



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Make Design of Soybean Planter Machine

Author : Wanli, dkk  
DOI : 10.32734/ee.v2i3.738  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 2 Issue 3 – 2019 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Make Design of Soybean Planter Machine

Wanli<sup>1</sup>, Aditya<sup>2</sup>, Tamadhar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara  
Jl. Almamater, Padang Bulan, Medan 20155

<sup>1</sup>rinaldi9838@gmail.com

## Abstrak

Di bidang pertanian, terutama skala kecil pada budidaya kedelai, perlu untuk memperbaiki alat kerja dan desain untuk mengurangi kelelahan dari pekerja. Selain itu, perbaikan harus dilakukan untuk meningkatkan hasil pertanian itu sendiri. Salah satu aplikasi dalam mencapai itu adalah dengan membuat inovasi teknologi. Teknologi dalam pertanian adalah segala sesuatu yang dapat memfasilitasi pekerjaan dan menghasilkan output yang lebih baik. Pembangunan pertanian tanpa teknologi tidak mungkin dilakukan. Keduanya berjalan beriringan satu sama lain. Karena itu, penerapan teknologi harus seimbang dalam mendapatkan hasil yang maksimal. Keseragaman jarak tanam harus dipertimbangkan dalam proses penanaman benih karena mempengaruhi ruang tumbuh tanaman. Benih biji kedelai semi-mekanis dengan slipper type shear adalah cara menanam benih kedelai yang mampu membuat lubang tanam dan memelihara benih dalam satu proses tetapi tidak dilengkapi dengan jarak tanam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memodifikasi biji kedelai dengan penambahan komponen jarak tanam dan melakukan tes kinerja tugal semi-mekanis yang dimodifikasi. Fase penelitian meliputi desain, perakitan, dan pengujian. Pengujian semi-mekanis ini terdiri dari uji laboratorium, uji fungsional, dan uji kinerja.

Kata kunci. QFD, Penanam Kedelai, Desain

## Abstract

*In the field of agriculture, especially small scale on soybean cultivation, it is necessary to repair work and design tools to reduce fatigue from workers. In addition, improvements should be made to improve the yields of the farm itself. One application in achieving that is by making technological innovations. Technology in agriculture is everything that can facilitate the work and produce better output. Agricultural development without technology is impossible. Both go hand in hand with each other. Therefore, the application of technology must be balanced in obtaining maximum results. Uniformity of planting distance should be considered in the process of planting the seeds because it affects the plant growing space. Seeds of semi-mechanical soybean seeds with shear type slipper is a means of planting soybean seeds capable of making planting holes and rearing seeds in one process but not equipped with plant spacing. The objective of the study was to modify the soybean seeds by the addition of plant spacing components and perform performance tests of the modified semi-mechanical tugal. The research phase includes design, assembly, and testing. This semi-mechanical testing is composed of laboratory test, functional test, and performance test.*

Keywords: QFD, Soybean Planter, Design

## 1. Pendahuluan

Penanaman adalah upaya untuk menempatkan benih atau benih di tanah pada kedalaman tertentu atau menyebarkan benih di atas permukaan tanah atau menanamkannya di tanah. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan daya kecambah dan pertumbuhan benih yang baik.[1]

Kemampuan benih untuk tumbuh setelah penanaman tergantung pada varietas benih, kondisi tanah dan air dan lingkungan. Jika tanah ditanam dengan alat tanam, mekanisme kerja dan alat akan mempengaruhi penempatan benih di tanah, yaitu mempengaruhi tanaman, jumlah benih per lubang, jarak antara lubang di baris dan jarak antara baris.

Selain itu, ada kemungkinan kerusakan benih dalam proses aliran benih di alat tanam. Ini tentu saja harus dihindari. Ada berbagai jenis tanaman dalam bentuk biji-bijian seperti kacang tanah, jagung, kedelai, kacang hijau dan lainnya, masing-masing memiliki bentuk, ukuran dan kekuatan yang berbeda dan kebutuhan agronomi yang berbeda. Berbagai khasiat itu menyebabkan alat tanam dibutuhkan yang memiliki kemampuan berbeda pula. Seiring dengan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang pertanian kini telah dikembangkan jenis mesin tanam biji-bijian yang dimaksudkan untuk membantu petani dalam memfasilitasi proses penanaman sehingga menghasilkan kinerja yang efektif dan efisien dengan keuntungan yang lebih besar pula.

Teknologi dalam pertanian adalah segala sesuatu yang dapat memfasilitasi pekerjaan dan menghasilkan output yang lebih baik. Pembangunan pertanian tanpa teknologi tidak mungkin dilakukan. Keduanya berjalan beriringan satu sama lain. Dalam pengembangan pertanian akan sangat berbeda dalam hal kepraktisan serta hasil pertanian jika petani mengadopsi teknologi daripada menggunakan cara tradisional.

Pengambilan sampel adalah metode pengumpulan data yang sangat populer karena manfaatnya yang besar dalam menghemat waktu dan sumber daya biaya dalam kegiatan pengumpulan data. Pengambilan sampel seringkali ditentang oleh sensus, yang merupakan metode pengumpulan data secara keseluruhan. Metode sensus memang menghasilkan data yang lebih lengkap tetapi tidak sedikit kendala yang dihadapi dengan menggunakan metode ini. Berikut ini akan diuraikan berbagai metode pengambilan sampel yang biasa digunakan dalam penelitian.

Pengambilan sampel adalah metode pengumpulan data yang sangat populer karena manfaatnya yang besar dalam menghemat waktu dan sumber daya biaya dalam kegiatan pengumpulan data. Pengambilan sampel seringkali ditentang oleh sensus yang merupakan pengumpulan data komprehensif dari semua sumber data yang dilacak dan setiap elemen data yang diperlukan diambil.

Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah metode probability sampling. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah simple random sampling di mana sampel diambil secara acak, yaitu setiap anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai anggota sampel, cara yang biasa digunakan adalah dengan menggunakan tabel acak, atau dapat juga bisa digunakan oleh lotere.

## 2. Metodologi Penelitian

### 2.1. Sampling

Pengambilan sampel adalah metode pengumpulan data yang sangat populer karena manfaatnya yang besar dalam menghemat waktu dan sumber daya biaya dalam kegiatan pengumpulan data. Pengambilan sampel seringkali ditentang oleh sensus, yang merupakan metode pengumpulan data secara keseluruhan. Metode sensus memang menghasilkan data yang lebih lengkap tetapi tidak sedikit kendala yang dihadapi dengan menggunakan metode ini. Berikut ini akan diuraikan berbagai metode pengambilan sampel yang biasa digunakan dalam penelitian.

Sampling adalah proses pengambilan sampel dari populasi melalui mekanisme tertentu melalui makna karakteristik populasi yang dapat diketahui atau didekati. Kata mekanisme tertentu menyiratkan bahwa jumlah elemen yang ditarik dan cara penarikan harus mengikuti atau memenuhi aturan tertentu sehingga sampel yang diperoleh mampu mewakili karakteristik populasi dari mana sampel diambil atau ditarik. Pengambilan sampel adalah metode pengumpulan data yang sangat populer karena manfaatnya yang besar dalam menghemat waktu dan sumber daya biaya dalam kegiatan pengumpulan data. Pengambilan sampel seringkali ditentang oleh sensus yang merupakan pengumpulan data komprehensif dari semua sumber data yang dilacak dan setiap elemen data yang diperlukan diambil.[2]

### 2.2. Population

Populasi adalah seluruh anggota atau kelompok yang membentuk objek yang akan diselidiki oleh peneliti. Elemen adalah setiap anggota populasi. Dengan kata lain, semua elemen yang membentuk satu kesatuan

karakteristik adalah populasi dan setiap unit populasi adalah elemen populasi. Sampel adalah sebagian dari populasi. Subset terdiri dari sejumlah elemen populasi yang diambil sebagai sampel melalui mekanisme tertentu dengan tujuan tertentu. Elemen-elemen yang diambil dari populasi disebut sebagai sampel jika karakteristik yang dimiliki oleh elemen-elemen yang digabungkan menggambarkan karakteristik populasi.

### 2.3. *Probability Sampling*

Sampling probabilitas terdiri dari pengambilan sampel acak sederhana, pengambilan sampel sistematis, pengambilan sampel acak bertingkat, pengambilan sampel kluster, dan area pengambilan sampel. Pemilihan lima metode pengambilan sampel tergantung pada banyak faktor, di antaranya yang utama adalah luasnya cakupan generalisasi yang diinginkan, waktu yang tersedia, maksud dan tujuan penelitian (jenis masalah yang jawabannya dicari).

### 2.4. *Nonprobability Sampling*

Berbeda dengan case dengan probability sampling, dalam non-probability sampling, setiap elemen populasi yang akan ditarik menjadi anggota sampel tidak didasarkan pada probabilitas yang melekat pada masing-masing elemen tetapi berdasarkan karakteristik spesifik dari masing-masing elemen. Ini menunjukkan bahwa temuan analisis sampel yang dipilih tidak dimaksudkan untuk digeneralisasi tetapi untuk mendapatkan informasi awal yang cepat dengan cara yang murah. Dalam banyak contoh, non-probability sampling sering merupakan metode yang terpaksa dilakukan karena kondisi tertentu metode lain tidak mungkin digunakan. Beberapa model dari metode pengambilan sampel non-probabilistik ini adalah convenience sampling dan purposive sampling.[3]

### 2.5. *Open Questionnaire Tabulation*

Kuesioner terbuka dibagikan kepada 30 responden berdasarkan hasil kegiatan brainstorming.[4] Atribut produk pemberantasan hama menggunakan gelombang ultrasonik yang diminta dalam kuesioner adalah:

1. Bentuk produk
2. Bahan produk
3. Warna produk
4. Jarak tanam dibuat oleh penanam
5. Bahan ban penanam
6. Kotak bahan benih pada penanam
7. Lokasi gerbang pembukaan benih
8. Jumlah kaki penanam
9. Kapasitas benih penanam
10. Bahan penanganan penanam

### 2.6. *Uji Reliability*

Dalam uji reliabilitas digunakan metode Cronbach Alpha.[5] Metode Alpha dapat digunakan untuk memperkirakan keandalan. Teknik untuk menentukan keandalan semua tes menggunakan rumus berikut (Riduwan, 2004):

### 2.7. *Menentukan Karakteristik*

QFD adalah cara untuk meningkatkan kualitas barang atau jasa dengan memahami kebutuhan konsumen dan kemudian menghubungkannya dengan ketentuan teknis untuk menghasilkan barang atau jasa pada setiap tahap pembuatan barang atau jasa yang dihasilkan.[6] Langkah-langkah menentukan karakteristik dengan metode desain QFD.

Langkah-langkah menentukan karakteristik dengan metode desain QFD.

1. Data Atribut Produk

Tabel 1. Atribut Data Konsumen Perkebunan Kedelai yang Diinginkan oleh Konsumen

No	Atribut		
	Primer	Sekunder	Tersier
1.	Desain Utama Rak	Bentuk Produk	Persegi Panjang
		Material Produk	Tembaga
		Warna Produk	Hitam
		Jarak tanaman yang dibuat planter	30 cm
		Bahan bah planter	Besi
2.	Fungsi tambahan	Bahan kotak bibit pada plaster	Plastik
		Fungsi tambahan	Peletakan buku
		Posisi fungsi tambahan	Atas
		Warna fungsi tambahan	Silver
		Bahan fungsi tambahan	Baja

2. Kepentingan relatif dari produk dapat dilihat pada Tabel 2.

Table 2. Kepentingan Relatif dari Produk

No	Atribut			Tingkat Kepentingan
	Primer	Sekunder	Tersier	
1.	Desain Utama Rak	Bentuk Produk	Persegi Panjang	4
		Material Produk	Tembaga	4
		Warna Produk	Hitam	5
		Jarak tanaman yang dibuat planter	30 cm	5
		Bahan bah planter	Besi	4
2.	Fungsi tambahan	Bahan kotak bibit pada plaster	Plastik	4
		Fungsi tambahan	Peletakan buku	4
		Posisi fungsi tambahan	Atas	4
		Warna fungsi tambahan	Silver	5
		Bahan fungsi tambahan	Baja	4

3. Pentingnya evaluasi atribut pesaing serupa

Tabel 3. Data Evaluasi Atribut dari Produk Pesaing Sejenis

No	Atribut			Tingkat Kepentingan		
	Primer	Sekunder	Tersier	Pesaing I	Pesaing II	Pesaing III
1.	Desain Utama Rak	Bentuk Produk	Persegi Panjang	4	3	2
		Material Produk	Tembaga	4	4	4
		Warna Produk	Hitam	3	3	4
		Jarak tanaman yang dibuat planter	30 cm	3	3	4
		Bahan bah planter	Besi	4	4	4
2.	Fungsi tambahan	Bahan kotak bibit pada plaster	Plastik	5	2	3
		Fungsi tambahan	Peletakan buku	3	3	2
		Posisi fungsi tambahan	Atas	3	3	2
		Warna fungsi tambahan	Silver	2	3	2
		Bahan fungsi tambahan	Baja	4	3	4

## 4. Menjelaskan matriks resistensi antara atribut produk dan karakteristik teknis

		Komposisi produk	Durasi perakitan	Kekuatan bahan	Kapasitas Penyimpanan	Kebutuhan Produk	Kemudahan Dipindahkan	Kegunaan Fungsi Tambahan
<b>Bentuk produk:</b> persegi panjang	4							
<b>Material produk:</b> Aluminium	4							
<b>Warna produk:</b> Hitam	5							
<b>Jarak tanaman yang dibuat planter:</b> 30 cm	5							
<b>Bahan ban planter :</b> Besi	4							
<b>Bahan kotak bibit pada planter:</b> Plastik	4							
<b>Letak tuas pembuka pintu bibit:</b> Kanan	4							
<b>Jumlah kaki planter:</b> Dua	4							
<b>Kapasitas bibit pada planter:</b> 10 kg	5							
<b>Bahan pegangan planter:</b> Karet	4							

Gambar 1. Matriks antara Atribut Produk dan Karakteristik Teknis

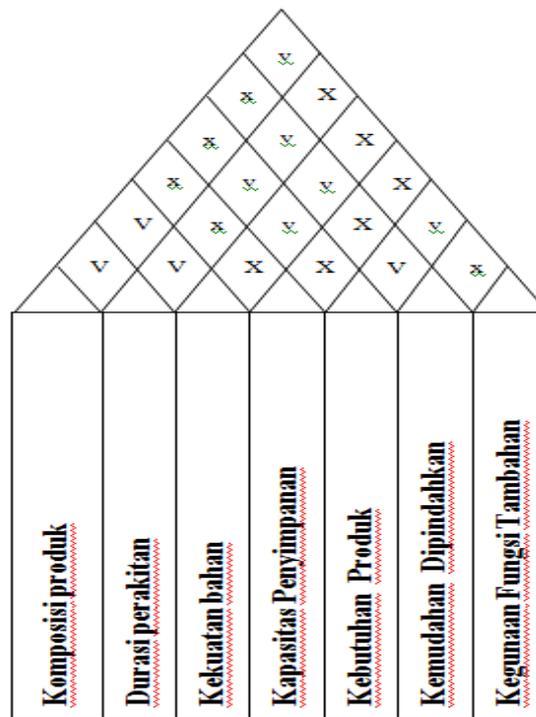
## 5. Menjelaskan matriks resistensi antara atribut produk dan karakteristik teknis.

V = hubungan positif kuat = 4  
v = hubungan positif sedang = 3  
x = hubungan negatif sedang kuat = 2  
X = hubungan negatif kuat = 1

	Komposisi produk	Durasi perakitan	Kekuatan bahan	Kapasitas Penyimpanan	Kebutuhan Produk	Kemudahan Dipindahkan	Kegunaan Fungsi Tambahan
<b>Bentuk produk:</b> persegi panjang	V	V	V	x	v	v	x
<b>Material produk:</b> Aluminium	v	V	X	V	x	X	x
<b>Warna produk:</b> Hitam	v	v	x	V	V	V	X
<b>Jarak tanaman yang dibuat planter:</b> 30 cm	v	v	x	v	v	V	X
<b>Bahan ban planter :</b> Besi	X	v	X	x	X	X	v
<b>Bahan kotak bibit pada planter:</b> Plastik	V	V	V	X	v	V	x
<b>Letak tuas pembuka pintu bibit:</b> Kanan	v	V	v	V	v	x	V
<b>Jumlah kaki planter:</b> Dua	v	v	v	x	x	x	x
<b>Kapasitas bibit pada planter:</b> 10 kg	x	x	v	X	X	v	V
<b>Bahan pegangan planter:</b> Karet	v	v	V	x	v	X	X

Gambar 2. Matriks antara Atribut Produk Rak Multifungsi Kelompok III dan Karakteristik Teknis

## 6. Identifikasi hubungan antara karakteristik teknis sesama



Gambar 3. Hubungan antara Karakteristik

### 3. Hasil dan Pembahasan

Masalah yang muncul dalam desain produk rak kelompok III multifungsi adalah dimensi, warna, bahan, bentuk, motif yang digunakan, jumlah roda, fungsi tambahan, posisi fungsi tambahan, bahan fungsional tambahan, dan warna fungsional tambahan. Lakukan pencarian sub-masalah yang akan menjadi dasar desain pemecahan masalah. Untuk itu ada 3 langkah yang bisa dilakukan agar masalah ini terurai menjadi sub masalah, yaitu tujuan klarifikasi, klarifikasi fungsi, dan penentuan kebutuhan.

Kesimpulan dari tiga langkah ini dalam proses mendesain produk rak multifungsi adalah:

1. Klarifikasi Tujuan (Diagram Pohon Objek)  
Desain rak produk Multifungsi sebagai keseluruhan kelompok III, antara lain:
  - a. Bentuk produk: persegi panjang
  - b. Bahan produk: Aluminnium
  - c. Warna produk: Hitam
  - d. Jarak tanaman dibuat oleh penanam: 30 cm
  - e. Bahan ban penanam: Besi
  - f. Bahan kotak benih pada perkebunan: Plastik
  - g. Pembukaan tuas pembuka benih: Kanan
  - h. Jumlah kaki penanam: Dua
  - i. Kapasitas bibit pada penanam: 10 kg
  - j. Penanam bahan penanganan: Karet
2. Penentuan fungsi  
Pengaturan fungsi bertujuan untuk menentukan fungsi-fungsi penting yang diperlukan dan kendala sistem dari desain baru. Fungsi penting adalah:
  - a. Rak multifungsi subfungsi
  - b. Sub fungsi rak multifungsi
  - c. Fungsi sub roda di rak
  - d. Subfungsi fungsi tambahan
3. Penentuan Kebutuhan

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penentuan kebutuhan, ditemukan *Wish> Demand* yang berarti desain dasar produk rak multifungsi sesuai dengan keinginan konsumen di pasar.

Jadi, sub-masalah yang dihasilkan dari tiga langkah ini adalah:

- a. Produk ini memiliki desain yang nyaman dan ergonomis
- b. Produk ini memiliki masa pakai atau daya tahan yang panjang
- c. Produk memiliki alat gerak untuk transportasi yang mudah

### 3.1. Sub Problem

Sub-masalah spesifikasi produk multifungsi akan dicari sub solusi dengan mendesain *Nigel Cross*, yaitu menentukan karakteristik produk.

1. Kesimpulan yang diperoleh setelah menentukan karakteristik adalah:
  - a. Sebuah. Bentuk produk: persegi panjang
  - b. Bahan produk: Aluminium
  - c. Warna produk: Hitam
  - d. Jarak tanaman dibuat oleh penanam: 30 cm
  - e. Bahan ban penanam: Besi
  - f. Bahan kotak benih pada perkebunan: Plastik
  - g. Pembukaan tuas pembuka benih: Kanan
  - h. Jumlah kaki penanam: Dua
  - i. saya. Kapasitas bibit pada penanam: 10 kg
  - j. Penanam bahan penanganan: Karet

### 3.2. Sub Solusi

Sub solusi berasal dari penyelesaian setiap masalah yang terjadi, termasuk pemilihan atribut untuk produk rak multifungsi Grup III, yang dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah *Nigel Cross*, sambil mempertahankan keunggulan yang dimilikinya dan meningkatkan kualitas produk.

Pada bagian ini, ada 3 langkah yang dilakukan untuk sub solusi ke dalam solusi, yaitu generasi alternatif, evaluasi alternatif, dan komunikasi (meningkatkan detail). Berikut adalah kesimpulan dari tiga langkah ini dalam proses desain multifungsi multi fungsi:

#### 1. Generasi alternative

Pada tahap ini, 3 alternatif dihasilkan dari tiga alternatif yang dipilih oleh alternatif 1.

#### 2. Evaluasi alternative

Evaluasi alternatif dilakukan dengan tujuan membandingkan nilai utilitas dari desain produk alternatif yang dibuat atau dibuat berdasarkan kinerja berdasarkan tujuan pembobotan. Metode yang digunakan adalah Tujuan Tertimbang. Hasil pembobotan untuk setiap alternatif adalah sebagai berikut: Alternatif 1: 3.4326

Alternatif 2: 3,0816

Alternatif 3: 2.8300

Jadi, alternatif yang dipilih adalah alternatif dengan bobot tertinggi dari alternatif 1 dengan nilai total 3,4326.

#### 3. Meningkatkan Detail

Berdasarkan evaluasi alternatif yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dari alternatif yang tersedia, terdapat alternatif terbaik dengan total biaya Rp.485.000, -

## 4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang didapat dari desain produk adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik produk penanam kedelai yang diperoleh dari tujuan desain adalah: Bentuk produk: persegi panjang Bahan produk: Aluminium Warna produk: Hitam Jarak pabrik dibuat oleh penanam: 30 cm Bahan ban penanam: Besi Bahan kotak benih pada perkebunan: Plastik. Pembukaan tuas pembuka benih: Kanan. Jumlah kaki penanam: Dua Kapasitas bibit pada penanam: 10 kg Penanam bahan penanganan: Karet
2. Untuk atribut produk penanam kedelai dapat dibagi menjadi beberapa bagian. Atribut utama produk penanam kedelai adalah desain dan fungsionalitas tambahan. Atribut desain dibagi menjadi atribut sekunder yaitu dimensi, warna, bentuk, bahan, motif, dan jumlah roda. Atribut fungsi tambahan dibagi menjadi atribut sekunder yaitu fungsi rak tambahan, posisi fungsi tambahan, bahan, dan warna fungsi tambahan.

3. Untuk QFD ditemukan bahwa karakteristik teknik yang mudah dilakukan yaitu kapasitas penyimpanan, durasi perakitan dimasukkan ke dalam persentase tingkat kepentingan tertinggi dan produk desain termasuk dalam kategori mahal.
4. Dari gambar gantt chart dipilih alternatif 1 dari 3.4326 yang merupakan solusi terbaik diikuti oleh alternatif 2 dari 3.0816, alternatif 3 dari 2.8300. Karena nilai alternatif 1 mendekati nilai alternatif 2, maka alternatif 1 menjadi solusi desain. Bobot terbesar ditemukan pada W10, yang merupakan bahan fungsional tambahan. Sementara bobot terkecil adalah W5, jumlah rodanya.
5. Berdasarkan langkah rekayasa, ditemukan bahwa dari alternatif yang tersedia ada alternatif terbaik dengan total biaya Rp 485.000,00 yang lebih rendah dari biaya sebelumnya Rp 550.000,00.

## Referensi

- [1] Ali, Mahrus. 2017. *Mesin Penanam dan Alat Penanam Tradisional*. Penerbit : Universitas Muhammadiyah Gresik
- [2] Ginting, Rosnani. 2009. *Perancangan Produk*. Edisi Pertama, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [3] Grandjean, Etienne. 1988. *Fitting the task to the Man*. Edisi Empat. London: Taylor and Francis
- [4] Hendrick, Hal W. 2002. *Macroergonomics Theory, Methods and Applications*. Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey.
- [5] Surfani, Ilham. Dkk. 2015. *B-PLANTER (Soybean Planter) mesin penanam kacang kedelai praktis dan efisien*. Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin FT Universitas Negeri Yogyakartaemail: surfaniilham@gmail.com
- [6] Syarifah Maryam. 2006. *Identifikasi Permasalahan Pertanian Di Desa Padang Pangrapat, Kecamatan Tanah Grogot, Kabupaten Pasir*. EPP.Vol.3.No.1.2006:6-8