

# RANCANG BAGUN ALAT LINTING ROKOK ERGONOMIS

**Rachmad Hidayat**

Prodi Teknk Industri – Fakultas Teknik Universitas Trunojoyo Madura  
Kampus Unijoyo Jl. Raya Telang, PO BOX 2 Kamal, Bangkalan  
Email: dr.rachmad.mt@gmail.com

## Abstrak

Penelitian perancangan alat linting rokok yang ergonomic ini bertujuan untuk merancang ulang alat penggelinting rokok yang sesuai dengan kenyamanan user dengan menggunakan *Ergonomic Function Deployment (EFD)*. Penelitian ini mengkonversikan *voise of customer* kedalam suatu konsep alat linting rokok yang dapat menghasilkan rokok jika digerakkan dari 2 arah berbeda yaitu menarik dan mendorong, tanpa harus mengembalikannya ke posisi semula. Atribut ergonomis yang diprioritaskan untuk dikembangkan oleh tim perancang agar menghasilkan alat yang sesuai dengan keinginan pengguna adalah pengurangan elemen kerja tingkat ke efisienan, mampu menanggulangi keluhan pada elemen kerja inti, peningkatan output, dan kualitas output dan kemudahan dalam penyimpanan.

**Kata kunci:** *alat linting rokok, Ergonomic Function Deployment, elemen kerja.*

## 1. Pendahuluan

Aplikasi ergonomi adalah desain sistem kerja yang fokus pada interaksi sistem organisasi belum banyak digunakan [1]. Desain secara umum dan desain sistem kerja secara khusus dipengaruhi oleh teori perspektif teori organisasi secara umum. Penggabungan antara Makro ergonomi dan *Quality Function Deployment* menjadi *Ergonomics Function Deployment (EFD)* telah dilakukan sebelumnya [2]. *EFD* didefinisikan sebagai praktek ergonomi untuk mendesain proses-proses dalam suatu perusahaan untuk memberikan tanggapan ergonomis kepada kebutuhan para konsumennya [1].

*EFD* menterjemahkan apa saja yang menjadi kebutuhan pelanggan kepada apa yang diproduksi oleh perusahaan. *EFD* merekomendasikan organisasi untuk memprioritaskan kebutuhan para pelanggannya. Menemukan respon yang inovatif bagi kebutuhan tersebut dan memperbaiki proses untuk memaksimalkan efektivitas organisasi. *EFD* adalah suatu praktek yang membawa kepada perbaikan-perbaikan proses yang membantu organisasi untuk melampaui ekspektasi para pelanggannya. Keistimewaan dari *EFD* ini bahwa fokus utamanya adalah persyaratan dari para pelanggan. Proses-proses yang ada digerakkan oleh apa yang diinginkan oleh pelanggan, bukan oleh hasil inovasi dalam teknologi. Konsekuensinya, lebih banyak usaha

yang dilakukan dalam memperoleh informasi yang diinginkan oleh para pelanggan [1].

Tujuan dari penelitian ini adalah mendesain alat linting rokok yang ergonomic yang dapat dikembangkan di Indonesia. Berdasarkan *voise of customer*, menyatakan bahwa alat linting rokok yang inovatif adalah linting rokok yang dalam sekali kerja mampu menghasilkan lebih dari 1 produk rokok. Berdasarkan *voise of customer*, penelitian ini mengkonversikan pernyataan tersebut kedalam suatu konsep alat linting rokok yang dapat menghasilkan rokok jika digerakkan dari 2 arah berbeda yaitu menarik dan mendorong, tanpa harus mengembalikannya ke posisi semula.

## 2. Tinjauan Pustaka

Perancangan (*design*) merupakan suatu kegiatan atau rekayasa rancang bangun yang dimulai dari ide-ide inovasi desain, atau kemampuan untuk menghasilkan karya dan cipta yang benar-benar dapat menjabarkan permintaan pasar karena adanya penelitian dan pengembangan teknologi [3]. Tahapan proses perancangan produk merupakan faktor penting dalam penentuan hasil yang akan dicapai oleh tim perancang. Tahapan proses hendaknya disusun dengan sistematis sehingga alur perancangannya dapat terarah dengan baik.

Penerapan Ergonomi pada umumnya merupakan aktivitas rancang bangun (*design*) ataupun rancang ulang (*re-design*). Ergonomi dapat pula

berperan sebagai desain pekerjaan pada suatu organisasi, misalnya penentuan jumlah jam istirahat, pemilihan jadwal pergantian waktu kerja (shift), meningkatkan variasi pekerjaan, dan sebagainya [4]. Ergonomi sebagai ilmu yang menggali dan mengaplikasikan informasi-informasi mengenai perilaku, kemampuan, keterbatasan, dan karakteristik manusia lainnya untuk merancang peralatan, mesin, sistem, pekerjaan dan lingkungan untuk meningkatkan produktivitas, keselamatan, kenyamanan, dan efektivitas pekerjaan manusia [5].

### 3. Metodologi

Pada penelitian ini tahapan proses perancangan produk terdiri dari: [6] (1) Fase Perencanaan yang merupakan tahapan untuk mengumpulkan data yang dilakukan melalui beberapa cara, yaitu meliputi data : *customer need*, dimensi awal produk, tingkat kepuasan dan harapan konsumen. (2) Fase pengembangan konsep data yang diperoleh berupa data wawancara awal secara langsung dan kemudian dibentuk kuisioner yang disebarakan kepada 30 orang yang berhubungan dengan alat linting rokok. Penilaian konsumen berhubungan dengan tingkat kepuasan pengguna alat linting rokok terhadap atribut alat linting rokok yang dikenakan saat ini.

(3) Fase Perancangan dan pengembangan produk menggambarkan konsep yang telah dipilih menjadi skema produk, skema produk berfungsi untuk memecah sistem kerja produk kedalam *chunk-chunk* atau bagian. Setelah diketahui geometris produk kemudian Perancangan tingkatan sistem alat linting rokok dilanjutkan dengan menentukan dimensi alat dengan menggunakan perhitungan anthropometri, data anthropometri yang dipakai adalah data anthropometri masyarakat Indonesia yang didapat dari interpolasi masyarakat British dan Hongkong terhadap masyarakat Indonesia serta istilah dimensionalnya [7]. Dengan data yang dipakai dalam perancangan alat antara lain : data anthropometri tangan dan data anthropometri kaki.

(4) Fase perancangan detail merupakan penguraian rancangan menjadi terperinci dan mendetail, yang terpecah kedalam komponen-komponen alat. Pada tahapan ini perancang mendokumentasikan hasil perancangan dalam bentuk gambar teknik ataupun yang lain, proses menggambar teknik dengan menggunakan *software Autodesk Mechanical Desktop 2006*.

(5) Fase Pengujian dan Perbaikan, juga bisa disebut sebagai fase perealisasiian produk, setelah fase demi fase diselesaikan, fase selanjutnya dalam penelitian perancangan alat linting rokok yang harus dilaksanakan adalah perealisasiian produk, tujuannya adalah untuk mengetahui bahwa rancangan yang dibuat benar-benar dapat dibuat dan diaplikasikan, tidak hanya sekedar gambaran rancangan saja.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Fase Pengembangan konsep

Spesifikasi produk merupakan bentuk penggambaran kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan oleh *customers* untuk diterapkan pada perancangan alat. Dari beberapa pertanyaan yang diberikan kepada *customers* melalui kuisioner diketahui kebutuhan-kebutuhan spesifikasi alat yang dibuat adalah tuas menjadi ringan saat ditarik, kain/kertas tidak mudah sobek, linting rokok tidak mudah bergeser, memberi lem secara otomatis, takaran sebagai wadah penampung, menghilangkan serabut hasil lintingan, tidak menyebabkan cepat lelah dan mudah disimpan.

Penentuan nilai kepentingan dihitung berdasarkan perhitungan rata-rata dari hasil pemilihan jawaban pertanyaan kuisioner, setelah diketahui tingkat kepentingan kebutuhan spesifikasi alat, kemudian dipersiapkan target spesifikasi dengan membuat daftar metrik, daftar metrik berfungsi sebagai langkah untuk menentukan spesifikasi detail alat yang dirancang. Untuk kasus dimana metrik merefleksikan lebih dari satu kebutuhan, derajat kepentingan metrik ditentukan dengan mempertimbangkan derajat kepentingan kebutuhan yang berkaitan dan sifat dasar hubungannya. Nilai kepentingan relatif serta tingkat kesulitan dari pengembangan produk ini, akhirnya atas kesepakatan antara perancang dan pihak teknisi memutuskan untuk mengeliminasi tiga variabel dari *metrik voice of enginee* yaitu “memasang papan untuk tempat kertas”, “menambah mata pisau pada wadah”, dan “menambah penjepit”.

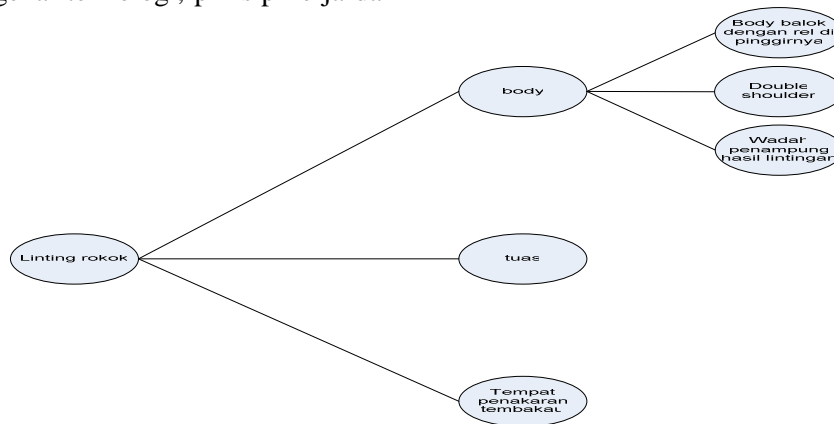
**Tabel 1. Spesifikasi Akhir**

Metrik	Sat	Nilai
Mengatur takaran tembakau	mm <sup>3</sup>	78.5
Tuas menggunakan lintasan gerak lurus	cm	23.5
Menggunakan kain tipis yang lentur	cm	25
Memasang wadah/ takaran	cm <sup>2</sup>	200
Double shoulder	buah	2
Desain sederhana & flexibel	cm <sup>3</sup>	24x18x18

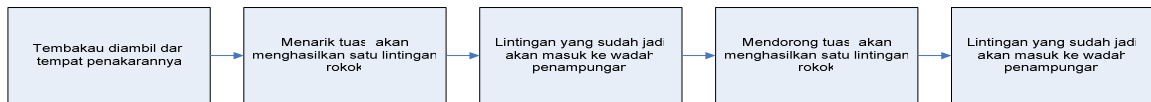
**4.2 Pembentukan Konsep Produk**

Konsep merupakan sebuah gambaran atau perkiraan mengenai teknologi, prinsip kerja dan

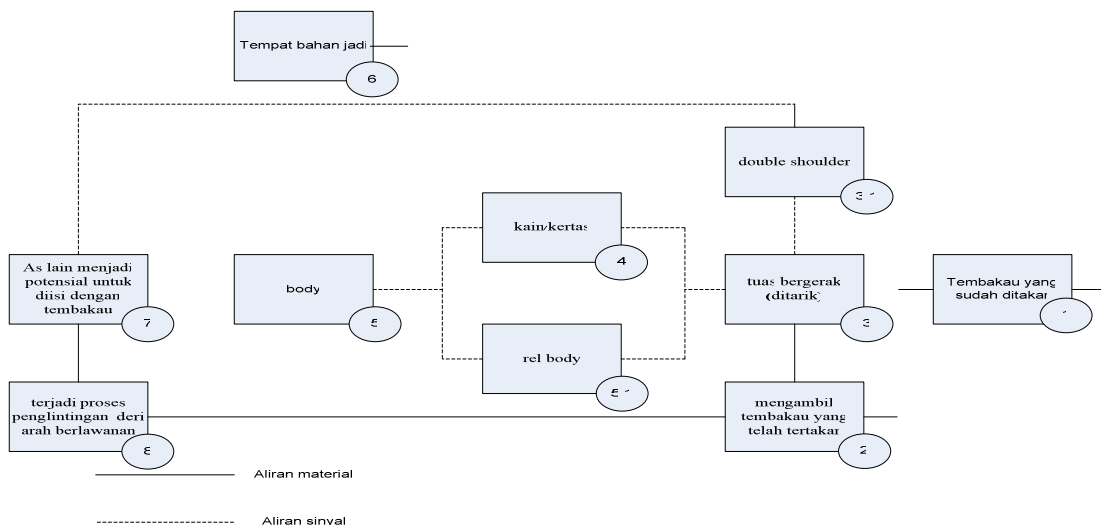
bentuk produk. Gambar 1 & 2 menjelaskan bahwa pohon klasifikasi konsep merupakan uraian sistem kerja menggunakan double shoulder, dan dilengkapi dengan wadah penampung, serta takaran tembakau. Dari subsistem yang ada selanjutnya diturunkan sub-subsistem sebagai pertimbangan akhir. Sedangkan bentuk penggambaran teknis kerja alat, karena menggunakan takaran tembakau, maka dapat dihasilkan takaran yang pas, setelah itu dengan penerapan konsep *double shoulder* tuas bisa menghasilkan lintingan dengan cara di tarik atau pun didorong dari dua arah berbeda.



**Gambar 1 Pohon Klasifikasi Konsep perancangan linting rokok**



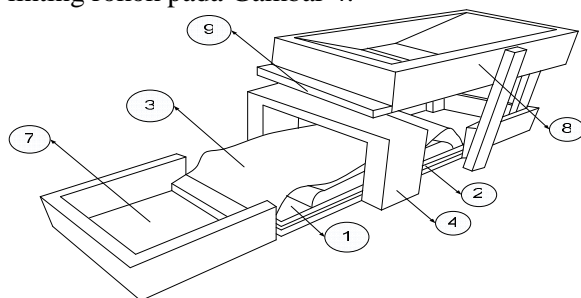
**Gambar 2 Konsep perancangan**



**Gambar 3 Skema Alat linting rokok**

### 4.3 Fase Perancangan Tingkatan Sistem

Pada tahap ini, tim perancangan dan pengembangan produk menggambarkan konsep yang telah dipilih menjadi skema produk, skema produk berfungsi untuk memecah sistem kerja produk kedalam *chunk-chunk* atau bagian. Sehingga sistem kerja alat bisa lebih diketahui dan dipelajari. Gambar 3 dapat dijelaskan alur skema alat potong sol sandal dengan sistem kerja otomatis: (1) tembakau yang sudah ditakar secara otomatis (2) mengambil tembakau yang telah tertakar secara otomatis (3) tuas bergerak (ditarik), pada bagian ini, tuas mempunyai keterkaitan dengan *double shoulder*, (4) kain/kertas dan *rel body*. Komponen pada bagian (3) beserta sub bagiannya tidak akan bisa berjalan tanpa bagian (5) body yang terhubung dengan rel body, kemudian bahan diletakkan ditempat bahan (wadah) (6) alasan tidak menghubungkan tempat bahan dengan alur karena tempat bahan tidak berhubungan dengan sistem kerja alat. Setelah tuas bergerak dan menghasilkan satu linting rokok, mengakibatkan as yang berada pada sisi lain menjadi potensial untuk diisi dengan tembakau yang sudah tertakar (7) dan terjadi proses penglintingan yang berikutnya dari arah yang berlawanan(8). Hasil pembuatan skema produk akhirnya bisa diketahui dan dibuat gambar geometris produk linting rokok pada Gambar 4.



**Gambar 4 Gambar Geometris Alat**

Keterangan

No.	Nama bagian	Fungsi
1	Body	Bagian utama
2	Rel	Tempat bergeraknya pengait
3	Kertas penglinting	Penglinting tembakau
4	Tuas	Penggerak as
5	As	Mengelinting kertas/ kain penglinting
6	Pengait	Untuk melekatkan tuas pada rel
7	Wadah/penampung rokok	Menampung rokok yang sudah jadi
8	Kotak penampung bahan baku	Menampung tembakau
9	Laci takaran	Menakar tembakau yang dibutuhkan

Perancangan tingkatan sistem alat linting dilanjutkan dengan menentukan dimensi alat dengan menggunakan perhitungan anthropometri masyarakat Indonesia yang didapat dari interpolasi masyarakat British dan Hongkong terhadap masyarakat Indonesia serta istilah dimensionalnya [8]. Dengan data yang dipakai dalam perancangan alat adalah data anthropometri tangan. Peneliti berusaha merancang sebuah linting rokok yang ergonomis sehingga operator tidak cepat merasa lelah dalam menggunakannya.

### 4.4 Fase Perancangan Detail

Pada tahapan ini perancang mendokumentasikan hasil perancangan dalam bentuk gambar teknik ataupun yang lain. Adapun perancangan tingkatan detail meliputi (1) Dimensi komponen (2) Kebutuhan (3) Jenis material yang dipakai (4) Pabrikasi (5) Material pelengkap (6) Keterangan gambar (7). Gambar perancangan linting rokok, alat terbagi ke dalam beberapa bagian seperti lampiran 1.

### 4.5 Fase Pengujian dan Perbaikan

Pengukuran kapasitas waktu penambalan menggunakan metode *Stop Watch Time Study* (metode jam henti), penentuan tingkat performansi menggunakan data penyesuaian menurut Westinghouse dengan penetapan faktor-faktor sebagai berikut :

Keterampilan	: Good (C <sub>2</sub> )	= + 0,03
Usaha	: Good (C <sub>2</sub> )	= + 0,02
Kondisi	: Average (D)	= + 0,00
Konsistensi	: Average (D)	= + 0,00
Total		= + 0,05

Personal Allowance = 2,5 %

Fatigue Allowance

Tenaga yang dikeluarkan = 5 %

Sikap Kerja = 1 %

Gerakan Kerja = 0 %

Total = 8,5%

Output standart untuk proses penglntingan menggunakan alat hasil rancangan seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2 Data waktu kapasitas penglntingan menggunakan alat lama dan baru**

Waktu ke	alat lama	alat baru
rata-rata	101.2142857	89.57142857
Performance rating	1.05	1.05
Waktu normal (detik)	106.275	94.05
Allowance	8.5	8.5
Waktu standard (jam)	0.032263206	0.028551913
Output standat	30.99505999	35.02392344

Dari perhitungan waktu standar dan output standar diketahui kapasitas penglntingan menggunakan alat baru sebesar 35 unit/jam dan alat lama 30 unit/jam. Sampel diambil dengan jumlah 13 bahan.

## 5. Kesimpulan

Prinsip dari proses perancangan linting rokok yang berhasil, harus memenuhi 2 kriteria yaitu (1) Linting rokok yang inovatif adalah linting rokok yang dalam sekali kerja, mampu menghasilkan lebih dari 1 produk (rokok). Linting rokok dapat menghasilkan linting rokok jika digerakkan dari 2 arah berbeda yaitu menarik dan mendorong, tanpa harus mengembalikannya ke posisi semula. (2) Mampu mengatasi keluhan pada elemen kerja inti (menarik tuas). Elemen kerja inti dari kegiatan menglnting rokok adalah saat operator menarik tuas, yang menjadi sorotan adalah bagaimana mendesain agar elemen kerja inti tersebut dapat dirancang dengan lebih ergonomis, sehingga memberikan kenyamanan bagi operator dalam melakukan elemen kerja inti tersebut. Dari proses perancangan yang lebih ergonomis ini secara tidak langsung akan mengurangi cacat pada produk akibat kelelahan operator. (3) Takaran tembakau menjadi kunci yang harus diperhatikan sebagai beban yang akan akan ditarik. Oleh karena itu perancang menambahkan kotak penakar tembakau. Untuk menghilangkan pengaruh gaya sentripetal maka lintasan dibuat lurus.

Indikator dari linting rokok yang baik dapat di lihat dari (1) Kualitas rokok yang yang dihasilkan yaitu diameter kedua ujung sama yang menunjukkan bahwa linting rokok yang dihasilkan memiliki kualitas yang bagus,

sedangkan apabila diameter kedua ujung tidak sama itu mengindikasikan bahwa terjadi ketimpangan dalam proses pengisian tembakau, serta kepadatan rokok dapat dilihat dari nyala api saat rokok dinyalakan. (2) Berkurangnya waktu standart dalam menghasilkan setiap unit rokok.

## Referensi/Daftar Pustaka

- [1] Nurmianto, Eko.(2008). Ergonomic Function Deployment Pada Industri Jasa Transportasi. *National Convergence on Applied Ergonomics 2008*. pp142-147.
- [2] Cohen, L., 1995, *Quality Function Deployment: How to Make QFD Work for You*, Addition-Wesley Publishing Company, Massachuset.
- [3] Prasetyowibowo, B. 2000. *Evaluasi Ergonomis dalam Desain*, FTSP – FTI. ITS. Surabaya.
- [4] McCormick, EJ., and Sanders, MS. 1993, *Human Factors in Engineering and Design*, Mcgraw-Hill Inc.
- [5] Chappin, D.B., 1995, *Occupational Biomechanics*, John Willey & Sons
- [6] Ulrich, K.T. and Eppinger, S.D (2001). *Perancangan dan Pengembangan Produk*. McGraw-Hill, Inc., New York.
- [7] Nurmianto, E. (2004). *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Edisi Kedua. Penerbit Guna Widya, Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- [8] Pheasant, S. 1986. *Body space : Anthropometri, ergonomics and desain*. London : Taylor and Francis.

