

## MODIFIKASI MEJA PACKING DENGAN METODE *REVERSE ENGINEERING* DAN VDI 2221

Anggata Delfieco<sup>1)</sup>, Frans Jusuf Daywin<sup>2)</sup>, Adianto<sup>3)</sup>

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara

e-mail: <sup>1)</sup>anggata.545180076@stu.untar.ac.id, <sup>2)</sup>fransjusuf42@gmail.com, <sup>3)</sup>adianto@ft.untar.ac.id

### ABSTRAK

Peningkatan produktivitas dapat dilakukan untuk keberhasilan bagi UMKM, namun UMKM di Indonesia yang mengalami kendala, terutama pada alat-alat dalam kegiatan produksi yang tidak terorganisir dengan baik dan kerja yang tidak nyaman pada saat melakukan proses kerja. Penelitian ini dilaksanakan di UMKM DWI VARIASI yang berada di Jatiuwung, Gembor. UMKM DWI VARIASI menjual berbagai jenis eksterior mobil yang dijual melalui beberapa e-commerce yang tersedia. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi penyebab dari terganggunya produktivitas, dimana penelitian menghitung waktu baku, mengidentifikasi keluhan dan menganalisis postur kerja, merancang alat bantu kerja yang kuat, dan memberikan usulan perbaikan agar meningkatkan kenyamanan pekerja. Sebelum melakukan perancangan meja packing di UMKM DWI VARIASI dilakukan analisa meja packing dengan reverse engineering untuk bagian-bagian meja packing, dengan metode perancangan VDI 2221. Sedangkan untuk menentukan waktu baku menggunakan stopwatch time study untuk proses packing dan metode ergonomi untuk menentukan keluhan yang dirasakan pekerja. Metode ergonomi yang dipakai untuk menentukan keluhan yang digunakan kuesioner Nordic Body Map, dan REBA.

**Kata kunci:** Perancangan, Meja Packing, Stopwatch study, Reverse Engineering, VDI 2221, Ergonomi

### ABSTRAK

Productivity improvement can be done for the success of MSMEs, but MSMEs in Indonesia are experiencing obstacles, especially in tools in production activities that are not well organized and work that is uncomfortable when carrying out work processes. This research was conducted at UMKM DWI VARIASI located in Jatiuwung, Gembor. UMKM DWI VARIASI sells different types of car exteriors that are sold through several available e-commerce sites. The purpose of this study is to identify the causes of productivity disruptions, where the research calculates the standard time, identifies complaints and analyzes work posture, designs powerful work aids, and provides suggestions for improvements to improve worker comfort. Before compounding the packing table at UMKM DWI VARIASI were carried out packing table analysis with reverse engineering for packing table parts, with the VDI 2221 design method. Meanwhile, to determine the standard time, use a stopwatch time study for the packing process and ergonomic methods to determine the complaints felt by workers. The ergonomic method used to determine complaints was used by the Nordic Body Map, and REBA questionnaires.

**Keywords:** Design, Packing Table, Stopwatch study, Reverse Engineering, VDI 2221, Ergonomics

## PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki definisi yang berbeda pada setiap literatur menurut beberapa instansi atau lembaga bahkan undang undang [1]. Dengan semakin maraknya penggunaan internet, semakin marak pula perdagangan secara elektronik (*e-commerce*) dijalankan oleh pelaku bisnis dalam berbagai ukuran, mulai dari perusahaan raksasa sampai online shop (toko *online*) rumahan. Pembeli dan penjual dengan mudah dapat terkoneksi secara cepat hingga melakukan transaksi, dan apa yang diinginkan pembeli dapat cepat pula ditanggapi oleh penjual, sehingga tercapai kepuasan pelanggan dan peningkatan keuntungan bagi penjual [2].

Pengembangan Produk merupakan strategi untuk pertumbuhan perusahaan dengan menawarkan produk baru atau yang dimodifikasi ke segmen pasar yang sekarang. Mengembangkan konsep produk menjadi produk fisik untuk meyakinkan bahwa gagasan produk dapat diubah menjadi produk yang dapat diwujudkan [3]. *Reverse Engineering*

adalah suatu teknik yang digunakan untuk menganalisa suatu produk yang sudah ada sebelumnya untuk menjadi dasar dalam merancang dan membuat suatu produk baru yang sejenis dengan cara meningkatkan keunggulan produk serta memperkecil kelemahan dari produk tersebut [4].

Dalam buku “*Engineering Design: A Systematic Approach*” Gerhard Pahl dan Wolfgang Beitz menuturkan bahwa Metode VDI 2221 merupakan salah satu metode dengan pendekatan sistematis yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dan untuk mengoptimalkan penggunaan bahan baku (*Material*) atau sumber daya dan teknologi.

Dalam pengukuran waktu kerja menggunakan metode ini, alat yang akan digunakan adalah suatu *stopwatch*. Pengukuran ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung terhadap pekerjaan yang akan diukur waktunya. Pengukuran akan dimulai dengan menjalankan *stopwatch* dan menghentikannya ketika pekerjaan tersebut selesai. Sutalaksana dan Iftikar menjelaskan bahwa (dalam A.Y. Pradana dan F. Pulansari, 2021) waktu dari suatu pekerjaan yang diukur akan dibaca pada *stopwatch* dan akan dicatat, kemudian jarum akan dikembalikan ke angka nol dan pengukuran akan diulang hingga mencapai jumlah *sample* yang telah ditentukan. Dari hasil pengukuran tersebut akan didapatkan waktu baku yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan, dan waktu ini akan dijadikan sebagai waktu standar atau waktu normal dalam menyelesaikan pekerjaan yang sama untuk semua pekerjanya [5].

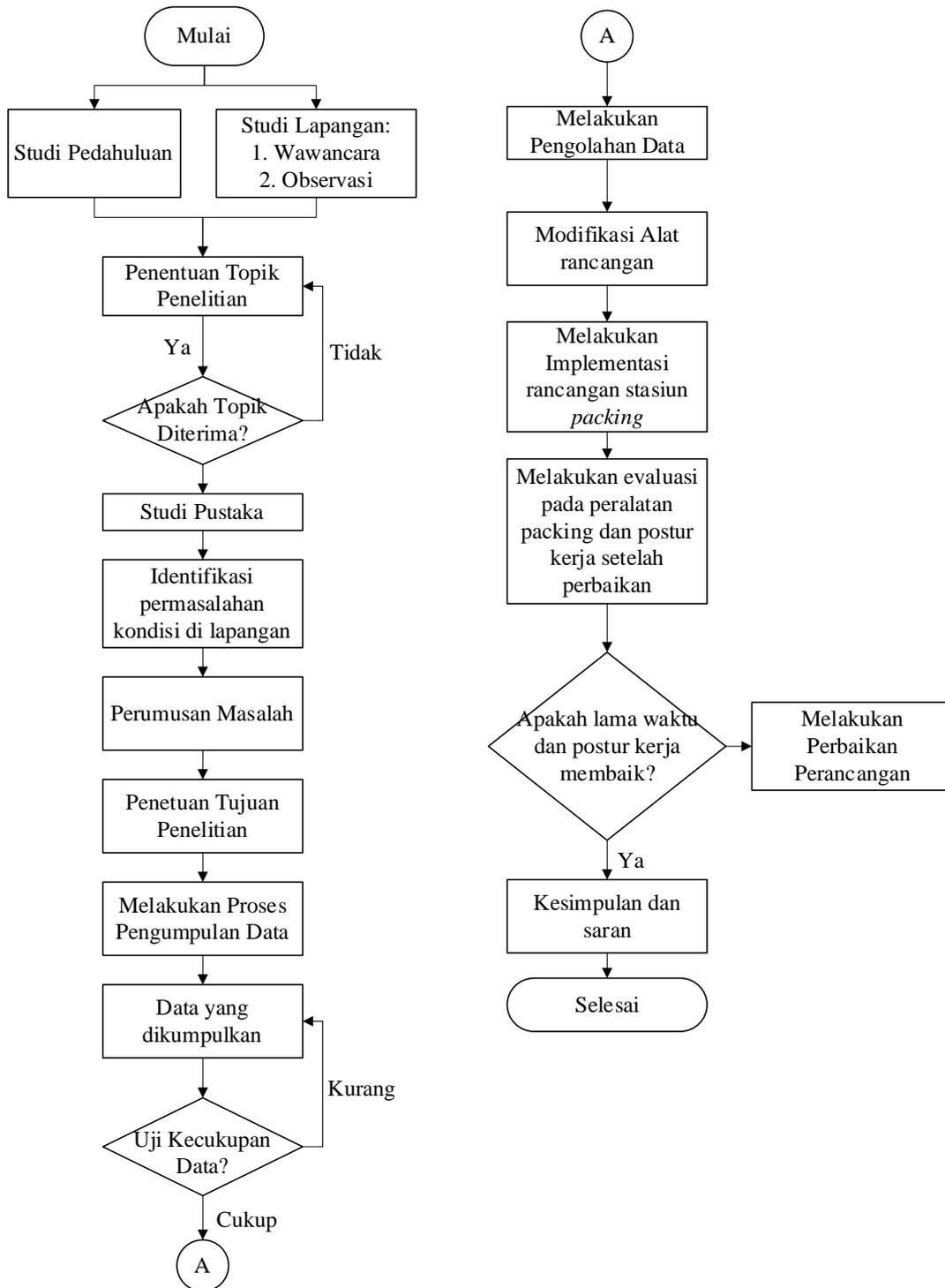
Metode REBA membagi segmen-segmen tubuh menjadi dua kelompok yaitu grup A dan grup B. Grup A meliputi punggung (batang tubuh), leher dan kaki, sedangkan grup B meliputi lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan. Data sudut segmen tubuh pada masing-masing grup dapat digunakan untuk mengetahui skor A dan skor B. Nilai skor C diperoleh dari perpotongan nilai skor A dan skor B. Nilai akhir REBA dapat diperoleh dari penjumlahan skor C dengan nilai aktivitas. Berdasarkan nilai akhir REBA, maka ditentukan level risiko dan tindakan yang idakka [7].

*Nordic Body Map* adalah sistem pengukuran keluhan sakit pada tubuh yang dikenal dengan musculoskeletal atau Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs). *Nordic Body Map* merupakan suatu tools dalam ilmu ergonomi berupa kuesioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan atau kesakitan pada tubuh dan dapat mengidentifikasi WMSDs dari pekerja. Metode ini digunakan untuk mengindikasikan tingkat resiko WMSDs yang mungkin dialami oleh pekerja dengan melibatkan secara langsung pekerja dalam pengisian kertas penilaian [8].

Di dalam perancangan produk perlu untuk menerapkan konsep ergonomi dan antropometri. Ergonomi yaitu studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungannya saling berinteraksi. Tujuan utama dari ergonomi adalah untuk merancang objek, peralatan, dan mesin agar bisa digunakan secara efektif oleh manusia [6] Antropometri adalah studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Bidang antropometri meliputi berbagai ukuran tubuh manusia seperti, berat badan, posisi ketika berdiri, ketika merentangkan tangan, lingkar tubuh, panjang tungku dan sebagainya. Dengan mengetahui ukuran dimesi tubuh pekerja, maka dapat dibuat desain peralatan kerja, stasiun kerja dan produk yang sesuai dengan dimensi tubuh pekerja sehingga dapat menciptakan tempat kerja yang enak, nyaman, aman dan sehat [9].

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan dengan pengamatan secara langsung pada UMKM DWI VARIASI yang berada pada daerah Jalan Gembor, Periuk, Kota Tangerang, Banten. Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan observasi, wawancara, dan dokumentasi kepada UMKM DWI VARIASI. Diagram alir metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

Penjelasan dari diagram alir di atas akan dijabarkan pada poin-poin di bawah ini sebagai berikut:

a. Studi Pendahuluan

Tahap Pertama dalam kegiatan penelitian ini yaitu melakukan studi pendahuluan. Untuk menentukan topik penelitian yang akan dimodifikasi.

b. Studi Lapangan

Dalam tahap ini peneliti mengobservasi langsung kondisi aktual dilapangan dengan melakukan wawancara dengan pekerja *packing*.

- c. **Pemilihan Topik Penelitian**  
Setelah mengunjungi dan memperhatikan langsung bagaimana kondisi lapangan, peneliti menempertimbangkan beberapa opsi dari hasil wawancara langsung pada karyawan *packing* untuk menentukan topik yang sesuai dengan permasalahan yang pada UMKM DWI VARIASI.
- d. **Studi Pustaka**  
Tahapan selanjutnya yaitu melakukan studi pustaka guna menungjang wawasan dan pengetahuan peneliti dari berbagai sumber terkait dengan topik bahasan yang akan diteliti.
- e. **Identifikasi Masalah**  
Berdasarkan wawancara langsung pada pekerja *packing* di UMKM DWI VARIASI. dan juga observasi yang telah dilakukan oleh peneliti, diketahui terdapat beberapa masalah yang teridentifikasi.
- f. **Merumuskan Masalah**  
Dalam tahap ini dimana peneliti harus merumuskan masalah yang hendak diteliti, analisis, dan diselesaikan berdasarkan studi lapangan yang telah dilakukan sebelumnya.
- g. **Menentukan Tujuan Penelitian**  
Dalam tahap ini setelah permasalahan selesai dirumuskan, yaitu menentukan tujuan dari penelitian ini dilakukan. Melakukan perbaikan pada proses *packing* dengan memodifikasi Meja *Packing*. Agar pekerja UMKM DWI VARIASI dapat dengan mudah dan nyaman saat mengorganisir alat yang dibutuhkan saat *packing* berlangsung.
- h. **Mengumpulkan Data Penelitian**  
Tahap selanjutnya yaitu mengumpulkan data yang berhubungan dengan tema dan dibutuhkan dalam penyelesaian masalah yang akan diteliti pada UMKM DWI VARIASI. Adapun jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu meliputi terorganisirnya peralatan dan postur kerja untuk melakukan *packing*. Melakukan perhitungan waktu baku untuk mengukur kecepatan waktu *packing* yang dibutuhkan dari satu orderan, dan mengolah data dari postur kerja untuk mengukur tingkat yang dirasakan operator *packing* yaitu menggunakan kuesioner dari *Nordic Body Map*, dan melakukan hasil skor dari REBA menggunakan *REBA Worksheet*.
- i. **Pembuatan Rancangan Meja *Packing***  
Merancang Meja *Packing* dengan menggunakan metode reverse engineering, metode VDI 2221 sesuai dengan data yang telah diambil untuk mengorganisir peralatan *packing* dan postur kerja pada saat proses *packing*.
- j. **Implementasi Rancangan Meja *Packing***  
Mengimplementasikan hasil rancangan Meja *Packing*. Melakukan perbandingan perubahan keadaan atau kondisi sebelum dan sesudah menggunakan meja *packing*.
- k. **Evaluasi Proses *Packing***  
Mengatur dan mengevaluasi proses *packing* pada peralatan dan postur kerja setelah dilakukan implentasi meja *Packing*. Selanjutnya akan dianalisis terhadap hasil perbaikan berupa waktu baku, dan postur tubuh saat melakukan proses *packing*, setelah dilakukannya perbaikan yang akan dibandingkan dengan kondisi sebelumnya.
- l. **Kesimpulan dan Saran**  
Memberikan kesimpulan dan saran dari penelitian modifikasi meja *Packing*.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Aktivitas Proses *Packing***

Keterangan dari aktivitas kerja yang terdapat pada proses *packing* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Aktivitas Proses *Packing*

Proses	Waktu (Detik)	Keterangan
Menyiapkan peralatan <i>packing</i> dan barang yang akan dikirimkan.	3,60	Menyiapkan yang akan di <i>packing</i> peralatan dan barang orderan, peralatan yang digunakan: 1. Potongan bubble 2. Menyiapkan kardus 3. Lakban 4. Resi
Melakukan pembukusan menggunakan kardus	3,00	Pada proses ini terbungkus dengan rapih dan aman agar pada saat sudah masuk dalam pengiriman tidak akan mengalami patah pada barang.
Melakukan pembukusan dengan bubble warp pada barang	2,40	Memasangkan bubble warp untuk melindungi barang agar tidak patah pada saat pengiriman, dan sampai dengan aman pada customer
Melakukan penyortiran sesuai dengan ekspesidi	1,200	Proses penyortiran memakan waktu yang lama karena proses ini barang akan ditumpuk menjadi satu baru akan dipilih sesuai dengan pihak ekspesidi yang dipilih.

**Waktu Baku**

Perhitungan Waktu baku akan menggunakan metode *stopwatch time study* dan pengukuran waktu kerja akan secara langsung menggunakan alat bantu yaitu *stopwatch*. Sebelum menghitung waktu baku, akan dilakukan pengambilan data waktu siklus pada proses *packing*, waktu baku dari pengerjaan satu barang di setiap proses *packing*. Berikut merupakan perhitungan waktu dari setiap proses *packing* yaitu proses pembukusan dengan kardus. Dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Waktu Baku Proses Pembukusan Dengan Kardus

No.	Proses	Uji Normalitas Data	Uji Keseragaman Data	Uji Kecukupan Data	Waktu Normal/Produk	Waktu Baku/Produk
1	Menyiapkan perlatan <i>packing</i> dan Barang Diorder	P > 0,150	Seragam	Cukup	2,62	3,04
2	Melakukan Proses Pembukusan Dengan Kardus	P > 0,150	Seragam	Cukup	2,7493	3,23
3	Melakukan Proses Pembukusan Dengan Bubble Warp	P > 0,150	Seragam	Cukup	2,48	2,82
4	Melakukan proses penyortiran barang	P > 0,150	Seragam	Cukup	1,14	1,33

**Nordic Body Map**

Pembagian kuesioner *Nordic Body Map* bertujuan untuk mengetahui proses yang menghasilkan rasa sakit atau keluhan paling tinggi bagi pekerja *packing*. Berikut merupakan hasil rekapan dari kuesioner *nordic body map* dapat dilihat pada Tabel 3.

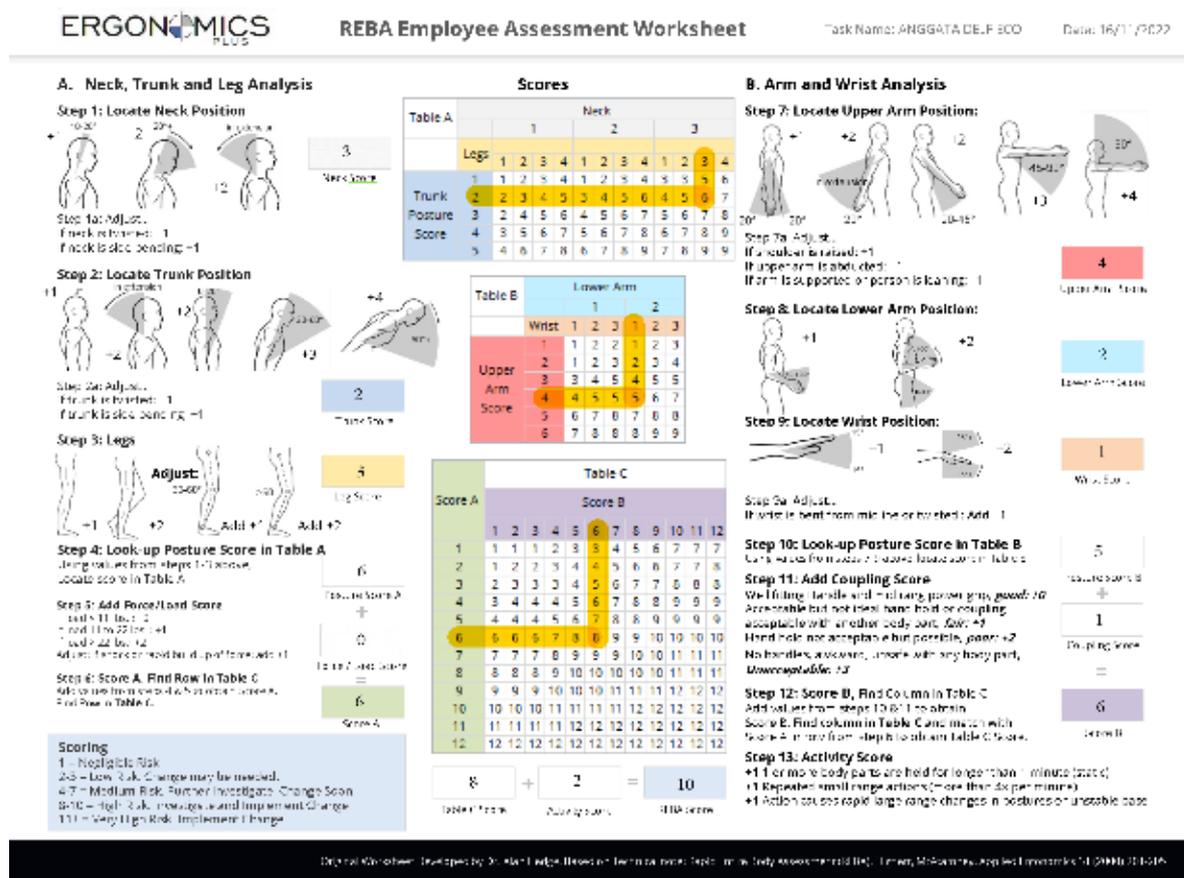
Tabel 3. Hasil Kuesioner *Nordic Body Map*

No.	Jenis Keluhan	Tingkat Kelelahan											
		Joko Santoso				Supra Singgih				Suyanto			
		TS	AS	S	SS	TS	AS	S	SS	TS	AS	S	SS
	Hasil Total	9	9	4	6	11	5	7	5	8	8	4	8
	<b>Total</b>	<b>63</b>				<b>62</b>				<b>68</b>			

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui skor individu tertinggi terdapat pada karyawan bernama Suyanto. Dimana keadaan proses *packing* yang jongkok menyebabkan keluhan-keluhan pada bagian leher, punggung, pinggang, tangan, dan kaki merasa sakit, maka dibutuhkan perbaikan di kemudian hari.

**Rapid Entire Body Assesment (REBA)**

Setelah diketahui aktivitas kerja mengetahui diperlukan tindakan dikemudian hari menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*, selanjutnya akan dilakukan penilaian dengan menggunakan metode REBA terhadap postur tubuh saat melakukan *packing*. Penilaian postur tubuh pekerja ini akan dilakukan menggunakan REBA *worksheet* untuk proses *packing*. REBA *Worksheet* dari proses *packing*.



Gambar 2. Worksheet REBA Proses Packing

Berdasarkan hasil penilaian REBA, Nilai 10 terdapat pada aktivitas proses *packing* yang berisiko tinggi, selidiki dan terapkan perubahan. Oleh karena itu akan dilakukan meja *packing* untuk memperbaiki postur tubuh karyawan *packing*.

### Aspek Pertimbangan Ergonomi

Dalam proses merancang sebuah meja kerja yang ergonomis sangat diperlukan pertimbangan ergonomic. Untuk mengurangi keluhan sakit dari para pekerja *packing* agar mengurangi risiko yang dialami. Dalam menentukan aspek pertimbangan ini peneliti menggunakan masyarakat Indonesia dengan jenis kelamin laki-laki dan berusia 21 sampai 47 tahun. Berikut ini merupakan penentuan dimensi meja *packing* menggunakan antropometri yang akan menjadi acuan dari meja *packing* yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pertimbangan Ergonomi Untuk Meja *Packing*

Keterangan Komponen	Antropometri	Persentil	Toleransi	Ukuran	
Tinggi Meja Permukaan Atas	Tinggi genggaman tangan ke atas dalam posisi berdiri	5	157,21	-12,7	170cm
Tinggi Meja Permukaan Bawah	Tinggi ujung ruas	95	80,75	+3,43	77cm
Panjang Meja	Panjang rentangan tangan ke samping	5	133,17	-3,17	130cm
Lebar Meja	Panjang genggaman tangan ke depan	5	55,82	-4,18	60cm

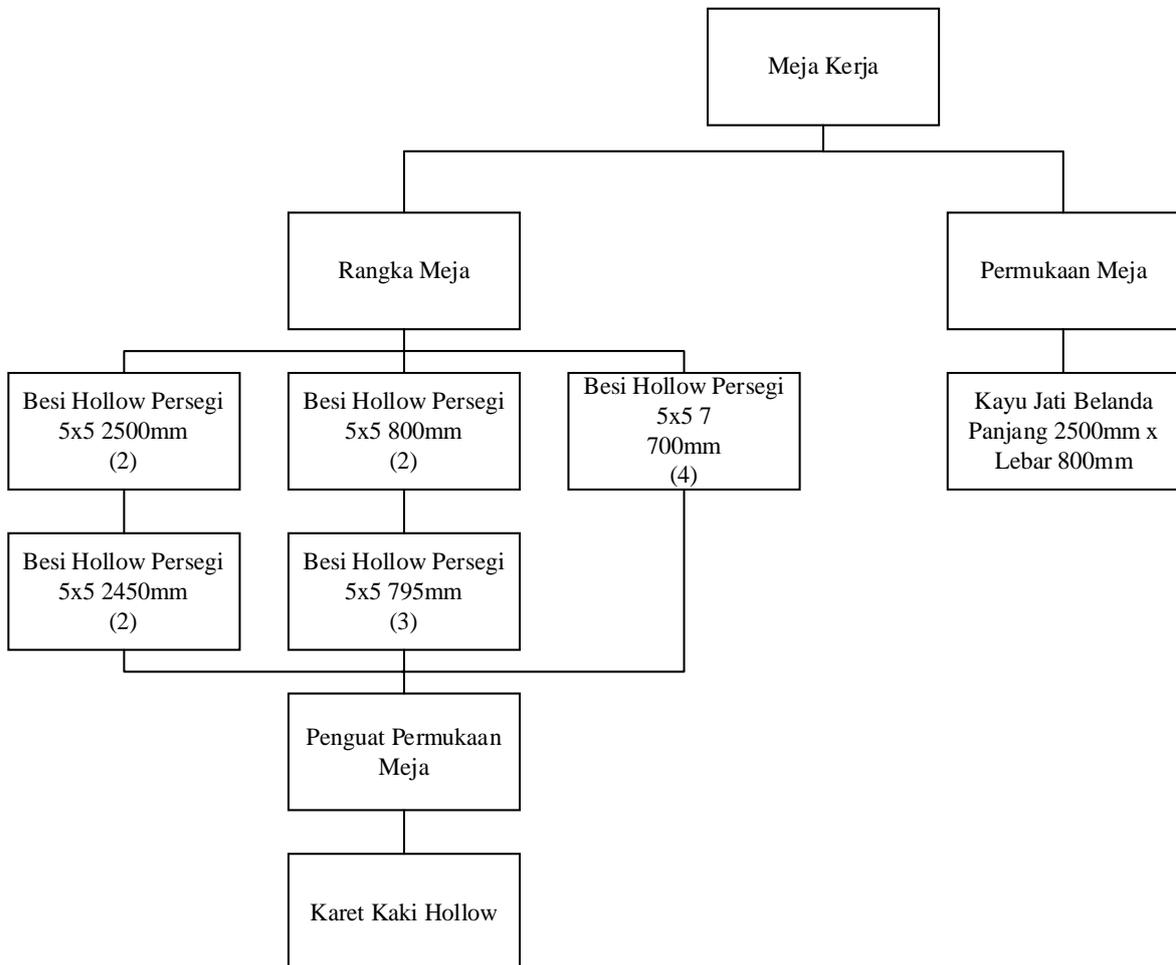
### Metode Reverse Engineering

Untuk melakukan modifikasi sebuah produk baru pada penelitian ini menggunakan metode *reverse engineering* untuk pengembangan pada komponen produk tertentu. Metode ini dilakukan dengan mengalisa sebuah produk. Berikut merupakan meja *packing* yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Meja Kerja

Untuk memperjelas mengenai komponen-komponen meja dari meja ini, berikut merupakan *bill off material* dari meja yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Bill of Material* Meja Kerja

### ***Benchmarking***

Pada tahap ini membandingkan keunggulan produk sejenis kemudia menentukan komponen yang ingin di *benchmark*, penyusunan produk baru yang akan dijelaskan pada Tabel 5.

Tabel 5. *Benchmarking*

Nama Alat	Spesifikasi
	Dimensi Meja: 150 x 90 cm Tinggi Meja: 65 - 80 cm (dapat diatur saat penyetelan) Material Rangka: Besi Material Meja: MDF yang dilapis
	Dimensi Meja: 150 x 90 cm Tinggi Meja: 65 - 80 cm (dapat diatur saat penyetelan) Material Rangka: Besi Material Meja: MDF yang dilapis
	Dimensi Meja: 120 x 70 cm Tinggi Meja: 65 - 80 cm (dapat diatur saat penyetelan) Material Rangka: Besi

**Verein Deutscher Ingenieure 2221 (VDI 2221)**

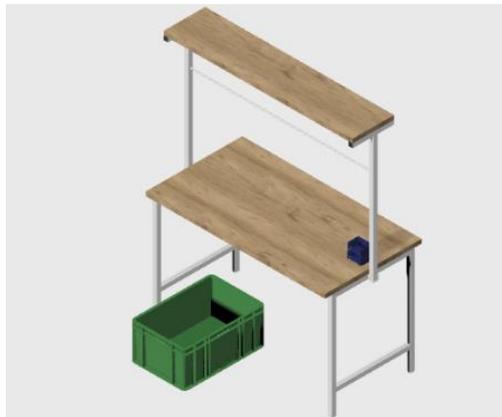
Dalam penelitian ini, metode VDI 2221 dimana peneliti membuat beberapa varian alat yang dipilih dan diproduksi secara umum.

Dari daftar kehendak ini, akan dapat ditentukan spesifikasi awal dari memodifikasi meja *packing*. Dalam spesifikasi ini memiliki 2 opsi jawaban pada masing-masing parameter yaitu *demand* (D)/keharusan dan *wishes* (W)/harapan. Berikut spesifikasi awal dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Spesifikasi Awal Meja *Packing*

Parameter	Spesifikasi	D/W
Fungsi	Barang proses <i>packing</i> yang terorganisir dengan baik.	D
	Meja <i>packing</i> yang ergonomis.	W
Geometri	Tinggi × Panjang × Lebar meja <i>packing</i> 1700 mm × 1300mm × 600mm	D
Gaya	Berat meja <i>packing</i> tidak melebihi 20 kg	W
Material	Menggunakan besi hollow untuk rangka meja <i>packing</i>	D
	Menggunakan kayu untuk tatakan pada meja	D
Pembuatan	Menggunakan komponen yang standart	D
	Konstruksi yang mudah untuk dikerjakan	D
Perakitan	Alat yang mudah untuk dibongkar pasang	W
	Sistem perakitan komponen yang mudah dipahami	W
Perawatan	Bahan yang tidak mudah berkarat	D
	Proses pembersihan meja <i>packing</i> mudah dilakukan	D
Pengoperasian	Meja <i>packing</i> yang mudah dioperasikan	D
	Meja <i>packing</i> aman saat digunakan	D
	Meja <i>packing</i> dioperasikan 2 pekerja	D
Harga	Terjangkau untuk menengah kebawah	W
Pemasaran	Meja <i>packing</i> diproduksi untuk UMKM DWI VARIASI	D

Berikut yaitu membuat rancangan konsep terhadap meja *packing* dengan menggunakan *fusion 369* sebagai *tools* atau alat bantu membuat konsep rancangan. Berikut ini gambar dari konsep meja *packing* dapat dilihat pada Gambar 5.



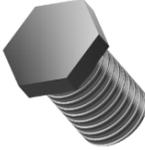
Gambar 5. Konsep Meja *Packing*

Berikut adalah penjelasan dari 9 komponen dari gambar meja *packing* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Komponen Meja *Packing*

No.	Nama dan Gambar Komponen	Keterangan
1	 Rangka Meja	Besi Hollow 3 × 3
2	 Permukaan Bawah Meja	Multiplek
3	 Permukaan Atas Meja	Multiplek
4	 Besi T	Besi Hollow 3 × 3
5	 Besi Penyanggah Bubble Wrap	Besi AS

Lanjutan Tabel 7. Komponen Meja *Packing*

No.	Nama dan Gambar Komponen	Keterangan
6	 Bracket	Besi
7	 Baut	
8	 Karet Besi Hollow	Karet Hollow 3 × 3

Ada beberapa komponen tambahan pada meja *packing* untuk meletakkan alat yang digunakan saat proses *packing* dan mempermudah proses setelah *packing* yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Komponen Tambahan

No.	Nama dan Gambar	Keterangan
1	 <i>Storage Box</i>	Plastik
2	 Keranjang	Plastik

### Hasil Implementasi Meja *Packing*

Setelah dilakukan pengumpulan dan pengolahan menggunakan metode *stopwatch time study*, maka telah diketahui waktu baku dari masing-masing pekerja di setiap prosesnya. Berikut merupakan rekap hasil proses *packing* perhitungan waktu baku setelah menggunakan meja *packing*.

Tabel 9. Perbandingan Waktu Sebelum dan Sesudah Menggunakan Meja *Packing*

Proses	Waktu Baku/Produk Sebelum	Waktu Baku/Produk Sesudah
Persiapan peralatan <i>packing</i> dan barang orderan	3,04	2,05
Melakukan proses pembukusan dengan kardus	3,23	2,04
Melakukan proses pembukusan dengan bubble wrap	2,82	1,29

Berikut ini merupakan hasil perbandingan dari data *Nordic Body Map* sebelum dan sesudah menggunakan meja *packing* yang dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Perbandingan Sebelum Dan Sesudah *Nordic Body Map*

Nama	Score <i>Nordic Body Map</i>		Penurunan	Keterangan
	Sesudah	Sebelum		
Joko Santoso	39	63	24	Belum di perlukan adanya tindakan perbaikan
Supra Singgih	41	62	21	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
Suyanto	44	68	24	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan

Perbanding skor REBA saat menggunakan meja *packing* sebelum dan sesudah implementasi dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Perbandingan Sebelum dan Sesudah REBA

Aktivitas	Skor REBA		Tingkat Risiko	Tindakan Perbaikan
	Sebelum	Sesudah		
Proses <i>packing</i>	10	3	Rendah	Mungkin Diperlukan

Berdasarkan hasil skor yang didapat untuk proses *packing* saat menggunakan meja *packing* yaitu 3 yang tingkat risikonya rendah dan tindakan perbaikan mungkin diperlukan.

## KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Waktu baku pada proses *packing* sebelum menggunakan meja *packing* untuk persiapan peralatan *packing*, melakukan proses pembungkusan dengan kardus, dan melakukan proses pembungkusan dengan bubble wrap, 3,04 detik, 3,23 detik, dan 2,84 detik dan sebelum menggunakan meja *packing* ada proses penyortiran barang yang memakan waktu 1,200 detik. Dan setelah menggunakan meja *packing* waktu yang didapatkan untuk persiapan peralatan *packing* dan barang orderan 2,05 detik, melakukan proses pembungkusan dengan kardus 2,04 detik, dan melakukan proses pembungkusan dengan kardus 1,29 detik, setelah menggunakan meja *packing* proses penyortiran sudah menghilangkan karena penyortiran sudah menggunakan keranjang yang dibuat untuk mengatur sesuai dengan pihak ekspedisi yang akan mengambil barang orderan.
2. Pekerja *packing* menghasilkan skor individu NBM sebesar 63, 62, dan 68 dimana keluhan ini didapat tingkat skor yang sedang tindakan perbaikan, mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari. Setelah menggunakan meja *packing* mendapatkan skor 39, 41, dan 44 ini menunjukkan keluhan yang dirasakan berkurang untuk proses *packing*.
3. Hasil dari REBA sebesar 10 yang berarti aktivitas proses *packing* berisiko tinggi, lakukan penyelidikan dan terapkan perubahan. Perubahan menggunakan meja *packing* mendapatkan skor 3 dan tingkat risiko yang dialami operator *packing* rendah.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. S.N. Sarfiah, H.E. Atmaja, and D.M. Verawati, “UMKM Sebagai Pilar Membangun Ekonomi Bangsa,” *Jurnal REP (Riset Ekonomi Pembangunan)*, Vol. 4 No. 2, pp.137-146, 2019.
- [2]. Y.L.R. Rehatalanit, “Peran E-Commerce Dalam Pengembangan Bisnis,” *Jurnal Teknologi Industri*, Vol. 5, pp. 62-69, 2021.
- [3]. K. Philip, K.L. Keller, *Manajemen Pemasaran*, Edisi 13 Jilid 1, Jakarta: Penerbit Erlangga, 2013.
- [4]. D.B. Wibowo, “Memahami Reverse Engineering Melalui Pembongkaran Produk di Program S-1 Teknik Mesin,” *TRAKSI: Majalah Ilmiah Teknik Mesin*, Vol. 4, No. 1, pp. 20-31, 2006.

- [5]. A.Y. Pradana, F. Pulansari, “Analisis Pengukuran Waktu Kerja dengan Stopwatch Time Study untuk Meningkatkan Target Produksi di PT. XYZ,” *JUMINTEN*, Vol. 2, No. 1, pp. 13-24, 2021, doi: 10.33005/juminten.v2i1.217.
- [6]. L. Susanti, H.R. Zadry, and B. Yuliandra, *Pengantar Ergonomi Industri*, Andalas University Press, 2015.
- [7]. L. Widodo, IW. Sukania, and R. Angraeni, “Analisis Beban Kerja dan Keluhan Subjektif Pekerja Serta Usulan Perbaikan pada Proses Pembuatan Batako,” Vol. 5 No. 3, pp. 179-190, 2017.
- [8]. K. Wijaya, “Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Pekerja Konveksi Sablon Baju,” *Semin. dan Konf. Nas. IDEC*, Vol. 1, 2019.
- [9]. S. Wignjosoebroto, *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*, Guna Widya. Jakarta. 2008.