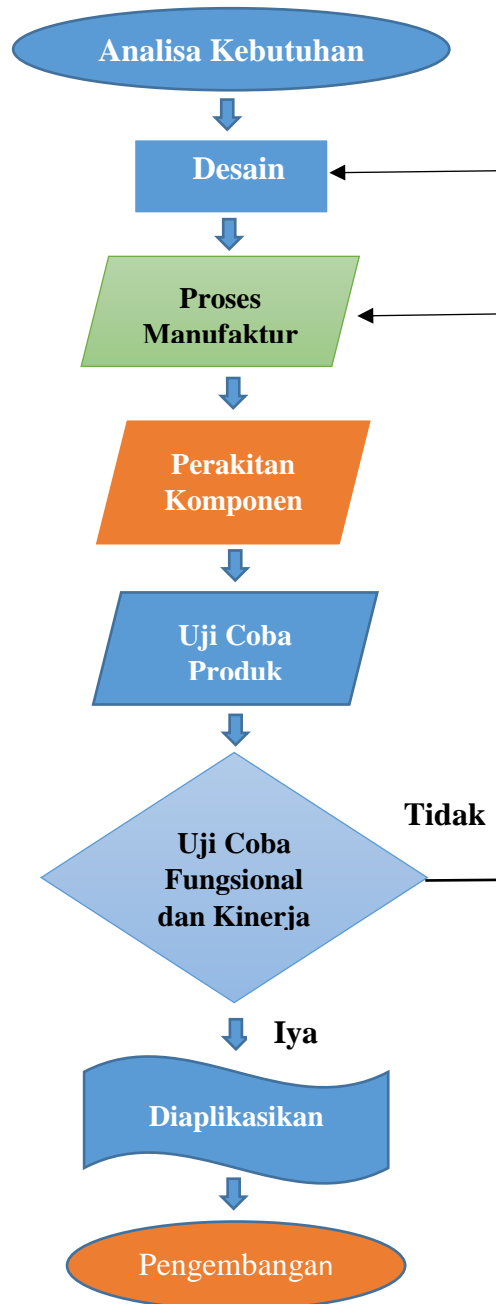


BAB III
METODE PERANCANGAN

A. Diagram Alir Proses Perancangan

Proses perancangan Mesin Tanam Padi Elektrik dapat mengikuti tahapan sebagaimana dijelaskan dalam diagram alir berikut.



(Gambar 3.1 Diagram Alir Skema Proses Perancangan Alat)

B. Proses Perancangan

Berdasarkan skema diagram sebelumnya proses pembuatan alat dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Analisis

Analisis merupakan tahap awal yang digunakan sebelum mendesain alat. Pada tahap perancangan Analisis ini digunakan untuk mengklarifikasi masalah yang akan dihadapi sehingga nantinya dapat menemukan solusi yang tepat untuk menghadapi masalah dalam pembuatan alat. Dalam pembuatan alat ini, analisis pertama yang dilakukan adalah sistem pergerakan rangkaian *arm planting* yang sesuai sehingga mesin dapat bekerja akurat dan stabil sehingga kegagalan penancapan bibit padi dapat dihindari.




a. Analisa Morfologi

Analisa ini digunakan untuk mengetahui karakteristik fungsi komponen yang akan digunakan dalam pembuatan mesin/alat. Dengan memilih komponen-komponen untuk dikembangkan yang nantinya dipilih mana yang lebih baik dan aman untuk digunakan pada mesin/alat. Setelah melakukan analisa kemudian diperoleh gambaran tentang komponen-komponen yang cocok dan sesuai untuk digunakan pada Mesin Tanam Padi Elektrik, secara fungsional mesin/alat ini mempunyai komponen diantaranya sebagai berikut:

- 1) Penggerak
- 2) Sistem transmisi
- 3) Bantalan
- 4) Rangka

Dari beberapa komponen di atas dapat disusun klasifikasi matriks morfologi yang disajikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.1 Analisa Morfologi Komponen Mesin Tanam Padi Elektrik

No	Komponen	Jenis		
		A	B	C
1	Penggerak			

No	Komponen	Jenis		
		A	B	C
		Sumber: https://id.aliexpress.com/item/32790124830.html	Sumber: http://scdc.binus.ac.id/himtek/2017/05/08/motor-dc	Sumber: https://images.app.goo.gl/p7dUPfYvMgiiL7jV6
		Motor AC	Motor DC	Motor Bakar
2	Sistem transmisi			
		Sprocket	V Belt	Roda Gigi
3	Bantalan	 Sumber: http://id.welfinebushing.com/		
		Bushing	UCP	
4	Rangka			
		Baja Hollow	Baja Siku	

Berdasarkan tabel di atas maka jenis komponen yang akan digunakan pada Mesin Tanam Padi Elektrik yaitu sebagai berikut:

- a) Pada komponen penggerak maka yang terpilih yaitu motor DC, mengapa demikian karena motor DC dari segi dimensi lebih efektif tidak terlalu berat, kemudian kecepatannya yang mudah dikendalikan, selain itu juga lebih ramah lingkungan dan harganya pun juga relatif murah.
- b) Pada sistem transmisi menggunakan jenis transmisi sprocket karena pada transmisi sprocket tidak mudah selip, tidak memerlukan tegangan awal, selain itu juga dapat meneruskan daya yang cukup berat. Jadi diharapkan dengan menggunakan transmisi sprocket pada saat bekerja mesin/alat tidak mudah selip.
- c) Untuk komponen bantalan terpilih jenis UCP karena pemasangannya yang lebih mudah, terjadinya gesekan yang relatif kecil, mempunyai dudukan bantalan yang kuat sehingga juga mampu menahan beban yang berat.
- d) Pada komponen rangka jenis yang dipilih yaitu baja hollow memiliki kualitas yang lebih baik karena tak banyak besi yang bisa tahan dari serangan api maupun rayap, namun besi ini mampu menahannya karena memiliki lapisan yang solid. Pemasangan relatif cepat dan mudah karena tekstur yang dimiliki oleh hollow memang memungkinkan untuk mudah dibentuk serta diaplikasikan, dan itu semua karena kandungan bahan yang ada pada produk tersebut. (<https://www.pengelasan.net/besi-hollow/>)

b. Analisis Kebutuhan

Adapun perancangan Mesin Tanam Padi Elektrik ini didasarkan pada tuntutan dan kebutuhan bagi para petani khususnya petani padi, yaitu tentang bagaimana supaya petani lebih mudah dan cepat dalam bercocok tanam, pengoperasian mesin yang mudah dan tentunya dapat mempersingkat waktu dan mempercepat pekerjaan.

Berikut tuntutan dari alat/mesin tersebut antara lain:

- 1) Mudah dioperasikan oleh para petani.
- 2) Ukuran mesin yang relatif simple.
- 3) Kontruksi yang kuat.
- 4) Waktu yang dibutuhkan lebih cepat.
- 5) Perawatan yang lebih mudah.

6) Tidak menimbulkan polusi.

Dengan tuntutan-tuntutan demikian maka diharap mesin Tanam Padi Elektrik ini dapat bekerja secara maksimal sesuai dengan tuntutan-tuntutan yang dibutuhkan.

c. Analisis Ergonomis

Analisis Ergonomis dari Mesin Tanam Padi Elektrik ini berdasarkan analisis kebutuhan yang dibahas sebelumnya yaitu sebagai berikut: Berdasarkan dimensi panjang 880 mm x lebar 500 mm x tinggi 429 mm dengan kontruksi mesin yang relatif sederhana, dapat memungkinkan setiap orang bisa menggunakan mesin ini dengan mudah, sehingga dapat mempercepat dan mempermudah dalam membantu pekerjaannya dan juga lebih efektif dalam bekerja.

d. Faktor Keamanan

Faktor keamanan v merupakan faktor yang digunakan sebagai evaluasi keamanan dari suatu elemen mesin (Achmad, 1999: 3). Cara untuk menentukan faktor keamanan adalah sebagai berikut:

$$v = \frac{Fp}{F} = \frac{\sigma p}{\sigma} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan

Fp = Beban yang diizinkan (Kg)

F = Beban yang bekerja (Kg)

σp = Tegangan yang dizinkan (Kg)

σ = Tegangan yang bekerja, $\frac{N}{m^2}$ ($\frac{Kg}{mm^2}$)

e. Analisis Tenik

Pada perancangan sistem transmisi Mesin Tanam Padi Elektrik ini menggunakan rantai sebagai penghubung tranmisi dari motor penggerak menuju poros. Rantai mengait pada sprocket dan meneruskan daya tanpa slip, sehingga dapat menjamin putarannya lebih stabil. Sebagai transmisi rantai mempunyai beberapa keuntungan diantaranya yaitu: tidak memerlukan tegangan awal, tingkat keausannya dapat dikatakan relatif kecil pada bantalan, dan pemasangannya relatif cukup mudah. Akan tetapi disisi lain transmisi rantai juga mempunyai kekurangan misalnya variasi kecepatan yang tidak dapat dihindari karena lintasan busur pada

sprocket yang mengait mata rantai, suara dan getaran yang ditimbulkan dari tumbukan antar rantai dan dasar kaki gigi sprocket, dan perpanjangan rantai yang disebabkan oleh ausnya pena dan bus karena gesekan dengan sprocket (Sularso dan Suga,2004:190-191).

f. Analisis Ekonomi

Perhitungan seluruh biaya yang digunakan untuk proses pembuatan Mesin Tanam Padi Elektrik ini harus dihitung secara detail, supaya dapat digunakan untuk mengetahui harga dari produk tersebut.

1) **Biaya Pembelian Komponen (A)**

Tabel 3.2 Biaya habis pakai

Material	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Biaya Pembelian (Rp)	Biaya Perakitan dan Pemasangan (10%xBP)(RP)
Plat Galvalum	1 meter	221.000	221.000	22.100
Plat strip 6x0,25x0.03	25 mm, tebal 2mm	22.000	22.000	2.200
Bearing 6202	8 buah	18.000	144.000	14.400
Pillow block UCP 202	2 buah	57.000	114.000	11.400
Besi <i>Hollow</i> 20x20x2 mm	12 meter	60.000	120.000	12.000
Besi poros diameter 18 mm	35cm	100.000	60.000	6.000
Gear dan Rantai	2 set	40.000	80.000	8.000
Bearing	6 buah	18.000	108.000	10.800
Dempul	0,25 kg	16.000	16.000	1.600
Epoksi	0.5 liter	50.000	25.000	2.500
Cat besi	0.5 liter	40.000	20.000	2.000
Thinner	0.5 liter	30.000	15.000	1.500
Spring	4	30.000	120.000	12.000
Mur Baut M6, M8, M12	30	1000	30.000	3.000
Elektroda las	1 set	90.000	90.000	9.000
Mata gerinda	1 paket	110.000	110.000	11.000
Motor DC	1 buah	750.000	750.000	75.000
Kabel	5 meter	10.000	50.000	5.000
Dimmer	1 buah	100.000	100.000	1.000

Material	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Biaya Pembelian (Rp)	Biaya Perakitan dan Pemasangan (10%xBP)(Rp)
Besi Siku	50 cm	90.000	45.000	4.500
Charger Accu	1 buah	100.000	100.000	10.000
Jumlah			2.226.000	222.600
Total				2.448.600

2) Biaya Pembuatan Komponen (B)

Tabel 3.3 Biaya pembuatan komponen

Jenis Komponen	Tenaga kerja Langsung (Rp)	Biaya Overhead Pabrik (125%xTKL) (Rp)	Jumlah (Rp)
Rangka	100.000	125.000	225.000
Lengan Penanam	150.000	187.500	337.500
Meja Penanam	100.000	125.000	225.000
Pelampung	50.000	62.500	112.500
Cover Panel	75.000	93.750	168.750
Handle	50.000	62.500	112.500
		Total	1.181.250

3) Biaya Non Produksi (C)

Tabel 3.4 Biaya non produksi

Macam Elemen	Jumlah (Rp)
Biaya Gudang (5% x B)	59.065
Biaya Perusahaan (5% x B)	59.062
Total	118.125

4) Laba yang Dikehendaki (D)

Tabel 3.5 Laba yang dikehendaki

Macam Elemen	Jumlah (Rp)
10% x (A+B+C)	374.797

5) Taksiran Harga Produk (D)

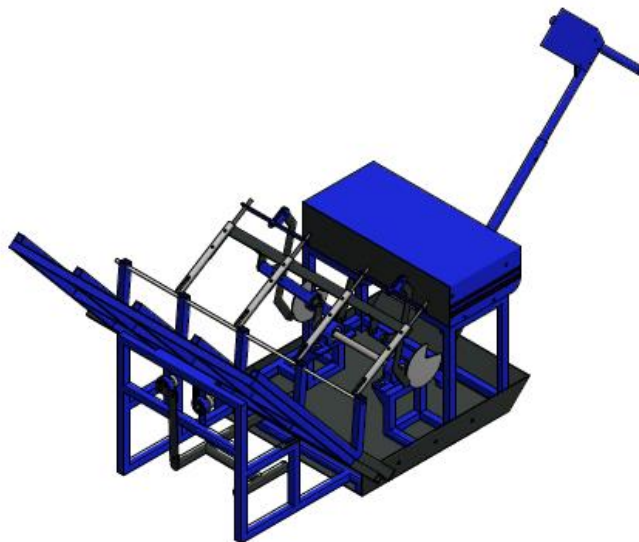
Tabel 3.6 Taksiran harga produk

Macam Elemen	Jumlah (Rp)
(A+B+C+D)	4.122.772

Bahwa berdasarkan perhitungan analisis ekonomi tersebut, untuk harga pruduk Mesin Tanam Padi Elektrik adalah sebesar Rp. 4.122.772, kemudian dibulatkan menjadi Rp. 4.125.000.

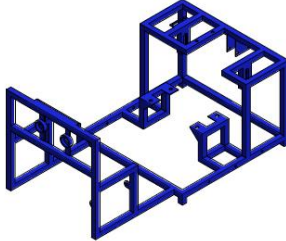

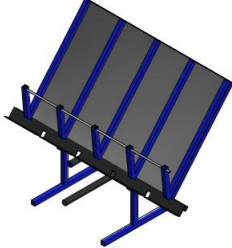
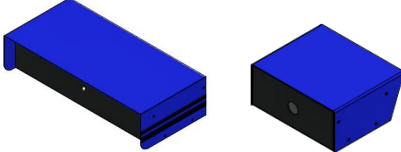
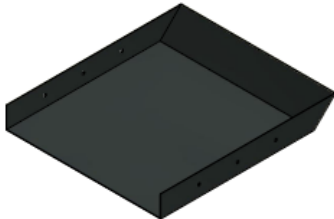
2. Desain Alat


Pada proses perancangan penulis merancang bagaimana proses pengerjaan alat *Electric Rice Transplantation* yang digunakan untuk menanam bibit padi. Pengoprasian mesin ini dengan cara dituntun (*walking type*) jumlah alur tanam sebanyak 4 alur. Jarak antar alur tanam dibuat tetap yaitu 20 cm. Mesin ini memakai jenis bibit padi yang ditanam/ disemai di lahan (*washed root seedling*). Mesin ini memiliki kelebihan yaitu dapat dipergunakan tanpa harus mengubah cara persemaian bibit yang biasa dilakukan secara tradisonal sebelumnya. Sumber tenaga yang digunakan untuk menggerakkan mesin adalah motor listrik. Dimana motor listrik yang digunakan adalah motor DC 24V 250W dengan sumber daya *battery* 24V. Desain disusun dengan mempelajari masalah, kemudian mencari solusi melalui identifikasi dari tahap analisis kebutuhan pada proses sebelumnya.



(Gambar 3.2 Desain Mesin Tanam Padi Elektrik)

Tabel 3.7 Gambar Desain Komponen

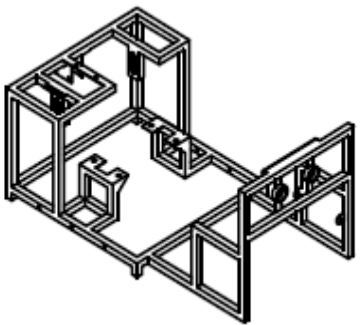
No	Nama Komponen	Gambar Desain
1	Kerangka	
2	Lengan Penanam	
3	Meja Penanam	
4	Cover Panel	
5	Alas Pelampung	


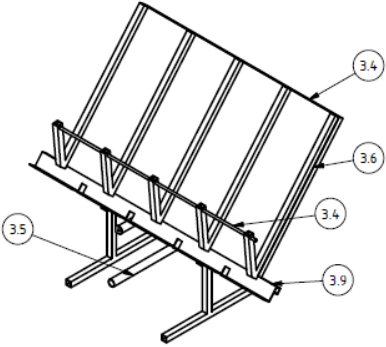
6	Handle	
---	--------	--

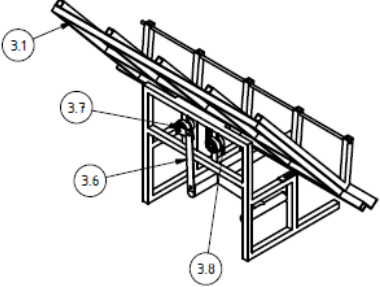
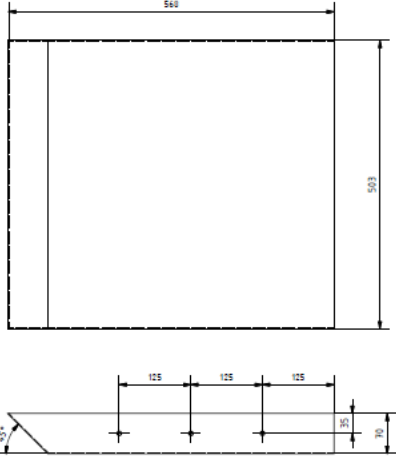
3. Proses Manufaktur

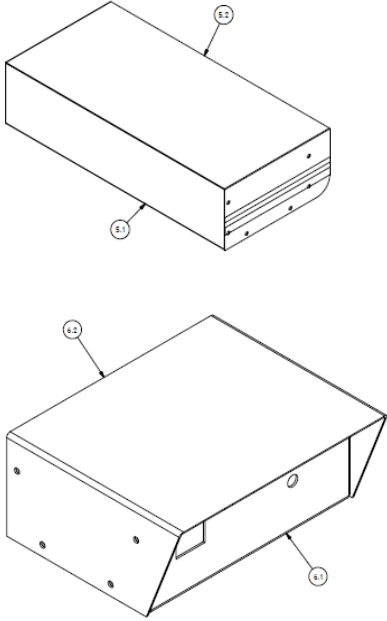
Proses manufaktur ini bertujuan untuk membuat komponen-komponen Mesin Tanam Padi Elektrik. Kegiatan manufaktur meliputi tahap pembuatan komponen melalui proses pemesinan dan pengelasan. Proses pembuatan Mesin Tanam Padi Elektrik ini diawali dengan memotong bahan untuk kerangka. Kemudian dilanjutkan dengan proses pemesinan dengan menggunakan mesin bubut, bor dan frais untuk mengerjakan komponen-komponen pendukungnya. Selanjutnya yaitu proses pengelasan, proses ini bertujuan untuk menggabungkan komponen yang telah dipotong sebelumnya maupun setelah proses pemesinan untuk digabungkan supaya menjadi sebuah part. Berikut perancangan proses pengerjaan.

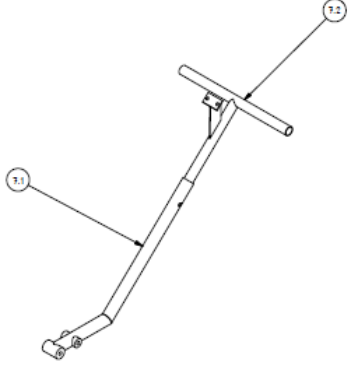
Tabel 3.8 Proses Manufaktur

No	Tahapan Pengerjaan	Pengerjaan	Mesin/alat yang digunakan	Keselamatan kerja
1.	Pembuatan Rangka 	<ul style="list-style-type: none"> -Melihat gambar kerja kerangka -Mengukur bahan sebelum dipotong -Memotong bahan kerangka sesuai dengan gambar -Menggabungkan satu persatu bahan kerangka yang telah dipotong menggunakan Las 	<ul style="list-style-type: none"> -Gerinda potong -Mesin las MIG -Mistar baja -Mistar sudut -Penggores -Roll meter -Meja rata -Clamp C 	<ul style="list-style-type: none"> -Cek terlebih dahulu mesin sebelum akan digunakan -Pakai APD yang sesuai seperti sarung tangan, kaca mata dan lain-lain.

No	Tahapan Pengerjaan	Pengerjaan	Mesin/alat yang digunakan	Keselamatan kerja
		<p>-Pastikan sudut kemiringan antar komponen yang telah dilas sesuai dengan gambar.</p>		
2.	<p>Lengan Penanam</p> 	<p>-Melihat gambar kerja terlebih dahulu -Menyiapkan peralatan yang akan digunakan maupun benda yang akan dikerjakan -Memulai mengerjakan komponen-komponennya sesuai dengan gambar kerja yang telah dibuat -Cek ukuran benda, pastikan ukuran antar komponen sesuai dengan gambar kerja.</p>	<p>-Mesin bubut -Mesin frais -Mesin bor -Mesin las -Jangka sorong -dan peralatan pendukung lainnya</p>	<p>-Cek terlebih dahulu mesin sebelum akan digunakan -Pakai APD yang sesuai seperti sarung tangan, kaca mata dan lain-lain.</p>
3.	<p>Meja Penanam</p> 	<p>-Melihat gambar kerja terlebih dahulu -Menyiapkan peralatan yang akan digunakan maupun benda yang akan dikerjakan -Mengukur bahan sebelum dipotong Memotong bahan kerangka sesuai dengan gambar</p>	<p>-Gerinda potong -Mesin las MIG -Mistar baja -Mistar sudut -Penggores -Roll meter -Meja rata -Clamp C -Mesin bubut -Mesin frais</p>	<p>-Cek terlebih dahulu mesin sebelum akan digunakan -Pakai APD yang sesuai seperti sarung tangan, kaca mata dan lain-lain.</p>

No	Tahapan Pengerjaan	Pengerjaan	Mesin/alat yang digunakan	Keselamatan kerja
		<p>-Menggabungkan satu persatu bahan kerangka yang telah dipotong menggunakan Las</p> <p>-Memulai mengerjakan komponen-komponennya sesuai dengan gambar kerja yang telah dibuat</p> <p>-Cek ukuran benda, pastikan ukuran antar komponen sesuai dengan gambar kerja.</p>	<p>-Mesin bor</p> <p>-Mesin las</p> <p>-Jangka sorong</p> <p>-dan peralatan pendukung lainnya.</p>	
4.	<p>Alas Pelampung</p> 	<p>-Melihat gambar kerja terlebih dahulu</p> <p>-Menyiapkan peralatan yang akan digunakan maupun benda yang akan dikerjakan</p> <p>-Menggambar skets pada benda sebelum dipotong sesuai ukuran pada gambar</p> <p>-Setelah selesai kemudian potong sesuai dengan garis yang telah dipotong</p> <p>-Kemudian tekuk benda sesuai dengan ukuran pada mesin banding dan</p>	<p>-Mesin banding</p> <p>-Mesin bor</p> <p>-Mesin potong</p> <p>-Mistar baja</p> <p>-Mistar sudut</p> <p>-Penggores</p> <p>-Roll meter</p> <p>-Meja rata</p>	<p>-Cek terlebih dahulu mesin sebelum akan digunakan</p> <p>-Pakai APD yang sesuai seperti sarung tangan, kaca mata dan lain-lain.</p>

No	Tahapan Pengerjaan	Pengerjaan	Mesin/alat yang digunakan	Keselamatan kerja
		<p>pastikan sudut kemiringan sesuai</p> <p>-Selanjutnya bor sesuai dengan gambar yang telah dibuat.</p>		
5.	<p>Cover Panel</p> 	<p>-Melihat gambar kerja terlebih dahulu</p> <p>-Menyiapkan peralatan yang akan digunakan maupun benda yang akan dikerjakan</p> <p>-Menggambar skets pada benda sebelum dipotong sesuai ukuran pada gambar</p> <p>-Setelah selesai kemudian potong sesuai dengan garis yang telah dipotong</p> <p>-Kemudian tekuk benda sesuai dengan ukuran pada mesin banding dan pastikan sudut kemiringan sesuai</p> <p>-Selanjutnya bor sesuai dengan gambar yang telah dibuat.</p>	<p>-Mesin banding</p> <p>-Mesin bor</p> <p>-Merinda potong</p> <p>-Mistar baja</p> <p>-Mistar sudut</p> <p>-Penggores</p> <p>-Roll meter</p> <p>-Meja rata</p>	<p>-Cek terlebih dahulu mesin sebelum akan digunakan</p> <p>-Pakai APD yang sesuai seperti sarung tangan, kaca mata dan lain-lain.</p>
6.	Handle	<p>-Cek terlebih dahulu gambar sebelum memulai pengerjaan</p>	<p>-Mesin las</p> <p>-Gerinda potong</p> <p>-Mistar baja</p>	<p>-Cek terlebih dahulu mesin sebelum akan digunakan</p>

No	Tahapan Pengerjaan	Pengerjaan	Mesin/alat yang digunakan	Keselamatan kerja
		<p>-persiapkan peralatan bahan yang akan digunakan</p> <p>-potong bahan sesuai dengan ukuran pada gambar</p> <p>-setelah bahan selesai dipotong kemudian rapikan hasil potongan</p> <p>-gabungkan antara benda/ komponen yang telah dipotong dengan mesin las atau dibaut.</p>	<p>-Mistar sudut</p> <p>-Penggores</p> <p>-Roll meter</p>	<p>-Pakai APD yang sesuai seperti sarung tangan, kaca mata dan lain-lain.</p>

4. Perakitan Komponen

Setelah melalui proses manufaktur selesai, kemudian dilanjutkan menuju proses perakitan, kegiatan ini bertujuan untuk menggabungkan antar komponen komponen utama supaya menjadi suatu produk/alat. Metode penyambungan dapat dilakukan dengan dua tipe yaitu permanen dan bongkar pasang, untuk penyambungan permanen dapat dilakukan dengan cara dilas, keling, tekuk/lipat dan lain-lain, intinya seandainya sambungan tersebut ingin dilepas maka harus dengan cara merusak sambungan tersebut. Sedangkan yang bongkar pasang teknik penyambungannya yaitu menggunakan baut/mur, sekrup dan lain-lain, jika ingin melepas sambungan tersebut maka cukup dengan melepas baut/mur dan skrupnya. Dalam perakitan ini dapat dilakukan dengan cara mengkombinasikan mur/baut dan secara dilas dalam penyambungan antar komponennya karena kedua-duanya juga mempunyai kelebihan masing-masing yang sesuai dengan fungsinya.

5. Uji Coba

Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui kinerja alat, dan juga untuk membandingkan antara gambar kerja yang telah dibuat dengan hasil akhir alat yang telah jadi, apakah terjadi banyak penyimpangan atau tidak. Setelah melalui beberapa proses kemudian alat ini dilakukan uji coba, apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum, jika sudah sesuai dengan yang diharapkan maka alat ini akan bisa langsung diaplikasikan, akan tetapi jika alat ini belum berfungsi secara maksimal maka dapat dianalisa kembali pada tahap desain dan proses manufaktur supaya dapat berfungsi secara maksimal dan sesuai dengan yang diharapkan. Pada tahap uji coba ini juga dilakukan uji dimensi, uji fungsional, dan kemudian uji kinerja untuk mengetahui kelebihan dan kelemahan dari alat mesin tanam padi elektrik tersebut, dan diharapkan hasil dari uji coba tersebut sesuai dengan perencanaan awal.



(Gambar 3.3 Uji Coba Kinerja Mesin)

6. Diaplikasikan

Setelah melalui tahap uji coba selesai dan dirasa sudah cukup baik, maka tahap selanjutnya yaitu Mesin Tanam Padi Elektrik ini dapat langsung diaplikasikan untuk supaya harapannya secara langsung dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dalam bercocok tanam secara lebih mudah, murah dan efisien, sehingga dapat meningkatkan hasil produktifitas padi bagi petani yang dapat pula menunjang perekonomian menuju yang lebih baik.