

---

---

## REDESAIN KURSI OPERATOR JAHIT DENGAN METODE *REVERSE ENGINEERING* (STUDI KASUS: UMKM SIDAYU)

Hidayat<sup>1</sup>, Sidah<sup>2</sup>, Nabillah Mahru Attin<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik

Jl. Sumatera No. 101 GKB-Gresik 61121, Jawa Timur, Indonesia

E-mail : [hidayat@umg.ac.id](mailto:hidayat@umg.ac.id)

### ABSTRAK

Seringkali kita melihat bahwa banyak dari kursi yang digunakan penjahit cenderung memiliki bentuk yang panjang dan memiliki lebar alas duduk yang cukup sempit. Masalah sikap kerja yang dihadapi oleh operator pada waktu menjalankan mesin jahit akibat dari kursi kerja yang tidak ergonomis adalah menimbulkan sikap kerja paksa seperti: membungkuk, mengangkat lengan, dan bahu dalam keadaan terangkat. Masalah ergonomi tersebut apabila tidak segera diperbaiki, tentunya akan dapat memberikan beban berlebihan, menimbulkan keluhan muskuloskeletal yang akan diikuti oleh menurunnya tingkat produktivitas kerja. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian dalam upaya mengatasi masalah yang muncul. Untuk maksud tersebut dilakukan penelitian tentang Pengembangan Dan Perancangan Kursi Operator Jahit Dengan Metode Reverse Engineering. Jumlah sample penelitian yang diambil adalah 26 operator. Pada penelitian ini mendapatkan hasil bahwa terdapat 5 bagian kursi operator yang dilakukan perbaikan yaitu di bagian Sambungan kursi, Alas penyangga kursi, Sandaran, Alas duduk, dan Rangka. Dan untuk data persentil Panjang Popliteal sebesar persentil 50, Lebar pinggul menggunakan persentil 95, Tinggi popliteal menggunakan persentil 50.

**Kata Kunci :** Operator Jahit, *Reverse Engineering (RE)*, Ergonomi.

### I.PENDAHULUAN

Menjahit adalah pekerjaan menyambung kain, bulu, kulit binatang, pegas, dan bahan-bahan lain yang bisa dilewati jarum jahit dan benang. Menjahit dapat dilakukan dengan tangan memakai jarum tangan atau dengan mesin jahit. Berbagai macam produk pakaian yang dihasilkan, seperti seragam sekolah, pakaian formal, seragam olahraga, dan lain-lain. Kegiatan yang ada didalam usaha konveksi tentunya tidak lepas dari fasilitas pendukungnya, salah satunya adalah kursi. Kursi merupakan salah satu fasilitas yang digunakan untuk duduk serta memiliki beberapa kaki untuk menahan berat tubuh pengguna dan beberapa juga ada yang memiliki sandaran kursi. Kursi banyak digunakan dalam sarana pendukung berbagai macam aktivitas, baik untuk sekedar melepas lelah maupun untuk sarana pendukung dalam melakukan pekerjaan.

Seringkali kita melihat bahwa banyak dari kursi yang digunakan penjahit cenderung memiliki bentuk yang panjang dan memiliki lebar alas duduk yang cukup sempit. Dari segi bentuk kursi yang panjang, jika dilihat dari peruntukannya

kursi tersebut selain digunakan untuk tempat duduk penjahit, namun juga digunakan untuk meletakkan baju yang sudah dijahit dan ditempatkan pada samping tempat duduk. Kemudian dilihat dari segi bentuk kursi yang memiliki lebar alas duduk yang sempit, kursi dirasa tidak memakan tempat yang cukup banyak.

Masalah sikap kerja yang dihadapi oleh operator pada waktu menjalankan mesin jahit akibat dari kursi kerja yang tidak ergonomis adalah menimbulkan sikap kerja paksa seperti: membungkuk, mengangkat lengan, dan bahu dalam keadaan terangkat. Resiko yang potensial sering terjadi pada pekerja adalah:

1. Pekerja seringkali menjaga postur bahu, siku, dan pergelangan tangan yang kaku pada saat menjahit karena tinggi atau posisi kursi yang tidak sesuai dengan antropometri pekerja.
2. Pekerja harus duduk dalam jangka waktu yang lama dalam satu posisi yang sama, yang berakibat pada rasa sakit di punggung, leher, pantat, dan mengurangi sirkulasi ke

kaki. Dari uraian diatas, yang menjadi masalah utama dan perlu segera dilakukan perbaikan adalah masalah kursi kerja yang tidak sesuai dengan antropometri operator. Masalah ergonomi tersebut apabila tidak segera diperbaiki, tentunya akan dapat memberikan beban berlebihan, menimbulkan keluhan muskuloskeletal yang akan diikuti oleh menurunnya tingkat produktivitas kerja (Nofirza & Syahputra, 2016). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian dalam upaya mengatasi masalah yang muncul. Untuk maksud tersebut dilakukan penelitian tentang Pengembangan Dan Perancangan Kursi Operator Jahit Dengan Metode Reverse Engineering.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Pengembangan Konsep

Inti dari perencanaan desain adalah terletak pada pengembangan konsep. Konsep desain adalah kombinasi antara lisan, tulisan dan bentuk prototipe yang akan dilakukan perbaikan dan bagaimana pelanggan menunjukkan keuntungan atau kerugiannya (Sokhibi, 2017).

Proses pengembangan konsep mencakup kegiatan-kegiatan sebagai berikut :

#### 1. Mengidentifikasi Kebutuhan Konsumen (*Identifying Customer Needs*)

Sasaran kegiatan ini adalah untuk memahami kebutuhan konsumen dan menghubungkan secara efektif kepada tim pengembangan. Output dari langkah ini adalah sekumpulan pernyataan kebutuhan pelanggan yang tersusun rapi, diatur dalam daftar secara hierarki, dengan bobot-bobot kepentingan untuk tiap kebutuhan.

Tujuan metode identifikasi kebutuhan pelanggan adalah :

- Meyakinkan bahwa produk telah difokuskan terhadap kebutuhan konsumen.
- Mengidentifikasi kebutuhan konsumen yang tersembunyi dan tidak terucapkan (*latent needs*) seperti halnya kebutuhan yang eksplisit.
- Menjadi basis untuk menyusun spesifikasi produk.

#### 2. Menyusun Spesifikasi Target (*Establishing Target Specification*)

Spesifikasi merupakan terjemahan dari kebutuhan konsumen menjadi kebutuhan secara teknis. Output dari langkah ini adalah suatu daftar spesifikasi target. Proses pembuatan target spesifikasi terdiri dari 3 langkah :

- Menyiapkan daftar matrik kebutuhan dengan tingkat kepentingan yang diturunkan dari tingkat kepentingan kebutuhan yang direfleksikannya.
- Mengumpulkan informasi tentang pesaing dan mengkombinasikannya dengan tingkat kepuasan dari pelanggan produk pesaing..
- Menetapkan nilai target ideal dan marginal yang dapat dicapai untuk tiap matrik.

#### 3. Penyusunan Konsep (*Concept Generation*)

Pada tahap ini hal yang dilakukan adalah :

- Menentukan spesifikasi teknis dari kursi operator mesin jahit yang akan dirancang seperti model dan bentuk dasar rangka.
- Menentukan besar persentil dari antropometri masyarakat Indonesia yang digunakan untuk perancangan kursi operator mesin jahit
- Memilih material komponen rangka kursi mesin operator jahit yang sesuai dengan persyaratan produk.

#### 4. Seleksi Konsep (*Concept Selection*)

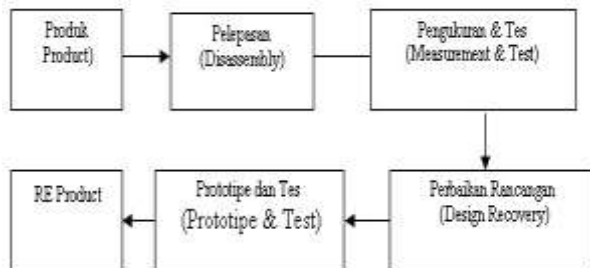
Pemilihan konsep merupakan kegiatan memilih berbagai konsep dianalisis secara berturut-turut, kemudian dieliminasi untuk mengidentifikasi konsep yang paling menjanjikan. Pemilihan konsep terdiri atas dua tahap, yaitu :

- Penyaringan konsep  
Tujuan penyaringan konsep adalah mempersempit jumlah konsep secara cepat dan untuk memperbaiki konsep.
- Penilaian konsep  
Pada tahap ini, tim memberikan bobot kepentingan relatif untuk setiap kriteria seleksi dan memfokuskan pada hasil perbandingan yang lebih baik dengan penekanan pada setiap kriteria.

### B. Reverse Engineering

*Reverse Engineering* (RE) adalah suatu langkah proses pengembangan data teknik untuk mendukung efisiensi sumber daya dan untuk

meningkatkan produktifitas (Tjandra et al., 2012). Dalam RE Data yang akurat untuk pengembangan jangka waktu panjang dan alat bantu untuk kapabilitas teknik adalah merupakan yang paling utama. Sukses pada reverse engineering umumnya diukur dengan kembalinya jumlah modal dalam waktu tertentu. Demikian pula sukses RE juga diukur dari efektifitas menyeluruh dari objektif jangka panjang dan pendek. Berikut ini perbedaan antara traditional design process dengan *reverse engineering*. Yaitu dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram *Traditional design process* dan *RE Design Process*

Dari gambar 1 dapat dilihat bahwa pada proses perancangan tradisional, produk dibuat setelah ada permintaan dari pelanggan kemudian dirancang dan dibuat prototipe serta dites, setelah itu baru dibuat produk baru. Sedangkan pada design proses RE, produk yang sudah ada dilepas dan diukur jika perlu dites, pada proses ini dilakukan pengukuran dimensi dari masing-masing bagian yang telah dilepas (*disassembly*) kemudian dites fitting atau diukur dimensinya dan diidentifikasi geometrinya. Proses selanjutnya adalah dibuat prototipe dan terakhir dilakukan pengujian prototipe. Jika prototipe sudah memenuhi spesifikasi, maka produk dapat dibuat kembali dan siap dipasarkan (Eka Pratama, 2020).

Hal-hal penting dalam *Reverse Engineering* (RE) adalah:

1. RE adalah suatu rangkaian produksi
2. RE goals adalah menghasilkan suatu produk/komponen dengan efisiensi tinggi dan berkualitas dengan biaya yang rendah.
3. RE mengidentifikasi kelemahan sistem dalam berbagai hal.
4. Pada pembuatan produk RE dokumen yang baru untuk menyokong peralatan dan sistem dokumen pemeliharaan peralatan adalah hal yang sangat penting.

Adapun keuntungan dari *Reverse Engineering* (RE) adalah

1. RE ditargetkan juga untuk memodernisasi komponen singular dari suatu sistem, bukan sistem yang dikehendaki untuk meningkatkan sistem produksi.
2. RE adalah sebagai *Quality Function*; RE memakai TQM. Dimana TQM adalah sebuah proses untuk me-manaj (menangani) pekerjaan yang didasarkan atas evaluasi analisis proses pekerjaan. RE juga mengikuti jaminan mutu ISO 9000. RE banyak dimanfaatkan pada sistem produksi. Sebagian besar sistem, baik sumber daya manusia maupun manufaktur, dapat memakai proses RE untuk meningkatkan efisiensi dan produktifitas.

### C. Ergonomi

Ergonomi berkaitan dengan memfokuskan diri pada manusia dan bagaimana interaksi yang terjalin dengan produk, peralatan, asilitas dan di lingkungan tempat kerja dalam kehidupan sehari – hari (Surya et al., 2013).

Ergonomi menekankan pada peningkatan efektifitas dan efisiensi kerja yang bertujuan untuk meningkatkan nilai – nilai kemanusiaan. Salah satu contohnya adalah: mengutamakan keselamatan kerja karyawan K3, mengurangi rasa lelah dan lain – lain (Daywin et al., 2019).

Ergonomi berkaitan dengan aplikasi mengenai beragam informasi yang di dalamnya mengandung keterbatasan manusia, kemampuan, ciri khas tingkah laku, motivasi dalam merancang lingkungan tempat bekerja sehari – hari (Wijaya et al., 2016).

#### 1. Prinsip Ergonomi

Adapun prinsip – prinsip ergonomi antara lain adalah kegunaan, keamanan, kenyamanan, fleksibilitas dan kekuatan. Selain itu, prinsip ergonomi yang harus anda ketahui adalah mengurangi beban kerja yang berlebihan, menurunkan kadar stres, menciptakan area kerja yang nyaman, melakukan gerakan untuk peregangan saat bekerja dan lain – lain.

#### 2. Manfaat Ergonomi

Manfaat yang dapat kita peroleh dari ergonomi adalah sebagai sarana untuk

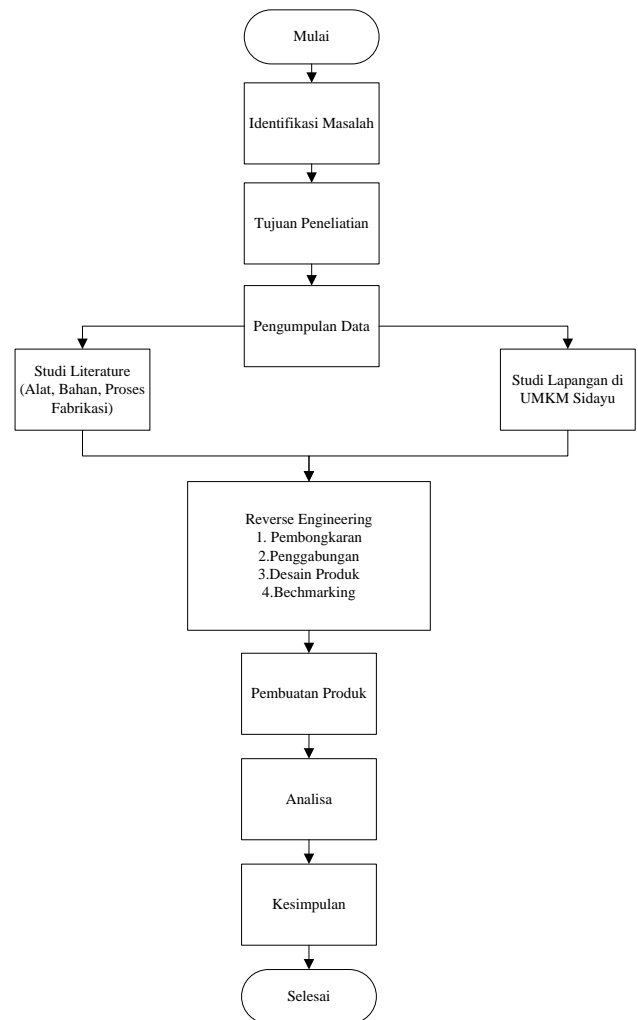
meningkatkan kinerja yang mengutamakan ketepatan, keselamatan dan menurunkan energi saat bekerja. Selain itu, manfaat dari ergonomi adalah untuk mengurangi waktu, biaya, mengoptimalkan sumber daya manusia lewat mengikuti pelatihan berbagai macam ketrampilan. Mengoptimalkan dan mengefisienkan waktu serta memberikan kenyamanan bagi karyawan saat bekerja.

### III. METODE

Penelitian ini dilakukan pada beberapa operator mesin jahit di Kecamatan Sidayu, Gresik. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2021-Juni 2021. Alat bantu yang digunakan pada penelitian ini adalah Software Inventor 2016. Pada saat ini kursi jahit yang digunakan bisa dilihat pada gambar 2. Kursi jahit yang dipakai oleh operator jahit cenderung tidak mempunyai penyangga pada punggung dan kebanyakan yang dipakai masih dalam bentuk plastik. Dan pada gambar 3 menunjukkan *flowchart* dari penelitian ini.



Gambar 2. Kursi Jahit yang digunakan oleh operator jahit



Gambar 3. *Flowchart* penelitian

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Data Antropometri operator jahit posisi duduk

Tabel 1 menunjukkan data yang diambil dalam penelitian ini, dengan jumlah sample sebanyak 26, dan data yang diambil pada dimensi tinggi popliteal, panjang popliteal, dan lebar pinggul.

Tabel 1. Data antropometri posisi duduk operator jahit

No	Tinggi popliteal	Panjang Popliteal	Lebar Pinggul
1	46	44	39
2	48	46	38
3	48	46	40
4	50	45	41
5	51	46	43
6	48	47	43
7	50	46	40
8	47	45	42
9	48	45	41
10	49	45	50
11	48	47	41
12	47	47	40
13	48	46	40
14	49	46	42
15	49	45	41
16	49	46	40
17	48	47	39
18	48	45	42
19	49	45	40
20	49	45	41
21	48	46	44
22	50	45	44
23	49	47	40
24	47	46	42

25	48	47	41
26	46	47	49

##### B. Analisis Data Persentil

Tabel 2 menunjukkan analisis dari data persentil dalam penerapan untuk desain kursi pada operator mesin jahit

Tabel 2. Analisis data persentil

No	Dimensi	Persentil	Keterangan
1	Panjang Popliteal	50	Digunakan persentil 50 dikarenakan agar kursi nantinya memiliki lebar yang dapat digunakan oleh operator yang memiliki postur tubuh kecil maupun postur tubuh besar
2	Lebar Pinggul	95	Digunakan persentil 95 dikarenakan agar kursi nantinya memiliki panjang yang dapat digunakan oleh operator yang memiliki postur tubuh besar. Dengan panjang kursi yang cukup luas diharapkan dapat menambahkan kenyamanan dalam melakukan pekerjaan
3	Tinggi Popliteal	50	Digunakan persentil 50 dikarenakan agar kursi nantinya memiliki tinggi yang dapat digunakan oleh operator yang memiliki postur tubuh kecil maupun postur tubuh besar

##### C. Analisis Desain Ergonomis

###### 1. Model Sambungan

Desain komponen untuk konsep sambungan ini dirancang secara sederhana agar mudah dilepas dan mudah perawatannya, dan sambungan dibuat lebih kuat agar tidak mudah terjadi kegagalan material pada saat terkena beban operator, rangka kursi ini dapat berputar agar memudahkan operator pada menjalankan mesin jahit, dan juga terdapat tambahan spring pada penyangganya sambungan. Konsep sambungan kursi dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Konsep sambungan kursi

## 2. Model Penyangga Kursi

Konsep untuk penyangga kaki dirubah secara signifikan, kaki kursi tidak diberi roda agar kursi tidak bergerak pindah tempat pada saat operator mengoperasikan mesin jahit. Terdapat juga tambahan pijakan pada atas kaki. Konsep alas penyangga kursi bisa dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Konsep alas penyangga Kursi

Tinggi tempat duduk tidak terlalu tinggi sesuai dengan antropometri operator yang mengakibatkan sisi bawah paha tidak tertekan. Hal ini menyebabkan kenyamanan operator, karena tinggi kursi ini disesuaikan antara jarak lutut dengan kepala pada saat operator dalam posisi duduk.

## 3. Model Sandaran

Konsep sandaran yang dirancang adalah Secara umum komponen yang dibutuhkan untuk sandaran kursi lebih sedikit dan lebih mudah pembuatannya. Bentuk sandaran yang dibuat lebih sederhana dan lebih kuat karena dibuat melengkung sesuai dengan postur punggung operator. Konsep sandaran kursi dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Konsep sandaran

Ukuran, konfigurasi, dan lokasi sandaran adalah pertimbangan yang paling penting dan perlu untuk meyakinkan kesesuaian yang tepat antara operator dan kursi. Fungsi sandaran kursi disediakan untuk mendukung daerah pinggang atau punggung.

## 4. Model Alas duduk

Alas duduk sudah diperbaiki yang pertama kali memakai busa yang apabila sering diduduki dapat tipis dan membuat operator mesin jahit tidak nyaman pada saat duduk. Diganti dengan karet yang sintentis sehingga dapat menyesuaikan pantat yang duduk di kursi tersebut. Konsep alas duduk kursi dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Konsep alas duduk kursi

## 5. Model rangka

Model rangka pada prototipe ini dirancang sedemikian mungkin agar kursi operator

mesin jahit nyaman dan kuat saat diduduki oleh operator dan operator tetap dapat berkonsentrasi pada saat menjalankan mesin, dengan desain kursi pada rangka yang agak maju sehingga posisi operator dapat tetap tegap pada waktu mengoperasikan mesin jahit dan pada saat operator menyandarkan tubuhnya ke dalam sandaran kursi operator dapat nyaman karena posisi kursi dapat mengikuti gerakan operator pada saat duduk. Konsep sandaran kursi dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Konsep sandaran kursi

## V. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah

- Panjang Popliteal menggunakan persentil 50 dikarenakan agar kursi nantinya memiliki lebar yang dapat digunakan oleh operator yang memiliki postur tubuh kecil maupun postur tubuh besar
- Lebar pinggul menggunakan persentil 95 dikarenakan agar kursi nantinya memiliki panjang yang dapat digunakan oleh operator yang memiliki postur tubuh besar.
- Tinggi popliteal menggunakan persentil 50 dikarenakan agar kursi nantinya memiliki tinggi yang dapat digunakan oleh

- operator yang memiliki postur tubuh kecil maupun postur tubuh besar
- Setelah melakukan *reverse engineering* terdapat 5 bagian kursi operator yang dilakukan perbaikan yaitu di bagian: Sambungan kursi, Alas penyangga kursi, Sandaran, Alas duduk, dan Rangka.

## DAFTAR PUSTAKA

- Daywin, F. J., Utama, D. W., Kosasih, W., & Wiliam, K. (2019). Perancangan Mesin 3d Printer Dengan Metode Reverse Engineering (Studi Kasus di Laboratorium Mekatronika dan Robotics Universitas Tarumanagara). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 7(2), 79–89. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v7i2.5929>
- Eka Pratama, I. P. A. (2020). Pengujian dan Analisa Reverse Engineering Pada Platform Android (Studi Kasus: Tebak\_Gambar.apk). *JIT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 8(2), 69–76. <https://doi.org/10.32487/jt.v8i2.834>
- Nofirza, & Syahputra, D. (2016). Perancangan alat pemotong nenang yang ergonomis untuk meningkatkan produktivitas. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 11(1), 41–50.
- Sokhibi, A. (2017). Perancangan Kursi Ergonomis Untuk Memperbaiki Posisi Kerja pada Proses Packaging Jenang Kudus. *Rekayasa Sistem Industri*, 3(1), 61–72.
- Surya, R. Z., Wardah, S., & Hasanah, H. (2013). Penggunaan Data Antropometri dalam Evaluasi Ergonomi Pada Tempat Duduk Penumpang Speed Boat Rute Tembilahan - Kuala Enok Kab . Indragiri Hilir Riau. *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*, 2(1), 4–8.
- Tjandra, S., Fang, K., & Suteja, T. (2012). Perancangan Ulang Mesin Stuffing Ribbon Pada Pt. Xyz Dengan Metode Reverse Engineering. *Jurnal IPTEK - Media Komunikasi Teknologi*, 16(1), 40–54.
- Wijaya, M. A., Anna, B., Siboro, H., & Purbasari, A. (2016). Pekerja Galangan Kapal Dan Mahasiswa Pekerja Elektronika the Comparative Analysis of Anthropometry Between Student of Shape Vessel Shipyard Workers and Students of Workers Electronic. *Profisiensi*, 4(2), 108–117.