



## Perancangan Produk Meja Pencelupan Batik Dengan Metode Verein Deutsche Ingenieur (VDI) 2222

Desi Ayu Rahmadani\*, Niken Irma Nuryani, Gatam Mandala Krida, Ferida Yuamita  
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Teknologi Yogyakarta  
Jl. Glagahsari, Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55164

### ARTICLE INFO

#### Article history :

Received : 22/1/2023

Revised : 28/7/2021

Published : 31/7/2021



Creative Commons Attribution-  
NonCommercial-ShareAlike 4.0  
International License.

Volume : 3

No. : 1

Halaman : 1 - 8

Terbitan : Juli 2023

### ABSTRAK

Permasalahan postur tubuh pada proses pencelupan pewarnaan kain batik yang terjadi pada UMKM Dea Modis Batik dan Jumputan menyebabkan kelelahan pada pekerja sehingga menimbulkan rasa nyeri pada area leher, punggung. Tujuan dari penelitian ini yaitu menghasilkan alat pencelupan kain batik yang ergonomis sehingga dapat mengurangi tingkat kelelahan pada pekerja. Pada penelitian ini menggunakan metode *Verein Deutsche Ingenieur* (VDI) 2222 yaitu untuk menjabarkan sebuah ide yang dimiliki untuk menyelesaikan suatu permasalahan dapat menghasilkan sebuah karya yang riil dan dapat dipertanggung jawabkan secara Ilmiah, dari hasil penelitian, produk meja pencelupan batik yang telah dirancang memberikan pengaruh yang cukup besar untuk mengurangi potensi kelelahan pada pekerja. Hal tersebut didapatkan dari hasil penerapan produk meja pencelupan batik dengan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) sebesar 2 yang artinya dapat digolongkan dalam resiko rendah dibandingkan hasil analisis postur tubuh yang dilakukan sebelum menggunakan produk meja pencelupan batik menggunakan metode *Job Strain Index* (JSI) sebesar 39 yang artinya aktivitas yang dilakukan sangat berbahaya. Sehingga dari hasil penelitian ini dapat menyelesaikan permasalahan keluhan kelelahan pekerja akibat aktivitas proses pewarnaan pada UMKM Dea Modis Batik dan Jumputan.

**Kata Kunci :** VDI 2222; JSI; REBA.

### ABSTRACT

Posture problems in the dyeing process of dyeing batik fabrics that occur in UMKM Dea Modis Batik and Jumputan cause fatigue in workers, causing pain in the neck, back area. The purpose of this study is to produce an ergonomic batik fabric dyeing device so that it can reduce the level of fatigue in workers. In this study using the *Verein Deutsche Ingenieur* (VDI) 2222 method, namely to describe an idea that is owned to solve a problem can produce a real and scientifically accountable work, from the results of research, batik dyeing table products that have been designed to have a large enough influence to reduce the potential for fatigue in workers. This is obtained from the results of the application of batik dyeing table products using the *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) method of 2 which means that it can be classified as low risk compared to the results of posture analysis carried out before using batik dyeing table products using the *Job Strain Index* (JSI) method of 39 which means that the activities carried out are very dangerous. So that the results of this study can solve the problem of workers' grievances due to the activity of the dyeing process in UMKM Dea Modis Batik and Jumputan.

**Kata Kunci :** VDI 2222; JSI; REBA.

© 2023 Jurnal Riset Teknik Industri Unisba Press. All rights reserved.

Corresponding Author : Email : ds368ay@gmail.com

Indexed : Garuda, Crossref, Google Scholar

DOI : <https://doi.org/10.29313/jrti.v3i1.1727>

## A. Pendahuluan

UMKM Dea Modis Batik dan Jumputan adalah sebuah industri manufaktur yang menyediakan batik dan jumputan yang dibuat dengan cara homemade menggunakan bahan-bahan yang berkualitas. Dea Modis Batik dan Jumputan beralamat di Jalan Soga No.64A, Kel. Tahunan, Kec. Umbulharjo, Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta. Dea Modis Batik dan Jumputan memiliki pekerja sebanyak 12 orang dengan 4 orang pekerja aktif. Aktivitas yang terjadi didalamnya yaitu penggambaran pola, penjumputan kain, pewarnaan kain, dan penjemuran kain [1].

Permasalahan proses pewarnaan kain terjadi gerakan *repetitive* pada posisi pencelupan batik. Sikap dalam bekerja dapat terbagi menjadi 3 klasifikasi yaitu sikap kerja duduk, sikap kerja berdiri, dan sikap kerja duduk berdiri. Pada sikap kerja duduk merupakan suatu sikap kerja yang dapat menimbulkan masalah musculoskeletal terutama masalah pada punggung, bahu dan tangan sehingga sikap kerja tersebut mempengaruhi tulang belakang mendapat tekanan [1]. Untuk sikap kerja berdiri adalah salah satu sikap kerja yang dapat mengerjakan aktivitas lebih cepat. Kelemahan dari sikap kerja berdiri ini dapat menyebabkan kelelahan, nyeri, dan terjadi fraktur pada otot tulang belakang [2]. Sedangkan untuk sikap kerja duduk berdiri merupakan sikap kerja antara kombinasi sikap kerja duduk dan berdiri dapat memberi kenyamanan terhadap pekerja. Hal tersebut dikarenakan tulang belakang dan pinggang mendapat tekanan 30% lebih rendah dibandingkan dengan posisi duduk maupun berdiri saja secara terus-menerus [3].

Proses pewarnaan kain yang terjadi di Dea Modis Batik dan Jumputan dapat dilakukan sebanyak 5 kali menggunakan bahan kimia. Sedangkan untuk pewarnaan kain dengan menggunakan pewarnaan alami, maka pewarnaan dapat dilakukan sebanyak 10 kali untuk mendapatkan warna yang optimal. Sikap jongkok, berdiri dan pewarnaan menggunakan tangan yang terus menerus dapat menyebabkan kelelahan [4].

Setelah dilakukannya pengambilan data awal untuk melihat tingkat risiko menggunakan metode *Job Strain Index* menghasilkan skor 39 yang artinya aktivitas kerja yang dilakukan dalam tingkatan dangat berbahaya dan dari hasil wawancara kepada pekerja mengalami keluhan sakit pada kaki, sakit punggung dan sakit pada leher maka dari hasil berikut dilakukan suatu perancangan produk yang dapat membantu mengurangi risiko kecelakaan kerja [5]. Dalam perancangan produk maka diperlukan suatu metode yang dapat membantu untuk perancangan produk yaitu metode VDI (*Verein Deutsche Ingenieur 2222*). Metode VDI 2222 merupakan kaidah menggunakan pendekatan sistematis terhadap suatu rancangan untuk merumuskan dan mengarahkan berbagai macam metode desain yang makin berkembang mengikuti perkembangan kegiatan riset [6].

Setelah dibuat perancangan meja pencelupan batik dan dilakukanlah pengambilan data kembali menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) menghasilkan skor 2 yaitu artinya resiko rendah, perubahan mungkin dilakukan. Berdasarkan hasil wawancara terhadap pekerja setelah menggunakan produk usulan yang dibuat pekerja sudah mulai tidak merasakan sakit pada bagian kaki, punggung dan leher.

## B. Metode Penelitian

*Verein Deutsche Ingenieur* (VDI) 2222 metode yang menggunakan metode pendekatan sistematis untuk merancang suatu desain produk dan dapat menempatkab berbagai macam perancangan desain produk yang makin berkembang dari berbagai riset yang telah dilakukan. VDI 2222 sangat populer dikalangan insinyur-insinyur Jerman untuk membantu mengolaborasikan sebuah ide yang telah dipikirkan untuk dapat digunakan pada suatu masalah. Ide yang telah didesain sesuai dengan permasalahan yang dibutuhkan dapat dikembangkan menghasilkan sebuah karya nyata dan dapat dipertanggung jawabkan karya tersebut secara ilmiah [7].

## C. Hasil dan Pembahasan

Analisis postur tubuh pada pekerja di UMKM Dea Modis Batik dan Jumputan pada bagian pencelupan menggunakan metode *Job Strain Index* (JSI) dan REBA. Metode *Job Strain Index* merupakan metode yang digunakan untuk mengukur beban kerja fisik pekerja yang menganalisis mengenai resiko kecelakaan kerja [8].

*Rapid Entire Body Assessment* (REBA) merupakan metode ilmu ergonomi yang berfungsi sangat efektif untuk menganalisis postur tubuh manusia pada bagian leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki [9]. Oleh karena itu perancangan produk meja pencelupan batik harus memperhatikan hasil dari analisis pada 2 metode tersebut. Berikut analisis yang dilakukan.

**Waktu Siklus Pencelupan Batik**

Pada waktu siklus pencelupan batik diketahui untuk waktu satu kali pencelupan yaitu 19 detik dengan total siklus kerja sebanyak 5 kali, sehingga waktu siklus yang dibutuhkan yaitu 95 detik.

**Perhitungan Metode Job Strain Index (JSI)**

Berikut tabel *work sheet* perhitungan metode *Job Strain Index* (JSI) untuk alat pencelupan batik lama yang masih menggunakan baskom.

**Tabel 1.** Work Sheet Job Strain Index

Tingkatan	Intensity of Exertion (IE)	Duration of Exertion (DE)	Efforts/Minute (EM)	Hand/Wrist Posture (HWP)	Speed of Work (SW)	Duration/Minute (DD)
Exposure data	Mendekati Maksimal	63,3%	0,63	Sangat Buruk	Cukup Laju	4-8 jam
Rating	5	4	1	5	3	4
Multipliers	13	2	0,5	3	1	1
JIS	JIS = IE x DE x EM x HWP x SW					39

Sumber: Olah Data, 2022

**Proses Pencelupan Batik Lama**

Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode *Job Strain Index* didapatkan nilai sebesar 39. Nilai tersebut didapatkan dari perhitungan yang diperoleh dari intensitas penggunaan tenaga, durasi penggunaan tenaga, total usaha per menit, posisi tangan, laju kerja, dan durasi aktivitas kerja per hari. Nilai yang didapatkan sebesar 39 dikategorikan dalam kedalam aktivitas dalam tingkatan yang sangat berbahaya. Dari hasil tersebut maka diperlukan suatu perbaikan untuk postur tubuh pekerja di UMKM Dea Modis Batik dan Jumputan pada bagian pencelupan. Maka diperlukan suatu perencanaan produk untuk membantu memperbaiki postur tubuh pekerja.

**Perhitungan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA)**

Berikut hasil perhitungan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) untuk alat pencelupan batik baru yang menggunakan meja penelupan batik.

**SCORES**

Table A	Neck												
	1				2				3				
Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

**Gambar 1.** Score A  
Sumber: Olah Data, 2022

Table B	Lower Arm						
	1			2			
Upper Arm Score	Wrist	1	2	3	1	2	3
	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9	

Gambar 2. Score B

Sumber: Olah Data, 2022

Score A (score from table A + posture score)	Table C											
	Score B, (table B value * coupling score)											
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	9	9	10	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12
11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Gambar 3. Score C

Sumber: Olah Data, 2022

**REBA Employee Assessment Worksheet**

*Based on Technical note Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics, 33 (2002) 202-210*

**A. Neck, Trunk and Leg Analysis**

**Step 1: Locate Neck Position**

Step 1a: Adjust...  
If neck is twisted: -1  
If neck is side bending: -1

**Neck Score**: +1

**Step 2: Locate Trunk Position**

Step 2a: Adjust...  
If trunk is twisted: -1  
If trunk is side bending: -1

**Trunk Score**: +1

**Step 3: Legs**

Adjust: 30-60° = -1, 60° = -2, Add +1, Add +2

**Leg Score**: +1

**Step 4: Look-up Posture Score in Table A**

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A.

**Posture Score A**: 1

**Step 5: Add Force/Load Score**

If load < 11 lbs: +0  
If load 11 to 22 lbs: +1  
If load > 22 lbs: +2

Adjust: If back or rapid build up of force: add +1

**Force and Load Score**: 1

**Step 6: Score A, Find Row in Table C**

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.

**Score A**: 1

**Scoring:**  
1 = negligible risk  
2 or 3 = low risk, change may be needed  
4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon  
8 to 10 = high risk, investigate and implement change  
11+ = very high risk, implement change

**B. Arm and Wrist Analysis**

**Step 7: Locate Upper Arm Position**

Step 7a: Adjust...  
If shoulder is flexed: +1  
If upper arm is abducted: -1  
If arm is supported or person is leaning: -1

**Upper Arm Score**: +1

**Step 8: Locate Lower Arm Position**

**Lower Arm Score**: +1

**Step 9: Locate Wrist Position**

Step 9a: Adjust...  
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

**Wrist Score**: +1

**Step 10: Look-up Posture Score in Table B**

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B.

**Posture Score B**: 1

**Step 11: Add Coupling Score**

Wrist strong flexion and mid range power grip: good: -0  
Acceptable but not ideal hand hold or coupling: acceptable with another body part: -1  
Hand hold not acceptable but possible: fair: +1  
No handles, awkward, unsafe with any body part: poor: +2  
Unergonomic: +3

**Coupling Score**: +0

**Step 12: Score B, Find Column in Table C**

Score B: Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

**Table C Score**: 1

**Step 13: Activity Score**

-1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)  
+1 Exposed to all range motions (more than 40 per minute)  
+1 Action causes rapid large range changes in posture or unstable base

**Activity Score**: +1

**Final REBA Score**: 2

Task name: \_\_\_\_\_ Reviewer: \_\_\_\_\_ Date: / / \_\_\_\_\_

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA. © 2002, Hignett, McAtamney

provided by Practical Ergonomics  
thehr@ergonomics.com (816) 444-2867

Gambar 4. Rapid Entire Body Assessment Work Sheet (REBA)

Sumber: Olah Data, 2022

**Proses Pencelupan Batik Baru**

Dari hasil perhitungan metode REBA didapatkan skor akhir REBA sebesar 2. Skor 2 didapatkan digolongkan dalam resiko rendah. Dari postur awal tubuh pekerja bagian pencelupan batik dengan menggunakan bak tergolong dalam aktivitas yang memiliki tingkat resiko yang tinggi. Dengan adanya meja pencelupan batik menyebabkan postur tubuh pekerja bagian pencelupan batik di UMKM Dea Modis Batik menjadi lebih baik dengan tingkat resiko yang rendah.

**Verein Deutsche Ingenieuer (VDI) 2222**

**Penjabaran Tugas (*Clarifying the Task*)**

Dalam tahap penjabaran tugas dilakukan dengan observasi dan wawancara, didapatkan data berupa alat-alat yang digunakan dalam proses pewarnaan di Dea Modis Batik dan Jumputan [10]. Alat yang digunakan dalam pewarnaan masih menggunakan bak. Pewarnaan ini dilakukan selama 5 kali dengan menggunakan bahan kimia. Pada proses pewarnaan ini, pekerja melakukan pewarnaan dalam posisi duduk dengan tubuh sedikit membungkuk.



**Gambar 5.** Proses Pewarnaan Batik

Sumber: Olah Data, 2022

**Tabel 2.** Hasil Observasi dan Wawancara

No.	NAMA	Ukuran
1.	Panjang Bak	46 cm
2.	Lebar Bak	36 cm
3.	Tinggi Bak	15 cm

Sumber: Olah Data, 2022

**Perancangan Konsep Produk (*Conceptual Design*)**

Pada tahap konsep produk akan dianalisis terhadap daftar kehendak yang berhubungan langsung dengan fungsi dan kendala dari produk yang akan dibuat. Dari tahap ini akan diketahui Panjang produk, lebar alat, tinggi alat, bahan yang akan digunakan dalam merancang suatu produk, dan ergonomi.

**Tabel 3.** Perancangan Konsep Produk

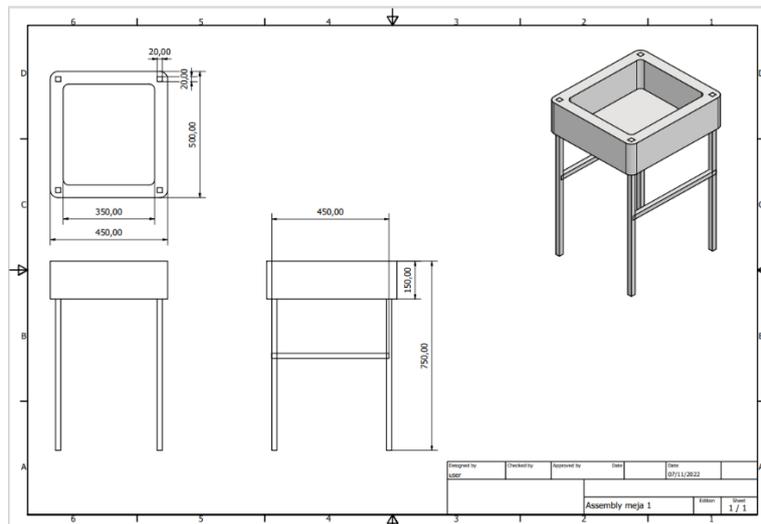
Parameter	Spesifikasi	Ukuran
Geometri	Panjang Produk	50 cm
	Lebar Produk	40 cm

	Tinggi Produk	75 cm
	Kedalaman Produk	15 cm
Material	Besi	2 x 2 cm
	Stainless	50 x 40 cm
Ergonomi	Nyaman dan mudah digunakan	
Pembuatan	Rancangan sederhana dan mudah dibuat	

Sumber: Olah Data, 2022

### Perancangan Wujud Produk (*Embodiment Design*)

Dalam tahap wujud produk akan dilakukan perancangan wujud dari meja celup batik. Dari produk meja celup batik ini terdiri dari komponen bak, dan kerangka meja celup batik. Meja celup ini diketahui ukuran-ukuran dari setiap komponen untuk merancang meja celup batik yang bertujuan untuk mempermudah pewarnaan batik di Dea Modis Batik dan Jumputan.



**Gambar 6.** Desain Produk

Sumber: Olah Data, 2022



**Gambar 7.** Produk Meja Pencelupan Batik

Sumber: Olah Data, 2022

### Perancangan Terinci (*Detail Design*)

Pada tahap perancangan terinci menjelaskan komponen-komponen dalam meja celup batik secara terinci mulai dari setiap ukuran komponen dan jumlah komponen yang digunakan. Perancangan produk terinci ini akan menjadi produk yang nyata dan dapat digunakan sesuai dengan kaidah ergonomi.

**Tabel 4.** Bill of Material Meja Pencelupan Batik

No.	Nama	Jumlah	Ukuran
1.	Bak	1	50 x 40 x 15 cm
2.	Kerangka meja	1	75 x 50 cm
3.	Besi	6 Potong	2 x 2 cm

Sumber: Olah Data, 2022

### Anggaran Biaya

Pada perhitungan anggaran biaya untuk biaya pembuatan produk meja pencelupan batik yaitu untuk besi memerlukan biaya sebesar Rp. 300.000, untuk stainless membutuhkan biaya sebesar Rp. 105.000 dan untuk selang seharga Rp. 20.000. Sehingga total keseluruhan anggaran biaya untuk memproduksi 1 meja pembuatan batik adalah sebesar Rp. 425.000.

### D. Kesimpulan

Aktivitas pekerjaan yang ada di UMKM Dea Modis Batik dan Jumputan di dilakukan oleh 12 pekerja dengan 4 orang pekerja aktif. Aktivitas yang terjadi dalam pekerjaan tersebut yaitu penggambaran pola, penjumlahan kain, pewarnaan kain, dan penjemuran kain. Pekerja dibagian pewarnaan kain banyak yang merasakan keluhan pada saat melakukan pencelupan kain. Hal tersebut dikarenakan adanya kesalahan postur tubuh pada saat bekerja.

Untuk menganalisis postur tubuh pekerja maka digunakan metode *Job Strain Index* (JSI). *Job Strain Index* (JSI) yaitu metode yang digunakan untuk mengukur beban kerja fisik pekerja. Dari perhitungan yang dilakukan dengan metode *Job Strain Index* didapatkan nilai akhir sebesar 39. Dari nilai yang didapatkan tersebut maka aktivitas pada bagian pewarnaan kain atau pencelupan dikategorikan dalam aktivitas berisiko sangat berbahaya. Sehingga untuk mengurangi resiko kecelakaan kerja maka diperlukan suatu perancangan produk untuk membantu aktivitas pewarnaan kain. Perancangan produk yang dilakukan menggunakan metode VDI 222.

Dari hasil perancangan produk dengan metode VDI 222 didapatkan hasil akhir berupa komponen-komponen yang dibutuhkan dalam perancangan produk meja celup batik. Dari hasil akhir diketahui komponen yang diketahui yaitu bak berukuran 50 x 40 x 15 cm, kerangka meja berukuran 75 x 50 cm, dan besi yang berukuran 2 x 2 cm. produk yang sudah dirancang maka dapat diujikan pada UMKM Dea Modis Batik dan Jumputan dengan menggunakan metode REBA. Dari hasil analisis metode REBA didapatkan final score REBA sebesar 2. Final score REBA sebesar 2 pada bagian pewarnaan kain atau pencelupan ini dikategorikan dalam aktivitas berisiko rendah

### Daftar Pustaka

- [1] M. A. Yaqin, A. W. Rizq dan H. , “Analisis Postur Tubuh Pekerja dengan Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Studi Kasus : PT. Ravana Jaya),” *Serambi Engineering*, vol. 4, no. 4, pp. 4007-4009, 2022.
- [2] M. R. Malik, M. Alwi, E. Wolok dan A. Rasyid, “Analisis Postur Kerja Pada Karyawan Menggunakan Metode Rula (Studi kasus Area Control Room, Joint Operating Body Pertamina-Medco E&P Tomori Sulawesi),” *Jambura Industrial Review*, Vol. 1 dari 21, no. 2, pp. 22-29, 2021.

- [3] D. Pramestari, “Analisis Postur Tubuh Pekerja Menggunakan Metode Ovako Work Posture Analysis System (Owas).,” *IKRAITH-TEKNOLOGI*, pp. 22-29, 2017.
- [4] S. M. Anggrianti, B. Kurniawan Dan B. Widjasena , “Hubungan Antara Postur Kerja Berdiri Dengan Keluhan Nyeri Kaki Pada Pekerja Aktivitas Mekanik Section Welding Di Pt. X,” *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. V, No. 5, Pp. 369-377, 2017.
- [5] A. M. Permana, R. A. Simanjuntak Dan M. Yusuf, “Analisis Ergonomi Fisik Dengan Metode Job Strain Index Dan Ergonomi Kognitif Guna Mengurangi Risiko Kecelakaan Kerja,” *Jurnal Rekavasi*, Vol. 1 Dari 26, No. 2, Pp. 75-81, 2018.
- [6] G. Pahl dan W. Beitz, *VDIGuideline2222, Systematic approach to the development and design of technical system and products*, Berlin: Beuth Verlag, 2010.
- [7] M. B. Yuliar, H. Prasetyo Dan R. , “Usulan Rancangan Handtruck Menggunakan Metode Verein Deutsche Ingenieuer 2222 (Studi Kasus di Pasar Induk Caringin Bandung),” *Jurusan Teknik Industri Itenas*, pp. 74-84, 2013.
- [8] R. Patradhiani, B. Nopriansyah dan M. Hastarina, “Identifikasi Postur Kerja Pengrajin Batik Jumputan Dengan Metode Job Strain Index (JSI),” *Journal of Industrial & Quality Engineering*, vol. Vol. 9 , no. 2, pp. 157-166, 2021.
- [9] A. Setiorini, S. Musyarofah, M. dan B. Widjasena, “Analisispostur Kerja Dengan Metode Reba Dan Gambaran Keluhan Subjektif Musculoskeletal Disorders (Msd) Pada Pekerja Sentraindustri Tas Kendal Tahun 2017,” *Jurnal Kesehatan*, Vol. 1 Dari 2 Edisi Khusus, No. 1, No. 3, Pp. 25-26, 2019.
- [10] S. A. K. Siregar Dan S. , “Perancangan Sepeda Listrik 350 W Dengan Metode Vdi 2221 Untuk Ibu Rumah Tangga Perumahan,” *Prosiding Seminar Nasional Energi, Telekomunikasi dan Otomasi SNETO*, pp. 9-17, 2021.
- [11] S. Salimatusadiah and N. R. As’ad, “Perancangan Fasilitas Kerja pada Operator Pemasangan Accesories di CV. X untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs),” *Jurnal Riset Teknik Industri*, vol. 1, no. 1, pp. 28–35, Jul. 2021, doi: 10.29313/jrti.v1i1.93