

PERANCANGAN ALAT PELUBANG, PEMOTONG DAN PEMATAH KERTAS 3 IN 1 MENGGUNAKAN METODE ERGONOMICFUNCTION DEPLOYMENT (EFD)

Muhammad Rozie, Khairul Ihwan

Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Indragiri
Jln. Provinsi Parit 1 Tembilahan - Indragiri Hilir- Riau

Email : mrozie49@gmail.com

Abstract

Hollowing, Cutting and Breaking paper is an activity that is closely related to the world of Printing. In the world of printing that has been modern today the printing tools continue to evolve to follow the modern era. The products that are designed in this research are 3 hole punching and cutting tools. The method used in this planning uses the measurement of EFD method technique parameters, the application of ergonomics, anthropometry processing, validity and reability test. The results obtained by the designer from the design The 3 in 1 piercing, cutting and paper-splitting device is on the product using materials in the form of Iron and plastic. In the design can be folded and arranged according to our wishes. Tool height 41.5 cm, Tool length 58 cm and has a width of 33 cm. In addition to this table has more than one function that is in addition to melaukuan process perforation on paper, this tool can da da cutting process and also the process of folding the paper fold.

Keywords : Paper, Ergonomic Function Deployment (EFD) holes, Cutters and Carving.

Abstrak

Kegiatan Melubangi, Memotong dan mematahkan kertas merupakan kegiatan yang sangat erat kaitannya dengan dunia Percetakan. Di dalam dunia percetakan yang telah modern saat ini alat-alat percetakan terus berkembang mengikuti zaman yang telah modern. Produk yang menjadi rancangan pada penelitian ini adalah Alat pelubang, pemotong dan pematah kertas 3 in 1. Metode yang digunakan dalam perencanaan ini menggunakan pengukuran parameter teknik metode EFD, penerapan ilmu ergonomi, pengolahan antropometri, uji validitas dan reabilitas, Hasil yang diperoleh perancang dari desain Alat pelubang, pemotong dan pematah kertas 3 in 1 adalah pada produk dengan menggunakan material berupa Besi dan plastik. Dalam perancanganyapunbisa dilipat dan diatur sesuai keinginan kita. Ukuran tinggi Alat 41.5 cm, Panjang alat 58 cm dan memiliki lebar 33 cm. Selain itu pada meja ini memiliki fungsi yang lebih dari satu yaitu selain untuk melaukuan proses pelubangan pada kertas, alat iniju da dapat melakukan proses pemotongan dan juga proses pematahan lipatan pada kertas.

Kata kunci: Kertas, Ergonomic Function Deployment (EFD)Pelubang, Pemotong dan Pematah.

I. PENDAHULUAN

Percetakan (*printing*) merupakan teknologi atau seni yang memproduksi salinan dari sebuah *image* dengan sangat cepat, seperti kata-kata atau gambar-gambar (*image*) di atas kertas, kain, dan permukaan-permukaan lainnya. Setiap harinya, milyaran bahan cetak diproduksi, termasuk buku, kalender, buletin, majalah, surat kabar, poster, undangan pernikahan, perangko, kertas dinding, dan bahan kain. Karena hasil percetakan dapat dengan cepat mengomunikasikan pemikiran dan informasi ke jutaan orang. Percetakan dianggap sebagai salah satu penemuan yang paling penting dan berpengaruh di dalam sejarah peradaban manusia. Salah satu contoh permintaan konsumen akan tren terbaru dalam percetakan adalah permintaan akan layanan alat Pelubang, alat Pemotong dan alat pematah kertas, adalah mesin yang mampu digunakan untuk melubangi, memotong dan mematahkan kertas atau benda sejenis, karena masing-masing dari mesin tersebut memiliki bentuk fisik yang cukup besar sehingga dapat memakan ruangan yang cukup besar dan juga harga dari masing-masing mesin tersebut yang cukup mahal.

TINJAUAN PUSTAKA Perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai memperbaiki dan menyusun suatu sistem, baik sistem fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada.

Perancangan suatu alat termasuk dalam metode teknik, dengan demikian langkah-langkah pembuatan perancangan akan mengikuti metode teknik. Merris Asimov menerangkan bahwa perancangan teknik adalah suatu aktivitas dengan maksud tertentu menuju ke arah tujuan dari pemenuhan kebutuhan manusia, terutama yang dapat diterima oleh faktor teknologi peradaban kita. Dari definisi tersebut terdapat

tiga hal yang harus diperhatikan dalam perancangan yaitu :

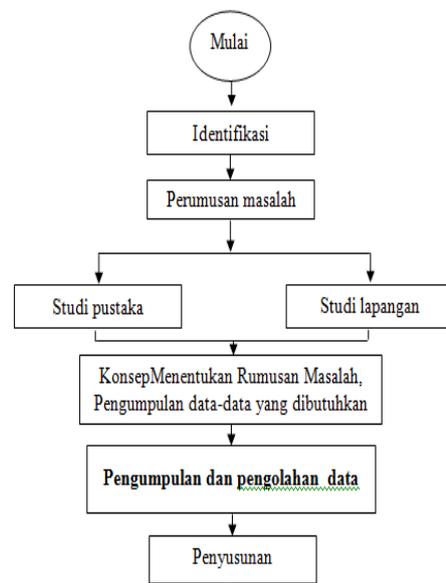
- 1) aktifitas dengan maksud tertentu, 2) sasaran pada pemenuhan kebutuhan manusia dan 3) berdasarkan pada pertimbangan teknologi.

MAKSUD DAN TUJUAN

1. Bagaimana merancang Alat Pelubang, Pemotong dan Pematah kertas 3 in 1 menggunakan metode Ergonomic Function Deployment (EFD) ?
2. Bagaimana Peta Kerja pada penggunaan Alat Pelubang, Pemotong dan Pematah kertas 3 in 1 yang dirancang?

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian berguna untuk mengarahkan dan mempermudah proses analisis untuk mencari solusi dalam memecahkan masalah, merancang manajemen penelitian secara layak serta untuk menentukan dari suatu penelitian. Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut:





Gambar 2.1 Flowchart Langkah-langkah Penelitian

2.1 STUDI PENDAHULUAN

Studi pendahuluan dilakukan untuk mengetahui secara langsung mengenai informasi yang dibutuhkan untuk pengolahan data. Ada beberapa metode – metode yang dilakukan dalam studi pendahuluan, yaitu sebagai berikut:

2.1.1 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mengetahui informasi – informasi secara teoritis mengenai pokok permasalahan dan teori – teori pendukung yang digunakan peneliti sebagai dasar pemikiran untuk membahas permasalahan yang ada.

2.1.2 Orientasi

Orientasi bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari kegiatan yang ada pada perusahaan dan masyarakat untuk mempelajari lebih jauh tanggapan serta respon dalam pelaksanaan penelitian.

2.1.3 Melihat Objek (Pokok Bahasan)

Melihat objek ini bertujuan supaya mahasiswa dapat melihat permasalahan yang ada pada pokok bahasan dan mencari solusi sesuai dengan disiplin ilmu yang dimiliki.

2.1.4 Pengambilan Data

Pengambilan Data ini diperlukan sebagai bahan (data) yang akan diolah sesuai dengan tugas khusus (pokok bahasan) masing – masing. Adapun proses pengambilan data ini adalah

dengan langsung pelanggan yang terkait dengan perusahaan.

2.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan survei lapangan yang telah dilakukan, maka masalah-masalah yang diidentifikasi adalah:

- Bagaimana merancang Alat Pelubang, Pemotong dan Pematah kertas 3 in 1 menggunakan metode Ergonomic Function Deployment (EFD) ?
- Bagaimana Peta Kerja pada penggunaan Alat Pelubang, Pemotong dan Pematah kertas 3 in 1 yang dirancang?

2.3 Landasan Teori

Setelah menemukan masalah yang akan diteliti, langkah selanjutnya adalah melakukan tinjauan pustaka. Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan informasi – informasi dan teori – teori yang bisa mendukung dalam pemecahan masalah yang ada.

2.4 Pengumpulan Data

Penelitian ini membutuhkan data-data yang dikumpulkan untuk membantu dalam proses perancangan, pengumpulan dilakukan dengan menggunakan 2 jenis data antara lain :

2.4.1 Data Primer

Data ini adalah data yang langsung diperoleh dari sumbernya melalui pengamatan dan pencatatan langsung, data primer dalam penelitian ini adalah data antropometri dan data kuesioner EFD.

2.4.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data berupa informasi-informasi yang diperoleh dengan mempelajari buku referensi atau literature-literatur yang berhubungan dengan objek penelitian.

2.5 Analisa Data

Menganalisa tentang hasil pengolahan data berdasarkan data-data yang sudah dikelola dan kemudian dijelaskan maksud dari hasil pengolahan data tersebut.

2.6 Hipotesis Penelitian

Rumusan masalah, tujuan penelitian serta tinjauan pustaka merupakan dasar yang dapat diambil hipotesis sebagai berikut:

1. Perancangan alat Pelubang, pemotong dan pematah kertas 3 in1 berbasis *Ergonomic Function Deployment* (EFD) dapat mempermudah dalam proses Melubangi, memotong dan mematahkan kertas.
2. Perancangan alat pelubang, pemotong dan pematah kertas 3 in 1 dengan berbasis *Ergonomic Function Deployment* (EFD) menghasilkan produk dengan inovasi baru.

2.7 Variabel Penelitian

Variabel penelitian dapat dibedakan berdasarkan fungsi dan peranannya menjadi tiga yaitu variabel bebas, variabel tergantung, dan variabel kontrol.

1. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penerapan *Ergonomic Function Deployment* (EFD) pada perancangan alat pelubang, pemotong dan pematah kertas 3 in 1 dengan sistem manual.
2. Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah mengurangi beban kerja dan mempermudah dalam proses pelubangan, pemotongan dan pematahan dalam satu alat yang praktis.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 PENGUMPULAN DATA

3.1.1 Pengumpulan Data Kuesioner EFD

Kuesioner yang di sebar dalam penelitian ini adalah kuesioner EFD (*Ergonomic Function Deployment*) yang diberikan kepada 30 orang yang menjadi sample dalam penelitian ini adalah Karyawan percetakan Laksana Karya, Masyarakat Umum dan Mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Indragiri. Adapun item-item pertanyaan yang terdapat dalam kuesioner tingkat kepentingan produk alat Pelubang, Pemotong dan Pematah Kertas 3 in 1 dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Kuesioner Tingkat Kepentingan Produk

No	Kebutuhan Yang Ergonomis
1	Mudahsaatdigunakan
2	Amansaatdigunakan
3	Bentuk yang kokoh
4	Tahan lama
5	Ukuranprodukergonomis
6	Nyamansaatdigunakan
7	Dapatmengurangibebankerja
8	Bentuk yang simple
9	Proses kerja yang singkat
10	Bentuk alat yang menarik

Sumber :Pengolahan Data Primer

3.1.2 Pengumpulan Data Kebutuhan Dalam Perancangan Produk

Data kebutuhan di dapat dengan mewawancarai 30 orang responden yang terdiri dari Karyawan Percetakan Laksana Karya, masyarakat umum dan Mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Indragiri yang dijadikan sebagai responden dan merupakan sampel dalam penelitian ini. Hasil wawancara diperoleh kebutuhan yang diharapkan terhadap perancangan alat Pelubang, Pemotong dan Pematah Kertas 3 in 1 Pelubang, Pemotong dan Pematah Kertas 3 in 1 berkaitan dengan aspek ergonomis (*Ergonomic User needs*) dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Kebutuhan Perancangan Produk

No	Kebutuhan Yang Ergonomis
1	Mudahsaatdigunakan
2	Amansaatdigunakan
3	Bentuk yang kokoh
4	Tahan lama
5	Ukuranprodukergonomis
6	Nyamansaatdigunakan
7	Dapatmengurangibebankerja
8	Bentuk yang simple
9	Proses kerja yang singkat
10	Bentuk alat yang menarik

Sumber :Pengolahan Data Primer

3.1.3 Pengumpulan Data Antropometri

Data anthropometri yang digunakan dalam perancangan alat Pelubang, Pemotong dan Pematah Kertas 3 in 1 ini diperoleh dari pengukuran karyawan Percetakan Laksana Karya, Masyarakat umum dan mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Indragiri sebanyak 30 orang, maka data anthropometri diambil dengan jumlah 30 karena sudah mewakili populasi. Data yang terkumpul selanjutnya diuji keseragaman data dan uji kecukupan data, kemudian perhitungan nilai persentil yang digunakan untuk penentuan rancangan produk yang akan dibuat. Data antropometri yang diukur dalam penelitian adalah sebagai berikut

1. Panjang telapak tangan (PTT)
Cara pengukuran :lengan bawah sampai telapak tangan subjek lurus, ukur dari pangkal pergelangan dibawah kelingking sampai dibawah tulunjuk.
2. Lebar telapak tangan (LTT)
Cara pengukuran ;Diukur dari sisi luar ibu jari sampai sisi luar jari kelingking.
3. Jangkauan tangna kedepan (JTD)

Cara pengukuran :Ukur jarak horizontal dari punggung sampai ujung jari tengah. Subjek berdiri tegak dengan betis, pantat dan punggung merapat ke dinding, tangan direntangkan secara horizontal ke depan.

3.2 Pengolahan Data

3.2.1 Pengolahan Data Kuesioner EFD

Dari kuesioner EFD yang telah disebarkan kepada 30 responden yang menjadi sampel dalam penelitian ini, maka diperoleh hasil kuesiner tuingkat kepentingan produk sebagai berikut.

Tabel 3.3 Rekapitulasi Kuesioner Tingkat Kepentingan Produk

No	Kebutuhan Yang Ergonomis	Rata-rata
1	Mudahsaatdigunakan	4.3
2	Amansaatdigunakan	4.2
3	Bentuk yang kokoh	3.7
4	Tahan lama	4.3
5	Ukuranprodukergonomis	4.1
6	Nyamansaatdigunakan	4.4
7	Dapatmengurangibebankerja	4
8	Bentuk yang simple	4.1
9	Proses kerja yang singkat	4.3
10	Bentuk alat yang menarik	4.1

Sumber :Pengolahan Data Kuesioner

3.2. Data Antropometri

Pengolahan data antropometri dilakukan dengan menentukan dimensi tubuh yang diukur untuk mengetahui dimensi yang akan digunakan s\dalam perancangan alat Pelubdan pematah kertas 3 in lang, pemotong .langkah perhitungan antropometri terdiri dari pengukuran dimensi tubuh, uji kenormalan data, uji keseragaman data,

uji kecukupan data dan perhitungan presentil. Hasil rekapitulasi data antropometri dapat dilihat pada tabel 4.8

Tabel 3.4 Rekapitulasi Data Antropometri

No Responden	Data Antropometri		
	PTT	LTT	JTD
1	9.0 cm	8.5 cm	71.5 cm
2	8.8 cm	8.3 cm	70 cm
3	8.8 cm	8.5 cm	72 cm
4	9.4 cm	8.0 cm	67 cm
5	9.0 cm	8.2 cm	70 cm
6	9.6 cm	8.0 cm	70 cm
7	9.0 cm	8.5 cm	70 cm
8	9.5 cm	8.3 cm	69 cm
9	8.9 cm	8.2 cm	70 cm
10	8.4 cm	8.7 cm	68 cm
11	9.5 cm	7.8 cm	71 cm
12	9.4 cm	8.2 cm	71.5 cm
13	8.5 cm	8.2 cm	68 cm
14	8.4 cm	8.7 cm	69 cm
15	8.6 cm	8.0 cm	70 cm
16	8.7 cm	8.3 cm	71 cm
17	8.6 cm	8.4 cm	71 cm
18	9.3 cm	8.2 cm	67.5 cm
19	8.6 cm	8.2 cm	70 cm
20	8.6 cm	8.5 cm	70 cm
21	8.9 cm	8.2 cm	71 cm
22	8.8 cm	7.9 cm	70 cm
23	9.0 cm	8.2 cm	68 cm
24	8.7 cm	8.2 cm	71 cm
25	9.3 cm	8.0 cm	72 cm
26	8.9 cm	8.0 cm	69 cm
27	9.6 cm	7.8 cm	70 cm
28	9.4 cm	8.4 cm	72 cm
29	9.6 cm	8.0 cm	70 cm
30	8.7 cm	8.8 cm	69 cm

Sumber : Pengolahan Data Antropometri

3.2.2.1 Uji Normalitas data

Uji normalitas data digunakan untuk melihat apakah data antropometri yang diperoleh merupakan data yang terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan uji

statistic *Kolmogrov-Smirnov Z* menggunakan *Software SPSS 16 For Windows*. Prosedur pengujian adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis
 Ho : Data terdistribusi normal
 H₁ : Data tidak terdistribusi normal
2. Statistic uji : Uji *Kolmogrov-Smirnov Z*
3. α : 0.05
4. Daerah kritis : Ho ditolak jika Sig > α

Tabel 3.5 Rekapitulasi Uji Normalitas Data Antropometri

No	Dimensi tubuh	Sig	α	Keterangan
1	Panjang telapak tangan	0.515	0.05	Data normal
2	Lebar telapak tangan	0.414	0.05	Data normal
3	Jangkauan tangankedepan	0.126	0.05	Data normal

Sumber : Pengolahan Data Antropometri

Dari hasil uji normalitas menggunakan uji *Kolmogrov-Smirnov* diperoleh nilai Sig > 0.05 maka dengan demikian Ho Diterima dan dapat disimpulkan data terdistribusi normal. Hasil uji normalitas data antropometri lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran.

3.2.2.2 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan agar data yang akan digunakan berada dalam batas kontrol dengan mengidentifikasi data yang terlalu “ekstrim” data ekstrim disini ialah data yang terlalu besar atau terlalu kecil dan jauh menyimpang dari *trend* rata-ratanya. Perhitungan uji keseragaman data adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{a. Batas kendali atas (BKA)} \\
 &= \bar{x} + k(\sigma) \\
 &= 8.9 + 2 \cdot (0.38) = 4.142
 \end{aligned}$$

b. Batas kendali bawah (BKB)
 $= \bar{x} + k (\sigma)$
 $= 8.9 - 2 \cdot (0.38) = 2.622$

Hasil keseluruhan uji keseragaman data antropometri keseluruhan dapat dilihat dari tabel 3.6

Tabel 3.6 Rekapitulasi Uji Keseragaman Data Antropometri

No.	Dimensi tubuh	Rata-rata	Standar deviasi	BKA	BKB	Ket .
1	Panjang telapak tangan	8.9	0.38	9.6	8.3	Data Seragam
2	Lebar Telapak tangan	8.2	0.25	8.8	7.6	Data Seragam
3	Jangkauan tangankedepan	69.9	1.3	72.0	65.9	Data Seragam

Sumber :Pengolahan Data Antropometri

3.2.2.3 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk menguji agar data yang digunakan dalam penelitian sudah mencukupi dengan mengetahui besarnya nilai N'. Apabila N' < N maka data pengukuran dianggap cukup, dan apabila N' > N maka data dianggap masih kurang sehingga diperlukan pengambilan data kembali. Penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan 95% dan derajat ketelitian 5%. Perhitungan uji kecukupan data sebagai berikut :

$$N' = \frac{\left[\frac{k/s \sqrt{(N - \sum x^2) - (x)^2}}{\sum x} \right]}{\left[\frac{39.2 \sqrt{(30 - 2400.1^2) - (71877.61)}}{269.5} \right]} = \frac{\left[\frac{39.2 \sqrt{(72003.3) - (71877.61)}}{269.5} \right]}{\left[\frac{39.2 \cdot 11.2}{269.5} \right]} = (1.59)^2 = 3.18$$

Tabel 3.7 Rekapitulasi Uji Kecukupan Data Antropometri

No	Dimensi tubuh	N	N'	Keterangan
1	Panjang telapak tangan	30	2.52	Data cukup
2	Lebar Telapak tangan	30	2.99	Data cukup
3	Jangkauan tangankedepan	30	0.58	Data cukup

Sumber :Pengolahan Data Antropometri

3.2.2.4 Perhitungan Presentil

Perhitungan presentil dilakukan untuk menentukan ukuran yang akan digunakan pada perancangan. Tujuannya agar ukuran yang dirancang sesuai dengan postur tubuh dan dapat mengakomodasi 95%, maka rentang yang dapat dipakai yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Presentil} &= \bar{x} + 1.645 \cdot \sigma \\ &= 8.9 + 1.645 \cdot 0.38 \\ &= 8.9 + 0.62 \\ P_{95} &= 9.52 \\ P_{50} &= 8.9 \\ P_5 &= 8.33 \end{aligned}$$

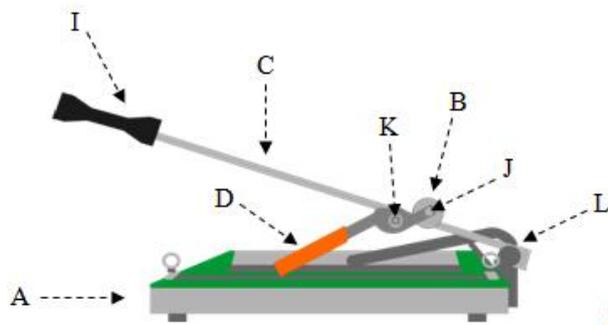
Tabel 3.8 Rekapitulasi Perhitungan Presentil

No.	Dimensi tubuh	Persentil		
		95	50	5
1	Panjang telapak tangan	9.52	8.9	8.33
2	Lebar Telapak tangan	8.56	8.2	7.89
3	Jangkauan tangankedepan	71.70	70.0	68.36

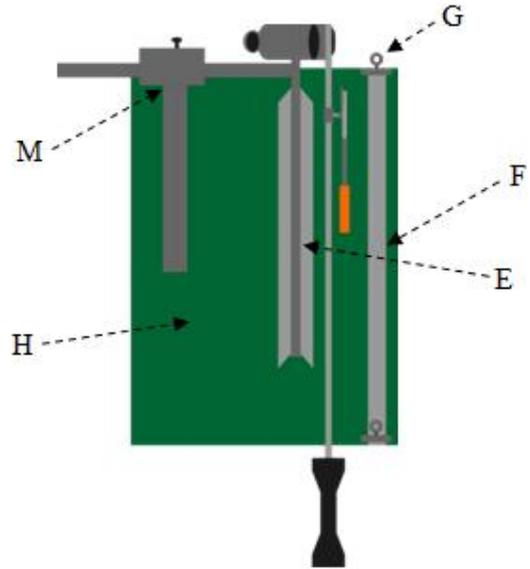
Sumber :Pengolahan Data Antropometri

3.3 DESIGN PRODUK

Design produk pada penelitian ini Mengacu pada Sebuah Design Rancangan Alat Pelubang, Pemotong dan Pematah Kertas 3 in 1. Rancangan dibuat berdasarkan ukuran yang didapat dari hasil perhitungan data antropometri dan juga berdasarkan inovasi agar dapat melaksanakan 3 pekerjaan dalam sebuah alat yang lebih praktis dan juga Ergonomis maka peneliti membuat rancangan Alat Pelubang, Pemotong dan Pematah kertas 3 in 1. Adapun hasil rancangan Alat Pelubang, Pemotong dan Pematah kertas 3 in 1 manual dapat dilihat pada gambar 3.1 dan 3.2



Gambar 3.1 Tampak Samping Rancangan Produk
Alat Pelubang, Pemotong dan Pematah kertas 3 in 1



Gambar 3.2 Tampak Atas Rancangan Produk
Alat Pelubang, Pemotong dan Pematah kertas 3 in 1

Gambar 3.1 dan 3.2 adalah prototype rancangan akhir produk Pelubang, Pemotong dan Pematah kertas 3 in 1 yang telah melewati berbagai konsep perancangan. Adapun keterangan dari rancangan produk alat Pelubang, Pemotong dan Pematah Kertas 3 in 1 yang ada pada gambar 3.1 dan 3.2 dapat dilihat pada tabel 3.9

Tabel 3.9 Keterangan Produk

A	Body/Plat Alat	H	Alas Pemotong
B	Mata Pisau	I	Pegangan Batang Penekan Pisau
C	Batang Penekan Pisau	J	Baut kedudukan Mata Pisau
D	Pegangan Mata Pisau	K	Baut Kedudukan Pegangan Pisau
E	Karet Penahan Kertas	L	Kedudukan Batang Penekan Pisau
F	Besi Penahan Kertas	M	Ukuran Kertas
G	Baut penekan Kertas		

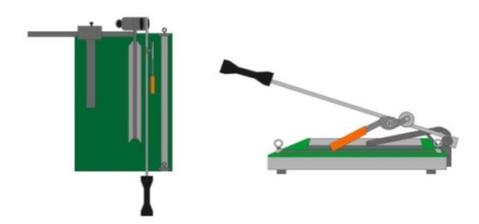
Sumber :Data Primer

Adapun dimensi produk alat Pelubang, pemotong dan pematah kertas 3 in 1 dapat dilihat pada tabel 3.10

Tabel 3.10 Dimensi Produk

No	Dimensi	Ukuran (Cm)
1	Panjang Alat , Lebar Alat	58 x 33
2	Tinggi Alat	41.5
3	Panjang Batang Penekan Pisau	51.5
4	Diameter Pisau	4
5	Panjang Karet Penahan Kertas	30
6	Panjang Besi Penahan Kertas	40.5

Sumber :Data Primer

ALAT PELUBANG, PEMOTONG DAN PEMATAH KERTAS 3 IN 1						
PETA KERJA TANGAN KANAN DAN KIRI						
Pekerjaan : Melubang, Memotong dan Mematahkan Kertas						
Departemen : Produksi						
Nomor Peta : 01						
Ditapkan Oleh : Muhammad Rozie						
Tanggal Penetapan : 25 Juli 2017						
						
Tangan kiri	Waktu	Jarak	Lambang	Jarak	Waktu	Tangan kanan
Mengambil Kertas	5	10	RE	RE	10	5
Memasukkan Kertas	5		P	P		5
Mengatur ukuran Kertas	15		Q	Q		15
Mekan Kertas	5		R	Z		5
Mengangkat Penekan Kertas	5		T	E		5
Memunggu	5			M	10	5
TOTAL :	40	10			20	40
Waktu Siklus : 40 Detik						
Output Hasil Pekerjaan : 5-8 Lembar Kertas						
Waktu Untuk Membuat 1 Siuklus : 40 Detik						

3.4 Analisa Data Kebutuhan Produk

Kebutuhan dan keinginan terhadap produk yang dihasilkan sangat berkaitan dengan aspek ergonomi (*Ergonomic User Needs*). Pengolahan data dimulai dari Pengumpulan data hingga Technical Respons merupakan bagian dari langkah dalam merancang alat Pelubang, Pemotong dan Pematah kertas 3 in 1. Hasil data diperoleh urutan dari tingkat kepentingan (rangking) dari *Technical Respons*.

No.	User Needs
1	Nyaman saat digunakan
2	Mudah saat digunakan

3	Tahan lama
4	Proses kerja yang singkat
5	Aman saat digunakan
6	Ukuran produk yang Ergonomis
7	Bentuk yang simple
8	Bentuk alat yang menarik
9	Dapat mengurangi beban kerja
10	Bentuk yang kokoh

Urutan tingkat kepentingan dari technical respons digunakan sebagai dasar untuk membuat keputusan dalam merancang alat Pelubang, Pemotong dan Pematah kertas 3 in 1 yang ergonomis.

3.5 Analisa Data Antropometri

3.5.1 Panjang Telapak Tangan

Subjek diukur dalam keadaan lengan bawah sampai telapak tangan subjek lurus, Pengukuran dimulai dari pangkal pergelangan dibawah kelingking sampai dibawah tulanjuk.

Tabel 3.11 Data Panjang Telapak Tangan

Data ke	PTT	Data ke	PTT
1	9.0 cm	16	8.7 cm
2	8.8 cm	17	8.6 cm
3	8.8 cm	18	9.3 cm
4	9.4 cm	19	8.6 cm
5	9.0 cm	20	8.6 cm
6	9.6 cm	21	8.9 cm
7	9.0 cm	22	8.8 cm
8	9.5 cm	23	9.0 cm
9	8.9 cm	24	8.7 cm
10	8.4 cm	25	9.3 cm
11	9.5 cm	26	8.9 cm
12	9.4 cm	27	9.6 cm
13	8.5 cm	28	9.4 cm
14	8.4 cm	29	9.6 cm
15	8.6 cm	30	8.7 cm

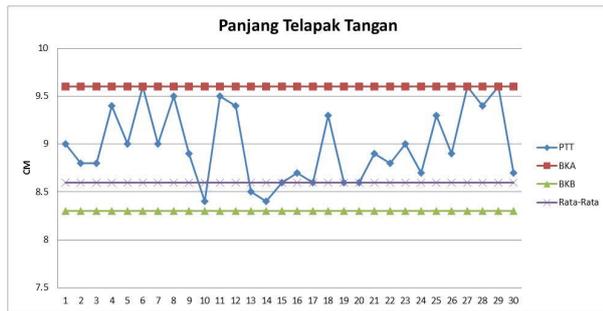
3.5.1.1 Uji Normalitas

Pada tabel 3.5 dapat dilihat hasil pengolahan data uji normalitas dengan uji statistik Kolomogorov-smirnov Z pada panjang

telapak tangan diperoleh nilai Sig. > α yaitu $0.515 > 0.05$, sehingga H_1 ditolak dan H_0 Diterima, artinya data pada data penajang telapak tangan mengikuti distribusi normal

3.5.1.2 Uji Keseragaman Data

Pada tabel 3.6 dapat dilihat hasil pengolahan uji keseragaman data dari hasil perhitungan diperoleh rata-rata 8.9 dan satandar deviasi 0.38 .Pada perhitungan batas kendali didapatkan batas kendali atas 9.6 dan batas kendali bawah 8.3.grafik kendali panajang telapak tangan disajikan pada gambar 3.3



Gambar 3.3 Grafik Kendali Panjang Telapak Tangan

Grafik kendali pada gambar 3.3 merupakan hasil dari pengolahan uji keseragaman data .Grafik kendali menjelaskan nilai rata-rata mewakili data panajng telapak tangan berada diatara batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB). Maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan data panjang telapak tangan yang diperoleh dari sampel telah seragam dan seluruh data berda dalam batas kontrol dan tidak satupu data keluar dari batas kendali.

3.5.1.3 Uji Kecukupan Data

Pada tabel 3.7 dapat dilihat hasil pengolahan dari uji kecukupan data.Dari hasil perhitungan diperoleh nilai $N' 2.65$.Karena data teoritis N' lebih kecil dari data jumlah pengamatan sebenarnya N maka dapat disimpulkan bahwa data yang dikumpulkan telah mencukupi

3.5.1.4 Perhitungan presentil

Pada tabel 3.8 dapat dilihat rekapituasli perhitungan presentil. Data panjang telapak tangan digunakan untuk merancang panajng Pegangan Penekan Pisau. Presentil 95 dengan ukuran 9.52 cm dipilih agar pengguna yang memiliki telapak tangan panjang dapat menggnakannya

3.5.2 Lebar Telapak Tangan

Pengukuran dilakukan pada telapak tangan subjek yang merentang lurus dan sejajar, ukur dari telapak tangan bagian bawah kelingkingsamapai dibawah telunjuk.

Tabel 3.12 Data Lebar Telapak Tangan

Data ke	LTT	Data ke	LTT
1	8.5 cm	16	8.3 cm
2	8.3 cm	17	8.4 cm
3	8.5 cm	18	8.2 cm
4	8.0 cm	19	8.2 cm
5	8.2 cm	20	8.5 cm
6	8.0 cm	21	8.2 cm
7	8.5 cm	22	7.9 cm
8	8.3 cm	23	8.2 cm
9	8.2 cm	24	8.2 cm
10	8.7 cm	25	8.0 cm
11	7.8 cm	26	8.0 cm
12	8.2 cm	27	7.8 cm
13	8.2 cm	28	8.4 cm
14	8.7 cm	29	8.0 cm
15	8.0 cm	30	8.8 cm

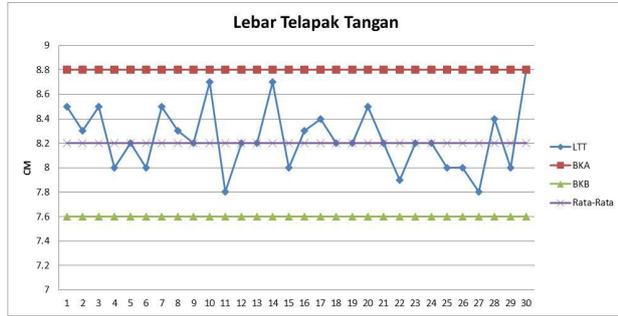
3.5.2.1 Uji Normaliatas

Pada tabel 3.5 dapat dilihat hasil pengolahan data uji normalitas dengan uji statistik Kolomogorov-smirnov Z pada lebar telapak tangan diperoleh nilai Sig. > α yaitu $0.414 > 0.05$, sehingga H_1 ditolak dan H_0 Diterima, artinya data pada data lebar telapak tangan mengikuti distribusi normal

3.5.2.2 Uji Keseragaman Data

Pada tabel 3.6 dapat dilihat hasil pengolahan uji keseragaman data dari hasil perhitungan diperoleh rata-rata 8.2 dan satandar

deviasi 0.25 .Pada perhitungan batas kendali didapatkan batas kendali atas 8.8 dan batas kendali bawah 7.6. Grafik kendali lebar telapak tangan disajikan pada gambar 3.4



Gambar 3.4 Grafik Kendali Lebar Telapak Tangan

Grafik kendali pada gambar 3.4 merupakan hasil dari pengolahan uji keseragaman data . Grafik kendali menjelaskan nilai rata-rata mewakili data lebar telapak tangan berada di antara batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB). Maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan data lebar telapak tangan yang diperoleh dari sampel telah seragam dan seluruh data berada dalam batas kontrol dan tidak satupun data keluar dari batas kendali.

3.5.2.3 Uji Kecukupan Data

Pada tabel 3.7 dapat dilihat hasil pengolahan dari uji kecukupan data. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai $N' = 2.99$ Karena data teoritis N' lebih kecil dari data jumlah pengamatan sebenarnya N maka dapat disimpulkan bahwa data yang dikumpulkan telah mencukupi

3.5.2.4 Perhitungan Presentil

Pada tabel 3.8 dapat dilihat rekapitulasi perhitungan presentil. Data lebar telapak tangan digunakan untuk merancang lebar handle tuas pengungkit. Presentil 95 dengan ukuran 8.56 cm dipilih agar pengguna yang memiliki telapak tangan paling lebar dapat menggunakannya

3.5.3 Jangkauan Tangan Kedepan

Pengukuran dilakukan pada subjek Diukur jarak horizontal dari punggung sampai ujung jari tengah. Subyek duduk tegak tangan direntangkan horizontal ke depan

Tabel 3.13. Data Jangkauan Tangan Kedepan

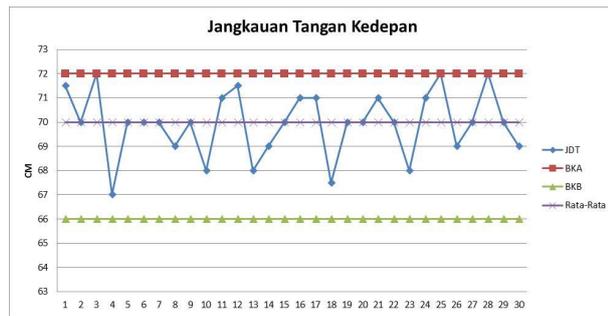
Data ke	JDT	Data ke	JDT
1	71.5 cm	16	71 cm
2	70 cm	17	71 cm
3	72 cm	18	67.5 cm
4	67 cm	19	70 cm
5	70 cm	20	70 cm
6	70 cm	21	71 cm
7	70 cm	22	70 cm
8	69 cm	23	68 cm
9	70 cm	24	71 cm
10	68 cm	25	72 cm
11	71 cm	26	69 cm
12	71.5 cm	27	70 cm
13	68 cm	28	72 cm
14	69 cm	29	70 cm
15	70 cm	30	69 cm

3.5.3.1 Uji Normalitas

Pada tabel 3.5 dapat dilihat hasil pengolahan data uji normalitas dengan uji statistik Kolomogorov-smirnov Z pada jangkauan tangan kedepan diperoleh nilai $Sig. > \alpha$ yaitu $0.126 > 0.05$, sehingga H_1 ditolak dan H_0 Diterima, artinya data pada data jangkauan tangan kedepan mengikuti distribusi normal

3.5.3.2 Uji Keseragaman data

Pada tabel 3.6 dapat dilihat hasil pengolahan uji keseragaman data dari hasil perhitungan diperoleh rata-rata 69.9 dan standar deviasi 1.3 .Pada perhitungan batas kendali didapatkan batas kendali atas 72 dan batas kendali bawah 65.9 Grafik Jangkauan tangan kedepan disajikan pada gambar 3.5



Gambar 3.5 Grafik Kendali Jangkauan Tangan Kedepan

Grafik kendali pada gambar 3.5 merupakan hasil dari pengolahan uji keseragaman data. Grafik kendali menjelaskan nilai rata-rata mewakili data jangkauan tangan ke depan berada di antara batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB). Maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan data jangkauan tangan ke depan yang diperoleh dari sampel telah seragam dan seluruh data berada dalam batas kendali dan tidak satupun data keluar dari batas kendali.

3.5.3.3 Uji Kecukupan Data

Pada tabel 3.7 dapat dilihat hasil pengolahan dari uji kecukupan data. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai N' 0.58. Karena data teoritis N' lebih kecil dari data jumlah pengamatan sebenarnya N maka dapat disimpulkan bahwa data yang dikumpulkan telah mencukupi.

3.5.3.4 Perhitungan Presentil

Pada tabel 3.8 dapat dilihat rekapitulasi perhitungan presentil. Data jangkauan tangan ke depan digunakan untuk merancang jarak antara kursi dan alat yang akan digunakan. Presentil 5 dengan ukuran 68.36 cm dipilih agar pengguna yang memiliki jangkauan tangan yang lebih pendek bisa menggunakannya.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengolahan data dan analisa, maka dapat disimpulkan hasil rancangan Alat

Pelubang, Pemotong dan Pematah Kertas 3 in 1 manual berbasis *Ergonomic Function Deployment* (EFD) adalah sebagai berikut :

1. Hasil rancangan alat Pelubang, Pemotong dan Pematah Kertas 3 in 1 adalah sebuah rancangan dengan hampir seluruh komponennya terbuat dari besi dengan tinggi = 41.5 Cm, Lebar = 33 Cm, Panjang = 58 Cm, dan diameter Pisau = 4 Cm.
2. Hasil dari rancangan produk Memiliki 3 pekerjaan yang berbeda yaitu Melubangi, Memotong dan mematahkan kertas dengan masing-masing mata pisau yang berbeda-beda.
3. Rancangan alat Pelubang, Pemotong dan Pematah Kertas 3 in 1 berbasis *Ergonomic Function Deployment* (EFD) menghasilkan produk yang (ENASE), efektif, nyaman, aman, sehat, dan efisien. sehingga proses perancangan lebih berfokus. Selain itu produk juga dirancang sesuai dengan perhitungan data antropometri.

Dari hasil peta kerja tangan kiri dan tangan kanan pada proses Pelubangan, pemotongan dan pematahan lipatan kertas, dibutuhkan waktu 40 detik dalam 1 kali siklus produksi dengan hasil 1 kali siklus produksi menghasilkan 5-8 Lembar Kertas.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Akbar, G.F., et al. 2012. *Rancangan Produk Alat Pedagang Asongan Dengan Metode Ergonomic Function Deployment (EFD)*. Bandung: Jurnal Online Institut Teknologi Nasional.
- 2) Anwardi. 2008. *Rancangan Ulang Alat Pembelah Pinang Yang Ergonomis Berdasarkan Data Antropometri (Studi Kasus di Kotabaru Seberida-Inhil)*. Pekanbaru: Skripsi Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA.
- 3) _____. 2013. *Desain Alat Pembelah Buah Piang Berbasis Ergonomi Dengan Metode Quality Function Deployment*. Yogyakarta: Tesis FTI-UII
- 4) Arikunto, Suharsimi, 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- 5) Ginting, R. 2010. *Perancangan Produk*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- 6) Mahdi47. 2013. *Uji Normalitas Data*.
- 7) <https://mahdi47.files.wordpress.com/2013/06/normalitas.docx>. (Diakses tanggal 13 juli 2017)
- 8) Meyharti., et al. 2013. *Usulan Rancangan Baby Tafel Portable dengan Menggunakan Metode Ergonomic Function Deployment (EFD)*. Bandung: Jurnal Online Institut Teknologi Nasional.
- 9) Mutiara Angraini., et al. 2013. *Rancangan Meja Dapur Multifungsi Menggunakan Quality Function Deployment (QFD)*. Bandung: Jurnal Online Institut Teknologi Nasional.
- 10) Mrdaniels. 2008. *Uji Kecukupan Dan Keseragaman Data*.
- 11) https://mrdaniels.files.wordpress.com/2008/10/pengujian-hasil_simulasi_02.pdf. (Dikutip 13 Juli 2017)
- 12) Nugroho, W. A. 2008. *Perancangan Ulang Alat Pengupas Kacang Tanah Untuk Meminimalkan Waktu Pengupasan*. Surakarta: Skripsi Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah
- 13) Nurmianto, E., 1996, "Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya", Edisi ke-1, Surabaya: Guna Widya
- 14) Pasaribu, G. dan Sahwalita, (2006), "Pengolahan Eceng Gondok Sebagai Bahan Baku Kertas Seni", Ekspose Hasil-hasil Penelitian. Padang : Konservasi dan Rehabilitasi Sumberdaya Hutan.
- 16) Rusdi Badrudin. 2013. *Perancangan Ulang Alat Pamarut Kelapa Sistem Engkol Untuk Ibu Rumah Tangga Dengan Metode Ergonomic Function Deployment (EFD)*. Tembilahan: Skripsi Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Islam Indragiri.
- 17) Sugiyono, 2008. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- 18) Sutaalaksana, Iftikar, dkk, 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung : Departemen Teknik. Industri – ITB.