

PERANCANGAN ALAT PENANAM BENIH JAGUNG DENGAN METODE DESIGN FOR ASSEMBLY (DFA)

Prima Lutfansa¹⁾, Akmal Suryadi²⁾

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Jl. Rungkut Madya Surabaya 60294

Email : primmatamu@gmail.com¹⁾, akmalsuryadi.ti.upnjatim@gmail.com²⁾

ABSTRAK

Desa kedunggalar merupakan salah satu desa di Kecamatan Kedunggalar yang berada di Kabupaten Ngawi Provinsi Jawa Timur dengan mayoritas mata pencahariannya adalah sebagai petani. Berdasarkan permasalahan, pada penelitian ini dilakukan suatu desain/perancangan alat penanam benih jagung dengan menggunakan metode *Design For Assembly* (DFA). Metode *Design For Assembly* (DFA) adalah suatu metode perancangan yang menitik beratkan kepada penyederhanaan struktur rancangan agar rancangan produk yang dihasilkan mudah untuk dirakit (*easy to assemble*). Desain pengembangan produk penanam benih jagung bekerja hanya dengan menggunakan satu tangan dan dapat digunakan bergantian dengan tangan satunya, berbeda dengan produk sebelumnya yang menggunakan dua tangan dalam pengoperasiannya. Desain pengembangan peroduk penanam benih jagung diperoleh harga produk sebesar Rp. 245.000, sedangkan untuk produk awal sebelum dikembangkan sebesar Rp. 290.000. maka didapat desain pengembangan memiliki harga relatif lebih murah dari alat sebelumnya dengan selisih harga Rp. 45.000 atau = 18,3%. Dalam perancangan alat penanam jagung terdapat 7 komponen dengan dengan total proses 32 serta total waktu keseluruhan 14.400 detik atau sekitar 4 jam.

Kata Kunci : Perancangan, Alat Inovasi, Metode Design For Assembly (DFA)

ABSTRACT

Kedunggalar Village is one of the villages in Kedunggalar Subdistrict located in Ngawi Regency, East Java Province with the majority of its livelihood being farmers. Based on the problem, in this study a design / design of the corn seed planter was carried out using the Design For Assembly (DFA) method. The Design For Assembly (DFA) method is a design method that focuses on simplifying the design structure so that the product design it produces is easy to assemble (easy to assemble). The design development of corn seed planter products works using only one hand and can be used interchangeably with the other hand, different from the previous product that uses two hands in its operation. The design of the development of corn seed grower products obtained product prices of Rp. 245,000, while the initial product before it was developed was Rp. 290,000. then the development design is obtained has a relatively cheaper price than the previous tool with a price difference of Rp. 45,000 or = 18.3%. In the design of corn growing equipment there are 7 components with a total of 32 processes and a total total time of 14,400 seconds or about 4 hours.

Keywords : Planning, Innovation Tool, Design For Assembly (DFA) Method

I. PENDAHULUAN

Sebagai negara agraris maka sektor pertanian merupakan salah satu jenis pekerjaan yang banyak ditekuni oleh masyarakat Indonesia. Akan tetapi kondisi lingkungan yang ekstrim serta cara dan penggunaan teknologi dalam mengelola lahan yang masih cukup tertinggal dibandingkan wilayah lain menentukan tingkat ekonomi, kesehatan dan keselamatan petaninya. Desa Kedunggalur merupakan salah satu desa di Kecamatan Kedunggalur yang berada di Kabupaten Ngawi Provinsi Jawa Timur dengan mayoritas mata pencahariannya adalah sebagai petani. Petani di desa Kedunggalur masih menggunakan cara-cara konvensional (tradisional) untuk mengerjakan lahan pertaniannya, salah satunya adalah menanam benih jagung dengan cara manual yang penggunaannya yaitu ditanam menggunakan tangan. Pada waktu menggunakan cara manual para petani jagung sering mengeluh kesakitan pada bagian tubuhnya terutama dibagian pinggang yang selalu aktif bergerak ketika membungkuk saat memasukan benih kedalam tanah, sedangkan pada alat yang sudah ada dirasa kurang optimal dalam membantu petani pada proses penanaman benih jagung. Sehubungan dengan permasalahan alat yang dirasa kurang sesuai dengan petani, maka dilakukan suatu desain/perancangan alat penanam benih jagung. Dengan metode DFA diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan tersebut dan mendapatkan alat penanam jagung yang sesuai dengan kebutuhan petani.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Desain Produk*

Desain produk merupakan salah satu bidang keilmuan yang terintegrasi dengan segala bentuk aspek kehidupan manusia dari masa kemasa. Memadukan unsur khayal dan orientasi penemuan solusi untuk berbagai masalah yang dihadapi manusia dengan menjembatani estetika serta teknologi yang masing-masingnya dinamis dan memiliki pola tertentu dalam perkembangannya. Hadi (2014). Desain produk adalah pioner dan kunci kesuksesan sebuah produk menembus pasar sebagai basic bargain marketing, mendesain sebuah produk berarti membaca sebuah pasar, kemauan mereka, kemampuan mereka, pola pikir mereka serta banyak aspek lain yang akhirnya mesti diterjemahkan dan diaplikasikan dalam perancangan sebuah produk. Widodo (2015) Kemampuan sebuah produk bertahan dalam siklus sebuah pasar ditentukan oleh bagaimana sebuah desain mampu beradaptasi akan perubahan-perubahan dalam bentuk apapun yang terjadi dalam pasar yang dimasuki produk tersebut, sehingga kemampuan tersebut menjadi nilai keberhasilan bagi produk itu sendiri dikemudian hari. Yanapri (2012) Dengan krusialnya bentuk tanggap jawab seorang desainer produk industri dalam perancangan sebuah produk, desainer produk harus memiliki pengetahuan dan riset yang baik sebelum merancang sebuah produk, proses tersebut tidak ayal lagi membutuhkan waktu yang kadang-kadang tidak singkat dalam perancangannya. Ketajaman berpikir dan membaca peluang sangatlah dominan dalam menentukan rating desainer tersebut. Sense dapatlah kita katakan begitu, terbentuk dari pengalaman yang panjang dan ditempa berbagai aspek yang melingkupi dan dihadapi sang desainer tersebut. Palgunadi (2016).

B. *Pengembangan Produk*

Pengembangan produk adalah merupakan penelitian terhadap produk yang sudah ada untuk dikembangkan lebih lanjut agar mempunyai tingkat kegunaan yang lebih tinggi dan lebih disukai konsumen. Erick (2016) Pengembangan produk merupakan aktivitas lintas disiplin yang membutuhkan kontribusi dari hampir semua fungsi yang ada di perusahaan, namun tiga fungsi yang selalu paling penting bagi proyek pengembangan produk. Deddy (2015) Seiring berjalannya waktu, organisasi atau perusahaan yang dapat bertahan adalah yang dapat memahami harapan konsumen. Ulrich (2016)

Perusahaan ditantang untuk dapat menjawab kebutuhan pasar dengan menghasilkan produk yang berkualitas. Definisi kualitas itu sendiri telah mengalami perkembangan yang sangat berarti, dimulai dari sekedar sesuai dengan spesifikasi desain teknik hingga sesuai dengan aspirasi konsumen. Suhendra (2016). Pengembangan produk ini sendiri bukanlah hal yang mudah, karena dalam pengembangan produk itu sendiri terdapat banyak hambatan baik itu dari dalam perusahaan ataupun dari luar perusahaan. Dinar (2016) Tidak sedikit perusahaan yang mengalami kegagalan dalam mengembangkan produknya yang disebabkan karena perusahaan tersebut tidak dapat memecahkan hambatan-hambatan itu. Ikhsan (2015).

C. Inovasi produk

Mempertahankan produk untuk selalu diminati konsumen memerlukan usaha yang kreatif seperti membuat inovasi-inovasi dari produk yang ditawarkan, dengan harapan dapat membuat konsumen tidak berpindah ke produk lain yang sejenis. Inovasi itu sendiri merupakan salah satu faktor penentu dari sukses perusahaan yang diperlukan agar tetap bertahan, atau menjadi lebih kompetitif. Kurnianto, (2015) Inovasi sebagai suatu perubahan atau ide besar dalam sekumpulan informasi yang berhubungan antara masukan dan keluaran. Dari definisi tersebut didapat dua hal, yaitu inovasi produk dan inovasi proses yang dalam pengertian ekonomi disebut inovasi apabila produk atau prosesnya ditingkatkan, selanjutnya dapat menjadi awal dari proses penjualan di pasar. (Hasibuan et.al, 2015) Jadi, inovasi baik proses maupun produk merupakan suatu perubahan pada sekumpulan informasi yang berhubungan dan terkait dengan upaya meningkatkan atau memperbaiki sumber daya yang ada. Wicaksono (2015) Memodifikasi untuk menjadikan sesuatu yang bernilai, menciptakan hal-hal baru dan berbeda, merubah suatu bahan menjadi sumber daya dan menggabungkan sumber daya-sumber daya menjadi suatu konfigurasi baru atau spesifikasi produk yang lebih produktif, baik secara langsung maupun tidak langsung yang dipengaruhi oleh kepastian untung maupun rugi atau proses waktu melaksanakannya, dalam rangka meraih keunggulan kompetitif. Dinar (2016) Inovasi sebagai implementasi praktis sebuah gagasan ke dalam produk atau proses baru.

D. Mengembangkan Produk Yang Sukses

Produk dikatakan sukses jika diminati pasar. Pasar menyukai suatu produk berdasarkan kualitas dan harga. Menciptakan produk yang disukai tidak dapat dilakukan begitu saja, diperlukan konsep pengembangan yang baik. Dari sudut pandang investor dari perusahaan yang berorientasi laba, usaha pengembangan produk disebut sukses jika produk dapat diproduksi dan dijual dengan menghasilkan laba. Namun laba seringkali sulit untuk dinilai secara cepat dan langsung. Nugroho (2015) Selain itu ditentukan pula faktor-faktor yang perlu dikaji. Secara keseluruhan faktor-faktor tersebut meliputi: Taufik (2016)

- a. Kualitas produk
Seberapa baik produk yang dihasilkan dari upaya pengembangan produk? apakah produk tersebut memuaskan kebutuhan pelanggan? apakah produk tersebut kuat (robust) dan andal? Kualitas produk pada akhirnya akan mempengaruhi pangsa pasar dan mempengaruhi harga yang ingin dibayar oleh pelanggan untuk produk tersebut.
- b. Biaya Produk
Biaya untuk modal peralatan dan alat bantu serta biaya produksisetiap unit produk. Biaya produk menentukan berapa besar laba yang dihasilkan oleh perusahaan pada volume penjualan dan harga penjualan tertentu.
- c. Waktu Pengembangan Produk
Waktu yang akan menentukan kemampuan perusahaan dalam berkompetisi, menunjukkan daya tanggap perusahaan terhadap perubahan teknologi, dan pada

akhirnya akan menentukan kecepatan perusahaan untuk menerima pengembalian ekonomis dari usaha yang dilakukan tim pengembangan.

- d. Biaya Pengembangan
Biaya yang harus dikeluarkan perusahaan untuk mengembangkan produk; dibutuhkan untuk mencapai profit.
- e. Kapabilitas Pengembangan
Kapabilitas pengembangan merupakan aset yang dapat digunakan oleh perusahaan untuk mengembangkan produk dengan lebih efektif dan ekonomis dimasa yang akan datang.

E. *Design for Assembly*

Sebuah proses untuk meningkatkan desain produk agar mudah dirakit dan dengan biaya perakitan rendah, terfokus pada aspek fungsional dan perakitan suatu produk. Wicaksono (2015) DFA memperkenalkan adanya kebutuhan dalam analisis desain komponen dan produk untuk berbagai masalah perakitan yang sering terjadi. Adi (2015) Tujuan dari DFA yaitu untuk menyederhanakan suatu produk sehingga biaya perakitan akan berkurang. Adryana, (2014) Disamping itu konsekuensi dari pemakaian DFA termasuk peningkatan kualitas dan reabilitas produk dan reduksi dalam peralatan produksi dan komponen produk. Ada dua alasan digunakan metode DFA dalam perancangan produk, yaitu: Yusri. (2014)

- a. Biaya perubahan desain. Adanya iklim pasar yang kompetitif telah mengubah pasar yaitu dengan semakin pendeknya umur produk dengan harga murah. Tujuan dari DFA adalah desain dengan komponen yang minimal sehingga biaya produksi yang rendah.
- b. Konsekuensi dari komponen yang berorientasi pada desain. Banyaknya komponen dalam suatu produk mengindikasikan besarnya biaya dan lamanya proses perakitan dari suatu produk. Desain yang minimal memberikan proses perakitan yang cepat dan mudah.

F. *Assembly Efficiency*

Secara umum, operasi terakhir seperti painting, polishing, finish machining, dll harus dihindari. Toleransi yang berlebihan, penyelesaian permukaan, dan seterusnya mengakibatkan biaya produksi yang diperlukan lebih tinggi. Untuk mengetahui sejauh mana mengetahui sejauh mana tingkat efisiensi perakitan dari suatu produk assembling dapat dihitung dengan rumusan berikut (Rifko, 2015) :

$$E = \text{NM. ta/TM} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

E = Desain Efisiensi (DFA indeks)

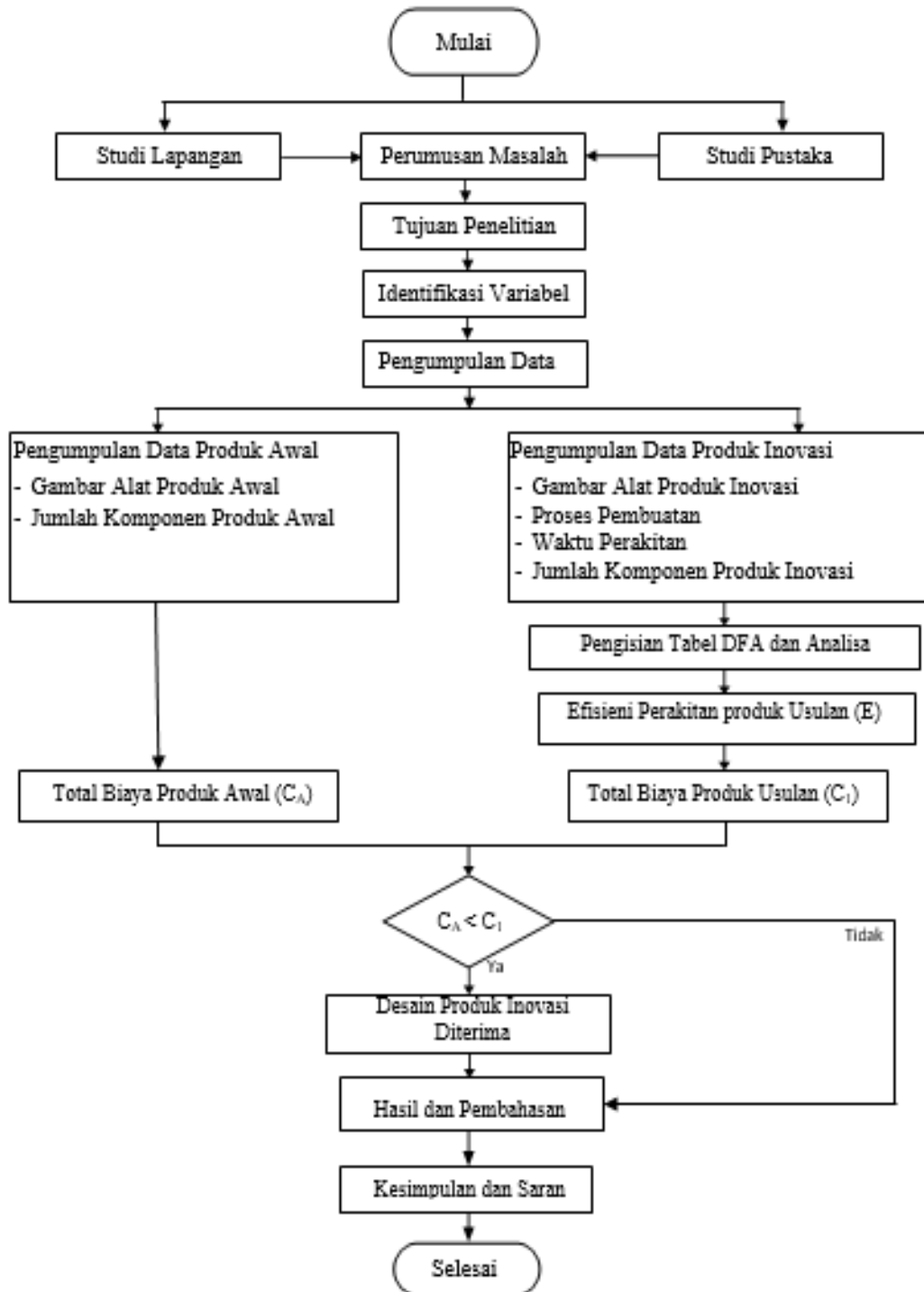
NM = Jumlah part minimum secara teoritis

Ta = Waktu perakitan dasar tiap part

TM = Jumlah waktu perakitan seluruh part

III. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian, perlu dilakukan langkah – langkah pemecahan masalah. Berikut langkah – langkah pemecahan masalah penelitian ini



Gambar 1 Langkah – Langkah Pemecahan Masalah

1. Mulai
2. Studi Lapangan
Penelitian dilakukan langsung dari lokasi penelitian yaitu di desa Kedunggalar kecamatan Kedunggalar kabupaten Ngawi.
3. Studi Pustaka
Studi pustaka berguna untuk meningkatkan pemahaman/landasan teori dan permasalahan yang akan diteliti, serta menunjang dan mempermudah bagi peneliti untuk merumuskan masalah penelitian yang tersebut.
4. Perumusan Masalah
Langkah ini menjelaskan bahwa permasalahan pada penelitian ini adalah, bagaimana merancang alat penanam benih jagung dengan metode *Design for Assembly* (DFA).
5. Tujuan Penelitian
Langkah ini merupakan tujuan yang diinginkan oleh peneliti, yaitu mampu melakukan merancangan alat penanam benih jagung, agar mudah dibuat dengan biaya yang terjangkau dan proses pemakaian yang mudah.
6. Identifikasi Variabel
Selanjutnya melakukan indentifikasi variabel, variabel – variabel apa saja yang mempengaruhi perancangan alat penanam benih jagung.
7. Pengumpulan Data Desain Produk Inovasi
Data yang dibutuhkan dalam menentukan nilai efisiensi, data yang dibutuhkan gambar desain inovasi, proses pembuatan, waktu perakitan tiap komponen dan jumlah komponen produk inovasi.
8. Pengisian Tabel DFA dan analisa
Sebelum disain alternatif dapat dipertimbangkan, perlu diestimasi waktu perakitan sehingga setiap kemungkinan penghematan dapat diperhitungkan saat mempertimbangkan alternatif desain,
9. Nilai Efisiensi Produk
Pada tahap ini berguna untuk mengetahui efisiensi dari alat tersebut dengan mempertimbangkan kemudahan dalam proses perakitan berdasarkan waktu perakitan dan jumlah komponen yang dirakit.
10. Total Biaya Produk
Pada langkah ini digunakan untuk mengetahui harga produksi alat penanam benih jagung.
11. Desain produk diterima
Pada langkah ini berguna untuk mengetahui alat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.
12. Hasil Dan Pembahasan
Pada langkah ini berisi tentang hasil dan pembahasan dari penelitian perancangan alat penanam benih jagung.
13. Kesimpulan Dan Saran
Berisi tentang kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.
14. Selesai.

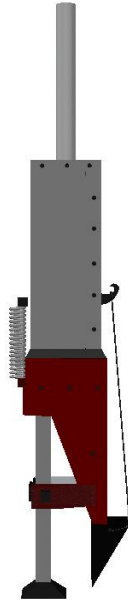
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Pengumpulan Data*

Pengumpulan data peneliian dilakukan berdasarkan data-data yang telah ada dan data-data yang diambil dari proses pembuatan produk.

B. Gambar Produk Inovasi

Gambar produk rancangan alat penanam benih ini hanya perlu mengisi benih jagung kedalam alat tersebut, setelah itu atur pada setelan alat untuk menentukan tingkat kedalaman tanam, lalu tinggal mengoprasikan alat tanam benih jagung tersebut.



Gambar 2 Produk Inovasi

C. Harga Komponen Alat

TABEL I
HARGA KOMPONEN PRODUK INOVASI

No.	Nama Material dan komponen Alat	Harga / Biaya
1.	Besi Hollow	Rp. 50.000,00
2.	Plat Stainless Steel	Rp. 50.000,00
3.	Gear	Rp. 20.000,00
4.	Pengatur Benih	Rp. 20.000,00
5.	Spring/Per	Rp. 10.000,00
6.	Pipa Stainless Steel	Rp. 40.000,00
7.	Kawat	Rp. 10.000,00
TOTAL		Rp. 200.000,00
8.	Biaya Produksi	Rp. 45.000,00
Total Biaya Komponen + Biaya Produksi		Rp. 245.000,00

TABEL II
HARGA KOMPONEN PRODUK AWAL

No.	Nama Material dan komponen Alat	Harga / Biaya
1.	Alumunium Hollow	Rp. 85.000,00
2.	Plat Stainless Steel	Rp. 50.000,00
3.	Corong	Rp. 20.000,00
4.	Pengatur Benih	Rp. 20.000,00
5.	Spring/Per	Rp. 10.000,00
6.	Pipa Stainless Steel	Rp. 40.000,00
7.	Kawat	Rp. 10.000,00
8.	Biaya Produksi	Rp. 40.000,00
Total Biaya Komponen + Biaya Produksi		Rp. 275.000,00

Dilihat dari tabel di atas total biaya komponen dan biaya produksi biaya alat penanam benih jagung sebesar Rp. 275.000,00 (Dua Ratus Sembilan Puluh Ribu).

D. Waktu Perakitan Setiap Komponen

TABEL III
WAKTU PERAKITAN

No	Proses Pengerjaan	Waktu (Menit)	Waktu (Detik)
1.	Pemotongan Plat A Sesuai Ukuran.	5	300
2.	Pengeboran Plat A.	2	120
3.	Pembuatan Dudukan Batang Besi	15	900
4.	Pemotongan Plat C Sesuai Ukuran	5	300
5.	Pembuatan Dudukan Per.	10	600
6.	Pemasangan Wadah Jagung Pada Plat A.	7	420
7.	Pemasangan Gear pada Plat A.	6	360
8.	Penggabungan Plat A dan Plat C Dengan Cara Dilas.	5	300
9.	Pemotongan Plat B Sesuai Ukuran.	2	120
10.	Pengeboran Plat B.	2	120
11.	Penggabungan Plat A dan C Dengan Plat B dengan Dilas.	5	300
12.	Pemotongan Plat D Sesuai Ukuran.	2	120
13.	Penggabungan A, C, B dengan Plat D.	10	600
14.	Pemotongan Plat Untuk Katup Sesuai Ukuran.	10	600
15.	Proses Penekukan Plat Katup.	20	1200
16.	Penggabungan Katup Dengan Plat A, B, C dan D.	10	600
17.	Pemotongan Batang Besi Sesuai Ukuran.	2	120
18.	Pemotongan Plat E Sesuai Ukuran.	2	120
19.	Penekukan Plat E	5	300
20.	Pengabungan Plat E Ke Batang Hollow.	7	420
21.	Pemotongan Plat Sebagai Pengait	5	300
22.	Pengeboran Pengait	2	120
23.	Pengelasan Pengait Dengan Batang Hollow.	8	480
24.	Pemasangan Batang Pada Plat A, B, C, dan D.	10	600
25.	Pemasangan Per Antara Batang Hollow dan Plat A, B, C, dan D.	5	300
26.	Pemasangan Kawat Pada Pengait dan Katup.	3	180
27.	Pemotongan Plat Sebagai Body	2	120
28.	Penekukan Plat Body	4	240
29.	Penyambungan Body Dengan Plat ABCD	2	120
30.	Pemotongan Pipa Sesuai Ukuran	2	120
31.	Pengelasan Pipa ke body Plat A, B, C dan D.	5	300
32.	Finishing	60	3600
TOTAL		240	14.400 detik

Dari tabel diatas dihasilkan waktu total keseluruhan dari proses pemasangan semua komponen ke dalam kotak sebesar 14.400 detik atau sekitar 240 menit.

E. Pengisian Dan Analisis Tabel DFA

TABEL IV
DFA DAN ANALISA

No.	Proses Pengerjaan	NM	Waktu (Detik)
1.	Pemasangan Wadah Jagung Pada Plat A.	1	336
2.	Pemasangan Gear pada Plat A.	2	288
3.	Penggabungan Plat A dan Plat C Dengan Cara Dilas.	1	240
4.	Penggabungan Plat A dan C Dengan Plat B dengan Dilas.	1	240
5.	Penggabungan A, C, B dengan Plat D.	1	480
6.	Penggabungan Katup Dengan Plat A, B, C dan D.	2	480
7.	Penggabungan Plat E Ke Batang Hollow	1	336
8.	Pemasangan Batang Hollow Pada Plat A, B, C, dan D.	1	480
9.	Pemasangan Per Antara Batang Hollow dan Plat A, B, C, dan D.	1	240
10.	Pemasangan Kawat Pada Pengait dan Katup.	1	144
11.	Penggabungan Body Dengan Plat A, B, C, dan D.	1	192
12.	Pemasangan Pipa ke Body	1	240
	Total	14	3.696 detik

Dari tabel tersebut didapati total keseluruhan material atau bagian komponen sebanyak 7 komponen dan total waktu perakitan dalam pembuatan alat penanam benih jagung 3696 detik atau sekitar 61,6 menit.

F. Efisiensi Perakitan

Untuk mengetahui sejauh mana tingkat efisiensi perakitan produk dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$E = \frac{3 \times NM}{TM}$$

$$E = \frac{3 \times 14}{61,6}$$

$$E = 0,681$$

Dari perhitungan efisiensi perakitan, produk alat penanam benih jagung mempunyai efisiensi perakitan sebesar 0,681 Artinya proses pembuatan alat penanam jagung dengan jumlah 7 part dengan waktu total perakitan 3696 detik atau sekitar 61,6 menit menghasilkan efisiensi perakitan sebesar 0,681 atau 68,1%.

G. Perbandingan Awal Dengan Produk Inovasi

Dengan menggunakan konsep *Design for and Assembly* (DFA) dari hasil pengembangan produk didapatkan perbandingan antara produk awal dengan produk inovasi, berikut dibawah ini gambar dari produk setelah dilakukan pengembangan



GAMBAR 4 PRODUK AWAL



GAMBAR 5 PRODUK PENGEMBANGAN

Pada produk awal alat tanam jagung berbahan besi dan menggunakan dua tangan dalam pengoprasiaannya, yaitu dengan kedua memegang handle untuk menancapkan alat tersebut ke tanah, setelah itu tangan kanan menarik tuas untuk membuka tanah guna memberi ruang untuk benih jagung. Setelah itu tangan kiri memasukan benih jagung kedalam alat tersebut yang langsung turun kedalam tanah.

Pada produk inovasi alat tanam benih jagung terbuat dari *stainless steel*. Cara penggunaan alat tanam jagung tersebut hanya dengan menggunakan satu tangan dan dapat digunakan bergantian dengan tangan satunya. Alat tanam jagung ini memiliki wadah untuk keluarnya jagung, serta dilengkapi dengan tempat penyimpanan benih jagung, agar penggunaanya tidak bekerja dua kali dan hanya sesekali mengisi benih jagung ke tempat penyimpanan. pada produk alat penanam benih jagung yang telah di inovasikan, mampu melakukan 2 proses pengerjaan secara langsung yaitu pelubangan tanah tanam dan penanaman benih jagung secara bersamaan

H. Pembahasan

Berdasarkan analisa diatas, maka didapat desain pengembangan memiliki harga relatif lebih murah dari alat sebelumnya dengan selisih harga Rp. 45.000 atau = 15,5%. Untuk keunggulan dalam penggunaannya, jika alat sebelumnya menggunakan dua tangan dalam pengoprasiaannya, maka pada produk inovasi mampu dirasa lebih baik karena menggunakan satu tangan dalam pengoprasiaannya. Dan pada produk alat penanam benih jagung yang telah di inovasikan, mampu melakukan 2 proses pengerjaan secara langsung yaitu pelubangan tanah tanam dan penanaman benih jagung secara bersamaan. Terdapat juga tempat penyimpanan benih jagung agar petani tidak perlu mengisi bolak-balik benih jagung ke alat penanam benih jagung.

Dengan adanya pemilihan bahan baku komponen yang lebih mudah didapatkan, waktu proses yang lebih cepat maka desain alat penanam benih jagung dapat menjadi alternatif untuk digunakan.

V. KESIMPULAN

Desain pengembangan produk penanam benih jagung bekerja hanya dengan menggunakan satu tangan dan dapat digunakan bergantian dengan tangan satunya, berbeda dengan produk sebelumnya yang menggunakan dua tangan dalam pengoprasiaannya. Alat tanam jagung ini memiliki wadah untuk keluarnya jagung, serta dilengkapi dengan tempat penyimpanan benih jagung, agar penggunaanya tidak bekerja dua kali dan hanya sesekali mengisi benih jagung ke tempat penyimpanan. Pada produk alat penanam benih jagung yang telah di inovasikan, mampu melakukan 2 proses pengerjaan secara langsung yaitu pelubangan tanah tanam dan penanaman benih jagung secara bersamaan. Desain pengembangan peroduk penanam benih jagung diperoleh harga pembuatan produk sebesar Rp. 245.000, sedangkan untuk produk awal sebelum dikembangkan sebesar Rp. 275.000. maka didapat desain pengembangan memiliki harga relatif lebih murah dari alat sebelumnya dengan selisih harga Rp. 30.000 atau = 12,2%. Dalam perancangan alat penanam jagung terdapat 7 komponen dengan dengan total proses 32 serta total waktu keseluruhan 14.400 detik atau sekitar 4 jam.

Desain pengembangan produk inovasi ini, bahan yang digunakan ialah *stainless steel*, supaya alat penanam benih jagung tersebut tidak mudah berkarat dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama oleh penggunanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi (2015). *Pengembangan Sepeda Flexi Dengan Metode DFA*. Skripsi Fakultas Teknik, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Adryana, (2014). "Perancangan Ulang Prototype Produk Smart Lamp Menggunakan Metode Design For Assembly DFA". Program Sarjana Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Danar (2016). *Perancangan dan Pengembangan Vaccine Carrier Box Menggunakan Model Design For Assembly (DFA)*. Skripsi Fakultas Teknik, Teknik Mesin, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Deddy (2015). *Perancangan & Pengembangan Produk*. Salemba Teknika, Jakarta, Chaps. 8, 14.
- Erick (2016). *Mengembangkan Produk Yang Sukses*, Bandung, Chaps 5, 19.
- Hadi, (2014). *Rancangan Perbaikan Stopcontact Melalui Pendekatan Metode DFMA (Design For Assembly) Pada PT.XYZ*. Universitas Sumatera Utara. Jurnal Teknik Industri FT USU Vol. 1 No.4, pp 35-36
- Hasibuan, Y.K., Rambe, A.J.M., & Ginting, R., (2013). *Rancangan Perbaikan Stopcontact Melalui Pendekatan Metode DFMA (Design For Manufacturing And Assembly) Pada PT. XYZ*. E-Jurnal Teknik Industri FT USU. Vol. 1, No. 2, pp. 34-39
- Ikhsan (2015). *Pengembangan Produk*, Bandung, Chaps 4, 17
- Kurnianto, (2015). *Penerapan Metoda Design for Manufacture and Assembly pada Handle Transformer Hand Bike*. Skripsi. Fakultas Teknik, Teknik Mesin, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Nugroho (2015). *Perancangan Alat Pemanjat Pohon Kelapa Penggerak Manual*. Skripsi. Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Palgunadi, (2016). *Desain Produk*. Bandung, Chaps 6, 13.
- Purwadi (2012). *Penerapan Desain untuk Perakitan (DFA) Pada Perakitan Coolbox Sepeda Motor*. Skripsi. Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Rifko (2015). *Rumus efisiensi perakitan*. Guna Widya Bandung, Chaps 4, 20.
- Suhendra (2016). "Pengembangan Produk Lampu Belajar Multifungsi Dengan Metode DFMA". Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "VETERAN" Jawa Timur.
- Taufik (2016). *Perancangan Alat Pemanjat Pohon Kelapa Penggerak Manual*. Skripsi. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
- Ulrich, Eppinger (2016) *perancangan & pengembangan*. In Media Jakarta, Chaps 1, 12.
- Widodo, (2015). *Penerapan DFA untuk Low Cost High Customization Product*. Politeknik Negeri Padang. Jurnal Teknik Industri Vol. 5 No.1, pp 11-12.
- Wicaksono (2015) "Rancang Bangun Rangka Fleksibel Untuk Mendesain Sepeda Sport Mountain Dan Charpy Dengan Metode DFA". Skripsi. Jurusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Yanapri, (2012). "Perancangan Produk Pemanas Multifungsi Dengan Metode Design For Manufacture And Assembly DFMA". Skripsi. Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "VETERAN" Jawa Timur.
- Yusri. (2014) "Penerapan Design for Assembly (DFA) untuk Mereduksi Biaya Produksi Suatu Produk". Jurnal Online. Teknik Mesin, Politeknik Negeri Padang, Padang Vol.2 No.5, pp 23-24