

PENGEMBANGAN PRODUK ALAT PENGAYAK PASIR SECARA MANUAL DENGAN METODE *DESIGN FOR MANUFACTURE AND ASSEMBLY*

Rizky Syahrul Ikhwanda¹⁾, Akmal Suryadi²⁾,

^{1,2)}Program Studi Teknik Industri,
Fakultas Teknik,

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Surabaya,
Jl. Rungkut Madya, Gunung Anyar, Kec. Gunung Anyar, Kota Surabaya, 60294
e-mail: rrsyahrull@gmail.com¹⁾, akmal.suryadi65@gmail.com²⁾,

ABSTRAK

Dalam Era Industri 4.0, perusahaan dituntut untuk dapat berkembang dengan cepat. Penyesuaian dilakukan hampir disetiap bagian dalam perusahaan tidak terkecuali bagian produksi. Peralatan produksi manual sudah banyak ditinggalkan. Inovasi produk serta mesin produksi banyak dilakukan dengan tujuan hasil akhir yang lebih efektif dan efisien. Pekerjaan-pekerjaan yang beresiko terhadap Kesehatan manusia mulai dialihkan menggunakan tenaga mesin. Pekerja bangunan merupakan salah satu profesi yang memiliki risiko yang cukup tinggi. Oleh karena itu, banyak inovasi yang dimunculkan untuk meminimalisir risiko yang terjadi diantaranya pada alat pengayak pasir. Dengan menggunakan Metode Design For Manufacturing And Assembly (DFMA), pada penelitian ini akan coba diusulkan inovasi baru pada alat pengayak pasir. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat aktifitas pengayakan pasir yang efektif serta efisien. Design For Manufacturing And Assembly (DFMA) merupakan metode yang biasa digunakan untuk melakukan perancangan dan pengembangan suatu produk. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa produk inovasi yang diusulkan memiliki efisiensi perakitan yang lebih baik dibandingkan dengan produk yang saat ini digunakan di perusahaan tempat penelitian ini dilakukan.

Kata Kunci: *Design For Manufacturing And Assembly, Alat Pengayak Pasir, Efektif dan Efisien*

ABSTRACT

In the Industrial Era 4.0, companies are required to be able to develop quickly. Adjustments are made in almost every part of the company, including the production department. Many manual production equipment has been abandoned. Many product innovations and production machines are carried out with the aim of making the final result more effective and efficient. Jobs that pose a risk to human health are being diverted to using machines. Construction workers are one of the professions that have a high enough risk. Therefore, many innovations have been introduced to minimize the risks that occur, including the sand sieving tool. By using the Design For Manufacturing And Assembly (DFMA) method, in this study we will try to propose new innovations in the sand sieving tool. The purpose of this research is to make sand sieving activities effective and efficient. Design For Manufacturing And Assembly (DFMA) is a method commonly used to design and develop a product. Based on the results of the research that has been carried out, it is found that the proposed innovation product has better assembly efficiency than the product currently used in the company where this research is conducted.

Keywords: *Design For Manufacturing And Assembly, Sand Sieve Tool, Effective and Efficient*

I. PENDAHULUAN

Alat pengayak pasir merupakan sebuah perangkat yang ditujukan untuk memudahkan para pekerja sehingga ukuran pengayak pasir lebih ringan dan lebih nyaman bagi klien. Siklus pengayakan biasanya masih dilakukan secara fisik dengan menggunakan perangkat tradisional dengan memanfaatkan tiga orang atau sebaliknya sebagai pengurus, hal ini tentunya akan membutuhkan lebih banyak biaya dan waktu untuk melakukan interaksi kerja, oleh karena itu para ilmuwan berupaya membuat alat pengayak pasir yang dapat membangun efisiensi kerja. Administrator sehingga siklus pengayakan telah memperluas konsekuensi pengayakan pasir dan dengan administrator yang tidak signifikan.

Ini dilakukan untuk membatasi biaya yang ditimbulkan dalam suatu tugas. Bagi buruh atau pengembang, interaksi pengayakan adalah pekerjaan yang dilakukan untuk membuat butiran terpilih, misalnya untuk meletakkan lantai, taman, dan keperluan lain. Saat ini, beberapa pekerjaan dan peralatan masih dilakukan secara fisik. Untuk melakukan pengayak, biasanya dibutuhkan tiga orang untuk menyaring. Saringan yang digunakan juga mudah, saringan seperti ini biasanya digunakan untuk beberapa pekerjaan. Gerakan pengayakan seperti ini merupakan perkembangan ke sana kemari. Siklus ini kurang efektif sepanjang waktu, kondisi lapangan dan kondisi iklim, sehingga akan menemui masalah dalam suatu tugas secara implikasinya, jumlah ayakan yang dibuat dibatasi, dan pekerjaan diselesaikan dalam kondisi tertentu. Kemudian lagi, bagi pekerja pemula yang menyelesaikan pekerjaan ini, tentunya mereka akan merasa kuat dan badannya akan terasa pegal-pegal dan lelah

Untuk mengatasi masalah ini, spesialis perlu mengarahkan eksplorasi pada rencana gadget pengayak pasir dengan menggunakan strategi *Plan For Assembling and Gathering* (DFMA). Aturan teknik *Plan For Assembling and Get together* (DFMA) adalah untuk meningkatkan siklus rencana untuk item yang diusulkan dalam tahap ide rencana untuk menjamin bahwa item tersebut dapat dibuat tanpa masalah. Dalam siklus ini, konfigurasi barang ditingkatkan sebanyak mungkin dengan mengubah sorotan agar sesuai dengan kapasitas kantor perakitan. Konfigurasi item dapat ditingkatkan dengan menerapkan standar *Plan For Assembling and Get together* (DFMA). Dengan model ini cenderung dilakukan untuk mempermudah pekerjaan dalam pengukuran penyaringan pasir serta mengefektifkan waktu, mengefisienkan dan membatasi pekerjaan.

Oleh karena itu, dipercaya bahwa pengayak pasir akan lebih kuat dan efektif serta dapat memperluas ciptaan yang sebenarnya oleh para pekerja pembangunan. Penelitian sebelumnya telah banyak dilakukan terkait produk serupa seperti yang dilakukan oleh Handra dan Randa (2016) yang mendesain mesin pengayak pasir tiga saringan, Fattah (2017) yang menciptakan alat pengayak pasir menggunakan penggerak motor listrik selain itu juga terdapat penelitian Bimo (2021) yang berusaha mengembangkan alat pengayak pasir dengan sistem putar. Demikian juga dengan Sateria et al. (2019) yang melakukan pendesainan pengayak pasir. Sedangkan alat pengayak otomatis juga telah banyak dikembangkan pada penelitian sebelumnya diantaranya Restu et al. (2018) yang membuat pengayak padi, Mustahir et al. (2017) yang mendesain pengayak kopi, serta Asy'ari dan Wahid (2019) yang membuat ayakan tepung dengan mempertimbangkan antropometri penggunaannya.

Metode DFMA telah dibanyak digunakan pada penelitian sebelumnya dalam kasus pengembangan produk seperti yang dilakukan oleh Faizal et al. (2017) menggunakan DFMA untuk mengembangkan *wallshelf*, Fatima et al. (2018) menggunakan DFMA untuk mendesain ulang grinder, Fadjar et al. (2019) yang menggunakan metode tersebut untuk mendesain produk rak buku, Lu et al. (2021) yang menggunakannya dalam dunia konstruksi, Fathoni dan Anwar (2020) menggunakan DFMA untuk desain mini forklift, Ardianto dan Suryadi (2021) menggunakan metode tersebut untuk mengembangkan alat pencuci telur.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Pengembangan Prduk*

Improvement atau pengembangan berasal dari kata menyempurnakan yang artinya melakukan perubahan atau menghadirkan sesuatu yang baru. Perbaikan terkadang diartikan sebagai pengungkapan, namun arti pentingnya tidak sama dengan pengungkapan dalam perasaan pengungkapan atau inovasi (pengembangan). Wahyu menyiratkan pengungkapan sesuatu yang benar-benar telah ada sebelumnya, namun belum diketahui. Kemudian, perkembangan adalah inovasi yang sama sekali baru karena gerakan manusia. Poejadi memberikan klarifikasi bahwa dalam arti yang sebenarnya bermaksud mencari maksud untuk membuka dan menutup. Artinya sebelum membuka cover, hal-hal yang ada di dalamnya belum diketahui oleh individu. Misalnya, perbedaan pandangan dari geosentrisme ke heliosentrisme dalam kosmologi. Nicolaus Copernicus membutuhkan periode persepsi dan estimasi yang lama untuk merekomendasikan bahwa bumi berputar pada pusatnya, bahwa bulan berputar mengelilingi matahari dan bumi, bahwa planet yang berbeda juga berputar mengelilingi matahari. Kekeliruan serius yang dia buat adalah bahwa dia menerima setiap planet (termasuk bumi dan bulan) menghindari matahari di sekitar dan di sekitarnya. Pengungkapan ini menghidupkan *Tycho Brahe* untuk mengamati pergerakan planet-planet secara lebih intensif. Informasi pengamatan pada saat itu memberdayakan Johannes Kepler untuk merinci hukum pergerakan planet yang tepat. Pengungkapan ketiga tokoh ini merupakan "pengungkapan". Sementara stok dalam kata acuan dicirikan sebagai membuat sesuatu yang baru yang tidak pernah ada. Contoh ciptaannya adalah inovasi Thomas Alva Edison (1847-1931), khususnya pengembangan perekam suara elektronik, mesin pesan yang disempurnakan yang secara alami mencetak huruf mesin, mesin perekam fonograf, dan kemajuan cahaya yang cemerlang.

Semboyan lain dalam perasaan Kemajuan adalah baru. Hamijoyo menjelaskan bahwa kata lain dicirikan sebagai sesuatu yang belum dipersepsikan, diakui atau dilaksanakan oleh penerima manfaat, padahal kata tersebut mungkin tidak asing lagi bagi orang lain. Bagaimanapun, apa yang menjadi prioritas lebih tinggi daripada sifat barunya adalah sifat subjektif yang tidak persis sama seperti di masa lalu. Subyektif menyiratkan bahwa Kemajuan mempertimbangkan pembenahan atau peningkatan di ruang yang mendapat Kemajuan. Tujuan utama inovasi adalah Meningkatkan kualitas (Andriani et al., 2019), Meningkatkan serta mempertahankan kepuasan pelanggan (Al Yozika dan Khalifah, 2017), serta memperpanjang siklus hidup produk (Setijani et al., 2019)

B. *Pengembangan Produk Yang Sukses*

Suatu barang dapat diharapkan berbuah jika disukai dan diakui oleh pasar, yang terlihat dari kualitas yang baik dan harga yang mahal. Dalam membuat barang yang dapat disukai dan diakui pasar membutuhkan ide yang lebih maju. Untuk memenuhi gagasan perbaikan yang baik, organisasi dapat melakukan latihan berikut: Pemeriksaan kebutuhan pasar, Membuat Strategi Organisasi, Persiapan Teknik Bisnis, Pencarian pikiran, Atur pikiran, Buat penyusunan poin demi poin, Membuat item, Pasarkan barangnya, Kredit suatu item jika tumbuh secara efektif, untuk lebih spesifik, Hemat biaya, dan Memberdayakan manufaktur skala besar

C. *Inovasi*

Menjaga barang agar terus populer oleh pembeli membutuhkan upaya inventif, misalnya, membuat kemajuan dari barang yang ditawarkan, dengan harapan pembeli tidak akan beralih ke barang pembanding lainnya. Kemajuan sendiri merupakan salah satu elemen penentu pencapaian suatu organisasi yang dituntut untuk bertahan, atau menjadi lebih agresif. Seperti yang ditunjukkan oleh Hubeis mencirikan kemajuan sebagai perubahan atau pemikiran besar dalam sekumpulan data yang diidentifikasi dengan info dan hasil. Dari definisi ini diperoleh dua hal, yaitu pengembangan item dan peningkatan interaksi

yang dari perspektif moneter disebut development dengan asumsi item atau siklus diperbaiki, cenderung menjadi awal dari interaksi bisnis di *lookout*. Dengan demikian, kemajuan, baik interaksi dan item, adalah penyesuaian dari sekumpulan data yang diidentifikasi dan diidentifikasi dengan upaya untuk menambah atau meningkatkan aset yang ada. Menyesuaikan untuk membuat masalah besar tentang harga, membuat hal baru dan berbagai hal, mengubah material menjadi aset dan menggabungkan aset ke desain lain atau item tertentu yang lebih berguna, baik secara langsung atau secara implisit dipengaruhi oleh manfaat kepastian atau kemalangan atau cara menuju penyelesaian itu, untuk mendapatkan keunggulan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa inovasi merupakan perubahan pada produk atau jasa atau proses yang sebelumnya kurang efektif (Millar et al., 2018).

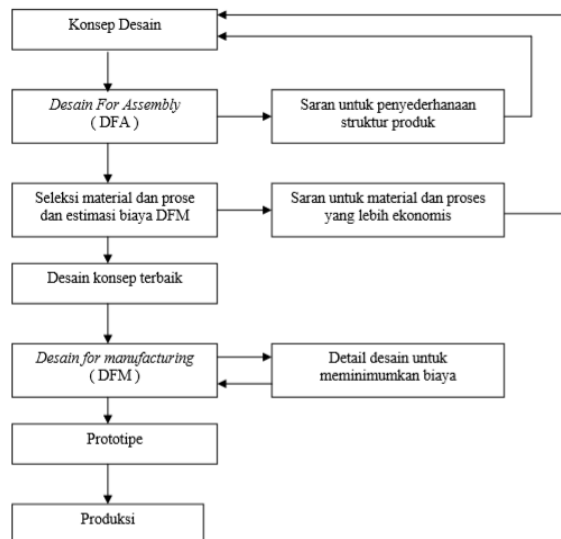
D. Design For Manufacture and Assembly

Plan For Production Gathering atau rencana *assembling* dan *silver can* dikarakteristikkan sebagai pemeriksaan dan pembaruan item atau ide dengan tujuan agar lebih mudah dibuat. Kekecewaan normal yang ditemukan dalam pengembangan item termasuk bahwa item tersebut dapat berfungsi tetapi sulit untuk dibuat. Masalah yang berbeda-beda sedang terjadi, dalam interaksi kreasi yang harganya mahal, sulit dibuat, menyebabkan waktu yang berlebihan, bentuk matematis yang kompleks dan menyebabkan pertimbangan tambahan untuk segmen tertentu selama pembuatan dan lain-lain - lainnya .

Investigasi DFM dan DFA merupakan pemeriksaan dari teknik interaksi rencana sehingga lebih sederhana diterapkan selama periode ukuran konfigurasi item dan dapat diisi sebagai pemeriksaan patokan. DFA bertujuan untuk meminimasi jumlah part penyusun produk sehingga dapat membuat aktifitas perakitan (*Assembly*) lebih optimal (Murali et al., 2017).

E. Langkah – Langkah DFA (Design For Assembly)

Langkah – langkah yang digunakan dalam pengaplikasian prinsip DFA selama proses perancangan adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Langkah-langkah DFMA (Ardianto dan Suryadi, 2021)

Tugas terakhir dalam tahap pembuatan, khususnya kanvas, pembersihan, penyelesaian, dll, harus dibatasi. Biaya pembuatan akan bertambah jika ada kelebihan kapasitas untuk menanggung penyelesaian terakhir. Untuk memastikan tingkat kemahiran mengumpulkan suatu barang atau mengoleksi, Anda dapat memanfaatkan persamaan yang menyertai (Teguh dan Ernawati, 2021):

$$E = \frac{NM \cdot t_a}{TM} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

E : Desain Efisiensi (DFA indeks)

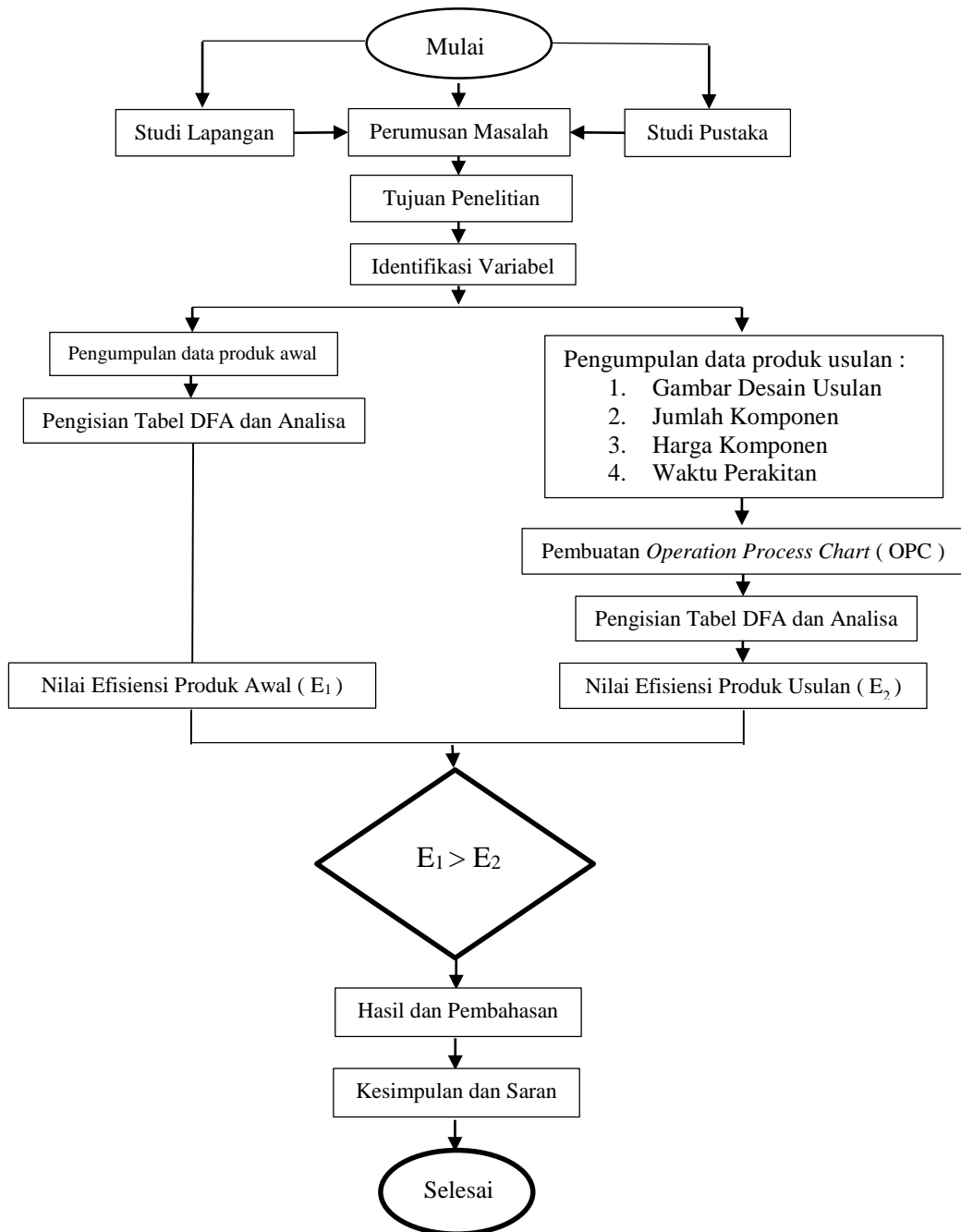
NM : Jumlah part minimum secara teoritis

Ta : Waktu perakitan dasar tiap part

TM : Jumlah waktu perakitan seluruh part

III. METODE PENELITIAN

Langkah – langkah yang digunakan dalam pemecahan masalah dapat digambarkan dalam *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 2. Flowchart Penelitian

Langkah-langkah penelitian dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Pengumpulan Data Produk Usulan
Informasi yang dibutuhkan dalam menentukan nilai kemahiran, informasi yang dibutuhkan adalah interaksi assembling, season kumpul-kumpul setiap segmen dan jumlah segmen item yang diusulkan.
2. Pembuatan *Operation Process Chart* (OPC)
Bersamaan dengan itu, secara khusus membuat aliran siklus atau mengumpulkan grafik ukuran atau membuat alat pengayak pasir dari tahap dasar hingga tahap terakhir dari barang yang sudah selesai. OPC berguna untuk memetakan segala proses serta inspeksi produk (Dewi, 2019).
3. Pengisian Tabel DFA dan analisa
Sebelum rencana elektif dapat dipikirkan, penting untuk menilai waktu dan pengeluaran pengumpulan sehingga dana investasi potensial dapat dipertimbangkan sambil memikirkan rencana elektif.
4. Nilai Efisiensi Produk Usulan
Pada tahap ini penting untuk mengetahui produktivitas perangkat dengan mempertimbangkan kesederhanaan siklus berkumpul yang bergantung pada waktu pengumpulan dan jumlah segmen yang dikumpulkan.
5. Analisa Nilai Efisiensi Produk
Pada langkah ini digunakan untuk mengetahui perbandingan Efisiensi Perakitan produk alat pengayak pasir.
6. Hasil Dan Pembahasan
Pada langkah ini berisi tentang hasil dan pembahasan dari penelitian perancangan alat pengayak pasir.
7. Kesimpulan Dan Saran
Berisi tentang kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.
8. Selesai.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Gambar Produk Awal*

Ayakan ini merupakan saringan adat yang digunakan oleh pekerja tertentu di lapangan. Roda gigi semacam itu membatasi kekuatan dan halangan, dampak dari beban pokok yang didapat lebih berat oleh saluran.



Gambar 3. Produk Awal

B. Harga Komponen Alat Produk Awal

Dalam perancangan alat pengayak pasir awal terdapat biaya komponen alat. Biaya komponen ini terdiri dari :

TABEL I
RINCIAN HARGA KOMPONEN ALAT PRODUK AWAL

No	Komponen	Jumlah (Unit)	Total Biaya (Ribu Rupiah)
1	Kayu Reng 3x4	2	30
2	Kawat Locket	1	30
3	Paku 12 cm	1	5
Total			65

Tabel I merupakan komponen yang dibutuhkan pada pembuatan alat pengayak pasir yang saat ini digunakan perusahaan dimana material yang dibutuhkan diantaranya Kayu Reng 3x4, Kawat Locket, Paku 12 cm. Total biaya komponen untuk merancang alat pengayak pasir awal sebesar Rp. 65.000.

C. Waktu Perakitan Produk Awal

TABEL II
WAKTU PERAKITAN PRODUK AWAL

No	Proses	Waktu (Detik)	Waktu (Menit)
1	Pengukuran dan pemotongan kayu reng 3x4	1.200	20
2	Pengukuran dan pemotongan kawat loket	1.200	20
3	Memaku kawat loket di sela-sela kayu rangka	1.200	20
4	Finishing	600	10
Total		4.200	70

Dari tabel diatas dihasilkan waktu total dari proses pembuatan alat pengayak pasir awal yaitu sebesar 70 menit.

D. Analisis Tabel DFA Produk Awal

TABEL III
ANALISA TABEL DFA PEMASANGAN KOMPONEN AWAL

No	Proses Pengerjaan	NM	Waktu (Detik)
1	Pengukuran kayu untuk rangka body	4	300
2	Pemasangan kayu untuk rangka body	4	900
3	Pengukuran kayu untuk pegangan ayak	4	300
4	Pemasangan kayu pegangan ayak ke rangka body	4	600
5	Pemasangan kawat loket ke rangka body	1	600
6	Finishing	1	600
Total		18	3.300

Analisa pada tabel III DFA dapat diketahui jumlah keseluruhan material atau bagian komponen adalah 18 dan total waktu perakitan seluruh bagian adalah 3.300 detik atau 55 menit.

E. Efisiensi Perakitan Produk Awal

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

$$E_m = \frac{3 \times N_m}{T_m}$$

$$E_m = \frac{3 \times 18}{55}$$

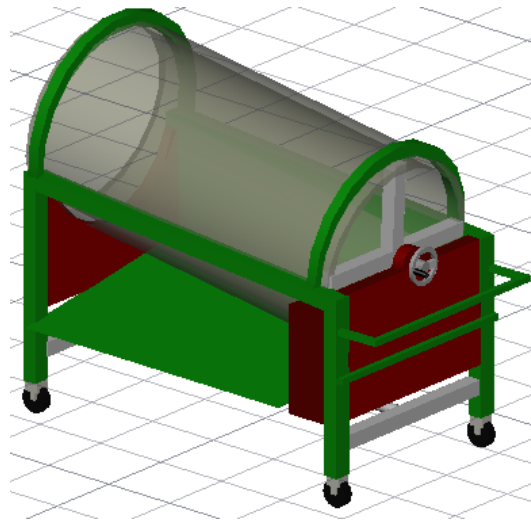
$$= 0,981$$

$$= 0,981 = 0,98 \Rightarrow 98\%$$

Dari perhitungan efisiensi perakitan, desain produk mempunyai efisiensi perakitan sebesar 0,981 atau 98%.

F. Gambar Produk Pengembangan

Gambar produk pengembangan adalah gambar item yang telah melalui pengembangan ekstra untuk meningkatkan kegunaan item dan kemudahan penggunaan. Dalam rencana ini ada perubahan perbaikan ke efektifan dan ke efisienan daripada produk sebelumnya, berikut gambar produk pengembangan alat pengayak pasir:



Gambar 4. Produk usulan

G. Harga Komponen Alat

TABEL IV
HARGA KOMPONEN PRODUK USULAN

No	Nama Material	Jumlah (Unit)	Total Biaya (Ribu Rupiah)
1	Besi Hollow 4x4	2	250
2	Besi Hollow 2x4	1	100
3	Besi Pipa 30 mm	1	100
4	Plat Strip	2	200
5	Plat Galvalum	5	250
6	Roda Karet	4	100
7	Roda Nilon	6	48
8	Klaker	2	70
9	Kawat Locket	1	30
10	Besi Cor pemutar	1	60
11	Tiner Asian Paints	4	72
12	Cat Nippon	1	65
Total			1.345

Sumber : Data Olahan

Dari tabel diatas dapat kita simbulkan dari 12 komponen penyusun jumlah total harga tersebut adalah Rp. 1.345.000.

H. Waktu perakitan setiap komponen

TABEL V
WAKTU PERAKITAN PRODUK USULAN

No	Proses	Waktu (Menit)
1	Pengukuran dan pemotongan besi hollow 4x4	20
2	Pengukuran dan pemotongan besi hollow 2x4	15
3	Pengelasan rangka body	120
4	Pengukuran dan pemotongan plat untuk rangka body	15
5	Pemasangan plat untuk rangka body	60
6	Pengukuran dan pemotongan plat untuk tabung ayak	15
7	Pemasangan plat untuk tabung ayak	45
8	Pemasangan roda untuk rangka body	15
9	Pemasangan roda bawah untuk body	15
10	Pengukuran dan pemotongan besi pipa	15
11	Pemasangan besi pipa ke plat tabung ayak	30
12	Pemasangan klaker ke besi as tabung ayak	15
13	Menyesuaikan dan Pemasangan besi cor pemutar tabung ayak ke besi pipa	20
14	Pemasangan kawat loket ke rangka tabung	20
15	Pemasangan tabung ayak ke rangka body	5
16	Setting putaran tabung pengayakan	15
17	Pengecatan dan Finishing	30
Total		470

Dari tabel diatas dihasilkan waktu total dari proses pembuatan alat Alat pengayak pasir yaitu sebesar 470 menit atau 8 jam lebih 23 menit.

I. Pengisian dan Analisis Tabel DFA

TABEL VI
DFA DAN ANALISA

No	Proses Pengerjaan	NM	Waktu (Detik)
1	Pengukuran dan pemotongan besi hollow 4x4	15	1.200
2	Pengukuran dan pemotongan besi hollow 2x4	10	900
3	Pengelasan rangka body	18	7.200
4	Pengukuran dan pemotongan plat untuk rangka body	7	900
5	Pemasangan plat untuk rangka body	3	3.600
6	Pengukuran dan pemotongan plat untuk tabung ayak	3	900
7	Pemasangan plat untuk tabung ayak	7	2.700
8	Pemasangan roda untuk rangka body	6	900
9	Pemasangan roda bawah untuk body	4	900
10	Pengukuran dan pemotongan besi pipa	4	900
11	Pemasangan besi pipa ke plat tabung ayak	4	1.800
12	Pemasangan klaker ke besi pipa tabung ayak	2	900
13	Menyesuaikan dan Pemasangan besi cor pemutar tabung ayak ke besi pipa	1	1.200

No	Proses Pengerjaan	NM	Waktu (Detik)
14	Pemasangan kawat loket ke rangka tabung	1	1.200
15	Pemasangan tabung ayak ke rangka body	1	300
16	Setting putaran tabung pengayakan	1	900
17	Pengecatan dan Finishing	2	1800
Total		89	28.200

Analisa pada tabel DFA dapat diketahui jumlah keseluruhan material atau bagian komponen adalah 89 dan total waktu perakitan seluruh bagian adalah 28.200 detik.

J. Efisiensi Perakitan

Efisiensi Perakitan digunakan untuk mengetahui sejauh mana tingkat efisien perakitan produk, berikut ini perhitungannya :

$$E = \frac{3 \times N_m}{T_m}$$

$$E = \frac{3 \times 87}{455}$$

$$E = 0,568$$

Dari perhitungan efisiensi perakitan, produk memiliki efektivitas 0,568, menyiratkan bahwa cara membuat rencana soal dengan jumlah 89 siklus dan musim kumpul 28.200 detik atau sekitar 470 menit menghasilkan produktivitas kumpul 0,57 atau 57%.

K. Perbandingan Produk Awal dan Usulan

Dari perbaikan yang diselesaikan pada item yang mendasarinya hingga item yang diusulkan memiliki kontras yang sangat besar, pemeriksaan terhadap dua item dapat ditemukan pada gambar yang menyertai:



Gambar 5. Perbandingan Produk Awal Dan Produk Usulan

Dengan menggunakan konsep *Design For Assembly* (DFA) dari hasil menghitung Efisiensi Perakitan produk didapatkan perbandingan antara produk awal dengan produk usulan sebagai berikut, dari perhitungan efisiensi perakitan desain produk awal mempunyai efisiensi perakitan sebesar 0,981 atau 98%. sedangkan produk usulan menghasilkan efisiensi perakitan sebesar 0,57 atau 57%.

L. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan analisa diatas, maka alat pengayak pasir awal mempunyai efisiensi perakitan lebih tinggi yaitu sebesar 98%, sedangkan alat pengayak pasir usulan mempunyai efisiensi perakitan sebesar 57%.

Disamping itu produk usulan memiliki keunggulan tersendiri, produk ini yang dilengkapi komponen bahan besi yang kuat sehingga mempunyai ketahanan yang cukup kuat. Dari hasil pengujian dan investigasi, bahwa untuk 25 kg bahan pengantar yang mengandung pasir dan batu (batuan) yang ditangani, hanya membutuhkan waktu kurang lebih 30 detik untuk mengalirkan pasir halus dan alur batuan secara bersamaan. Setelah semua selesai, pengembangan perangkat ini dapat meningkatkan jumlah pembuatan saringan yang lebih besar dalam waktu singkat. Dari sisi biaya/ongkos proses produksi alat pengayak pasir usulan dalam pengayakan pasir 1,4 kubik (satu pick up) untuk satu hari membutuhkan total ongkos kerja sebesar Rp. 200.000/2 orang.. Berdasarkan perhitungan di atas, maka alat pengayak pasir usulan akan lebih ekonomis dari segi waktu dan biaya.

Jadi perbedaan antara pengayak pasir tradisional dan usulan adalah lebih efektif dan efisien menggunakan alat pengayak pasir usulan, lebih menghemat waktu, biaya dan tenaga manusia dari segi pengayakan manual, untuk segi kekuatan dan ketahanan produk, alat pengayak usulan jauh lebih kuat karena komponennya menggunakan besi dan bisa di pakai dalam jangka waktu lebih lama.

V. KESIMPULAN

Menurut penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat pengayak pasir memiliki total 12 komponen penyusun yang terdiri dari besi hollow 4x4 dan 2x4, besi pipa 30 mm, plat strip, plat galvalum 5 m, roda karet, roda nilon, klaker, kawat loket, besi cor pemutar, tiner, cat Nippon dan komponen penyusun lainnya, total biaya komponen untuk merancang alat pengayak pasir sebesar Rp. 1.345.000.
2. Dari perhitungan efisiensi perakitan, alat baru mempunyai efisiensi perakitan sebesar 0,568, proses pembuatan alat pengayak pasir dengan jumlah komponen teoritis 89 proses dan waktu perakitan total 470 menit, menghasilkan efisiensi perakitan sebesar 0,56 atau 57%

PUSTAKA

- Andriani, D. P., Adnandy, R., Maghlidah, S. T., & Anwar, A. A. (2019). Peningkatan Kualitas Produk IKM Rotan Melalui Perancangan Produk Unggulan dengan Pendekatan Quality Function Deployment. *In 6th Industrial engineering Conference (p. D04)*
- Al Yozika, F., & Khalifah, N. (2017). Pengembangan Inovasi Produk Keuangan dan Perbankan Syariah Dalam Mempertahankan dan Meningkatkan Kepuasan Nasabah. *Jurnal Ilmiah Edunomika, 1(02)*
- Ardianto, A., dan Suryadi, A. (2021). Pengembangan Produk Mesin Pencuci Telur Bebek Secara Semi Otomatis Dengan Metode Design For Manufacture And Assembly (Dfma). *Juminten, 2(2), 13-24*
- Asy'ari, S., dan Wahid, A. (2019). Pembuatan Mesin Pengayak Tepung Jagung Dengan Pendekatan Antropometri. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health Vol, 4(1)*
- Bimo, A. A. (2021). *Perancangan Dan Pembuatan Alat Pengayak Pasir Sistem Putar Dengan Penggerak Motor Listrik Untuk Pembuatan Paving Blok* (Doctoral dissertation, 021008 Universitas Tridinianti Palembang).
- Dewi, F. M. (2019). *ANALISIS PENYEBAB KETERLAMBATAN PROSES PRODUKSI CRYOGENIC PIPE SHOE PADA PT BINDER INDONESIA BEKASI* (Doctoral dissertation, Politeknik APP Jakarta)
- Fadjar, A. N., Hafizh, R. N., Hidayat, A., Irfandy, R., dan Annas, M. S. (2019, October). Analisa DFMA dan FMEA pada Produk Rak Buku Lipat. *In Seminar Nasional Teknik Mesin 2021 (Vol. 9, No. 1, pp. 1075-1079)*
- Fathoni, A., dan Anwar, S. (2020). Perancangan Perancangan Mini Forklip Manual Dengan Metode Dfma (Design For Manufacture And Assembly). *Aptek, 12(2), 114-120.*
- Fattah, F. (2017). Rancang Bangun Alat Pengayak Pasir Otomatis. Motor Bakar: *Jurnal Teknik Mesin, 1(1).*
- Faizal, A., Luthfianto, S., dan Nurwildani, M. F. (2017). Desain Pengembangan Produk Wallshelf Menggunakan Integrasi Qfd Dan Dfma Di Ud. *Xyz. Engineering, 8(2), 11-16*
- Fatima, S. B. A., Effendi, M. S. M., dan Rosli, M. F. (2018, November). An integration between sustainability and design for manufacturing and assembly (DFMA) analysis for angle grinder. *In AIP Conference Proceedings (Vol. 2030, No. 1, p. 020073). AIP Publishing LLC.*
- Handra, N., David, A., dan Randa, J. (2016). Mesin Pengayak Pasir Otomatis dengan Tiga Saringan. *J. Tek. Mesin Inst. Teknol. Padang, 6(1)*
- Lu, W., Tan, T., Xu, J., Wang, J., Chen, K., Gao, S., dan Xue, F. (2021). Design for manufacture and assembly (DfMA) in construction: the old and the new. *Architectural Engineering and Design Management, 17(1-2), 77-91*

- Millar, C., Lockett, M., & Ladd, T. (2018). Disruption: Technology, innovation and society. *Technological Forecasting and Social Change*, 129, 254-260
- Mustahir, M., Patang, P., dan Mappalotteng, A. M. (2017). *Penggunaan Alat Pengayak Bubuk Kopi Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Arduino Nano*
- Murali, G. B., Deepak, B. B. V. L., Bahubalendruni, M. R., & Biswal, B. B. (2017, January). Optimal assembly sequence planning towards design for assembly using simulated annealing technique. *In International conference on research into design (pp. 397-407)*. Springer, Singapore
- Teguh, N. T., dan Ernawati, D. (2021). Redesign Penyemprot Desinfektan Dengan Metode Design For Assembly. *Juminten*, 2(2), 25-35
- Restuputri, D. P., Arief, R., Dea, C., dan Fatiha, F. (2018). *Perancangan Desain Alat Pengayak Padi*.
- Sateria, A., Yudo, E., Zulfitriyanto, Z., Sugiyarto, S., Melati, R., Saputra, B. E., dan Naufal, I. (2019). Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir Untuk Meningkatkan Produktivitas Pengayakan Pasir Pada Pekerja Bangunan. *Manutech: Jurnal Teknologi Manufaktur*, 11(01), 8-13
- Setijani, E., Sumartono, S., & Sugito, P. (2019, September). MEMPERPANJANG PRODUCT LIFE CYCLE MELALUI INCREMENTAL INNOVATION. *In Seminar Nasional Sistem Informasi (SENASIF) (Vol. 3, No. 1, pp. 1608-1616)*