

## PERANCANGAN FASILITAS KERJA PADA INDUSTRI KECIL MENENGAH PAK SARYOTO

Alvin Agustinus<sup>1</sup>, Ayrein Camila<sup>2</sup>, Bonifasius Yoga<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta  
Jl. Babarsari No.44, Sleman, Yogyakarta 55281 Telp (0274) 487711  
Email: [alphineyap@gmail.com](mailto:alphineyap@gmail.com)

### Abstrak

Yogyakarta merupakan daerah yang terkenal dengan budayanya, banyak karya seni besar yang dihasilkan oleh seniman-seniman Yogyakarta. Karya seni handmade berbahan dasar batik di Yogyakarta pada umumnya merupakan hasil produksi dari Industri Kecil Menengah (IKM), dimana sistem dan lingkungan kerjanya belum tertata dengan baik. IKM Pak Saryoto terletak di gang Jangkang 1 Tempel Nitikan UH VI / 212 RT.38 RW.10, Yogyakarta. IKM ini memproduksi kipas batik dari kain perca. Permasalahan di IKM Pak Saryoto yaitu ketidaknyamanan pekerja dalam bekerja yang disebabkan oleh posisi pekerja yang duduk di lantai tanpa menggunakan alas duduk saat melakukan proses perakitan. Operator bekerja tidak menggunakan meja tetapi hanya menggunakan kardus yang dipangku diatas paha apalagi kondisi kardus yang sering berubah-ubah permukaannya mengakibatkan operator kesulitan dalam mengerjakan kipas. Dari hasil analisis RULA didapatkan nilai atau score akhir sebesar 7 sehingga diperlukan adanya evaluasi untuk meminimumkan score akhir. Tahap pertama dalam perancangan fasilitas kerja di IKM Pak Saryoto adalah pengumpulan data beberapa variabel antropometri kemudian dilakukan pengolahan data dengan pengujian statistik seperti uji keseragaman dan uji kecukupan. Tahap selanjutnya adalah menentukan nilai persentil sebagai dasar penentuan dimensi produk sesuai dengan prinsip perancangan yang dilakukan. Selanjutnya, melakukan analisis bahan untuk menentukan bahan yang akan digunakan dalam merancang fasilitas pembuatan kipas. Perancangan selanjutnya memasuki tahap pemodelan produk. Pada pemodelan produk dilakukan dengan bantuan software Catia, setelah pemodelan produk, dilakukan analisis RULA menghasilkan score 4.

**Kata kunci :** Ergonomi; IKM Pak Saryoto; RULA

### Pendahuluan

Yogyakarta merupakan daerah yang terkenal dengan budayanya, banyak karya seni besar yang dihasilkan oleh seniman-seniman Yogyakarta. Karya seni tersebut seperti tari-tarian, kain batik, seni wayang, dll. Semua karya seni tersebut dapat dengan mudah ditemui di seluruh daerah di Yogyakarta. Salah satu karya seni yang menjadi keunggulan Yogyakarta adalah karya seni *handmade*. Contoh dari karya seni *handmade* yaitu gerabah, wayang kulit, kerajinan rotan, kerajinan bambu, dan masih banyak lagi. Jika dilihat lebih jauh, banyak karya seni *handmade* yang memiliki tema dasar batik.

Karya seni *handmade* berbahan dasar batik di Yogyakarta pada umumnya merupakan hasil produksi dari Industri Kecil Menengah (IKM), dimana sistem dan lingkungan kerjanya belum tertata dengan baik. Syarat dari sistem kerja yang baik adalah memenuhi standar EASNE (Efektif, Aman, Sehat, Nyaman, dan Efisien). Sistem dan lingkungan kerja yang sudah memenuhi standar EASNE akan mendorong tercapainya optimalisasi produktifitas.

IKM Pak Saryoto terletak di gang Jangkang 1 Tempel Nitikan UH VI / 212 RT.38 RW.10, Yogyakarta. IKM ini memproduksi kipas batik dari kain perca. Dalam perakitan kipas batik dari kain perca meliputi beberapa tahapan yaitu pengambilan tulang kipas, pengambilan lem (untuk merekatkan kain batik perca ke kipas), menempelkan kain batik perca ke tulang kipas, meletakkan hasil akhir rakitan.

Hasil wawancara yang dilakukan dengan pekerja di IKM Pak Saryoto, pada proses perakitan kipas batik dari kain perca menunjukkan beberapa keluhan dari pekerja yaitu kurang nyaman dalam melakukan proses perakitan kipas. Ketidaknyamanan ini disebabkan oleh posisi pekerja yang duduk di lantai tanpa menggunakan alas duduk saat melakukan proses perakitan. Hal ini sangat beresiko bagi pekerja jika aktivitas ini dilakukan setiap hari akan mengakibatkan pekerja mengalami kembang di perut yang disebabkan duduk yang langsung dengan lantai tanpa adanya alas duduk.

Tempat kerja yang berantakan juga menjadi permasalahan dalam IKM ini. Hal ini menyebabkan operator harus membuang waktu untuk mencari barang-barang yang akan digunakan seperti tata letak lem dengan kuas yang

jauh berakibat pemborosan pada waktu proses pengerjaan. Operator bekerja tidak menggunakan meja tetapi hanya menggunakan kardus yang dipangku diatas paha apalagi kondisi kardus yang sering berubah-ubah permukaannya mengakibatkan operator kesulitan dalam mengerjakan kipas.

Permasalahan tersebut diperlukan adanya perbaikan fasilitas kerja dalam proses pembuatan kipas batik dari kain perca. Perancangan fasilitas kerja ini berdasarkan pada konsep ergonomi. Dalam perancangan fasilitas kerja yang diperlukan adalah dimensi tubuh manusia atau disebut anthropometri sehingga muncul gagasan untuk merancang fasilitas kerja pada kegiatan perakitan kipas batik yang disesuaikan dengan dimensi tubuh dari pekerja. Evaluasi postur kerja pada pekerja di IKM Pak Saryoto menggunakan analisis RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*). Hasil analisis RULA didapatkan nilai atau *score* akhir sebesar 7 sehingga diperlukan adanya evaluasi untuk meminimumkan *score* akhir. *Score* tersebut didapatkan dari *score arm and wrist analysis* sebesar 5 dan *neck trunk and legs analysis* sebesar 7 sehingga didapatkan *final score* sebesar 7. Hal yang dapat dilakukan adalah perancangan fasilitas kerja untuk proses perakitan kipas batik yang didasarkan pada analisis RULA sehingga didapat *score* akhir yang lebih kecil.

Tahap pertama dalam perancangan fasilitas kerja di IKM Pak Saryoto adalah pengumpulan data beberapa variabel anthropometri kemudian dilakukan pengolahan data dengan pengujian statistik seperti uji keseragaman dan uji kecukupan. Tahap selanjutnya dilakukan pengujian statistik, tahap selanjutnya adalah menentukan nilai persentil sebagai dasar penentuan dimensi produk sesuai dengan prinsip perancangan yang dilakukan. Perancangan selanjutnya memasuki tahap pemodelan produk. Pada pemodelan produk dilakukan dengan bantuan *software Catia*. Tahap terakhir setelah pemodelan produk, dilakukan analisis RULA untuk memastikan bahwa rancangan yang baru memiliki *score* di bawah 7.

## Landasan Teori

### Definisi Ergonomi

Ergonomi berasal dari kata Yunani yaitu Ergo yang berarti “Kerja” dan Nomos yang berarti “Peraturan”. Ergonomi merupakan suatu ilmu yang membahas tentang kelebihan dan keterbatasan manusia. Melalui ilmu ergonomi, manusia dapat melakukan perancangan dan menghasilkan produk, sistem atau lingkungan kerja yang lebih baik. Fokus utama dari ilmu ergonomi adalah manusia sebagai bagian dari sistem kerja yang harus diperhatikan. Tanpa adanya manusia dalam sistem kerja maka persoalan ergonomi tidak akan pernah muncul. Ergonomi berkaitan erat dengan aspek-aspek manusia dan lingkungan kerjanya. Ilmu ergonomi memiliki tujuan untuk memperbaiki kinerja manusia, seperti menambah kecepatan kerja tanpa menambah energi kerja. Meningkatkan ketepatan kerja tanpa mempercepat proses kelelahan, dan meningkatkan keselamatan kerja.

### Definisi Antropometri

Anthropometri adalah ilmu yang mempelajari dimensi tubuh manusia. Ukuran dan postur tubuh manusia sangat beragam. Keberagaman ukuran dan postur tubuh manusia dapat disebabkan oleh etnis, jenis kelamin, usia, dan masih banyak lagi. Sistem kerja yang baik, diperlukan adanya analisis anthropometri. Analisis tersebut dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satu metode konvensional pada analisis ini adalah dengan melakukan pengukuran pada dimensi tubuh menggunakan anthropometer. Data anthropometri dalam dunia teknik disajikan dalam data persentil. Aplikasi dari ilmu anthropometri banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya antara lain adalah perancangan meja, kursi, kasur, dan sebagainya. Secara singkat dapat dikatakan bahwa data anthropometri dapat menyediakan ukuran yang sesuai antara manusia dengan benda yang digunakan.

### Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Data Anthropometri

Beberapa faktor penting yang mempengaruhi ukuran dan postur tubuh manusia antara lain:

1. Usia  
Secara umum, dimensi tubuh akan bertambah seiring dengan pertambahan usia. Namun saat manusia mulai menginjak usia kurang lebih 40 tahun maka ukuran tubuhnya akan mulai menyusut.
2. Jenis Kelamin  
Pada umumnya ukuran persentil pada postur tubuh pria lebih besar daripada postur tubuh wanita kecuali pada bagian pinggul dan paha.
3. Posisi Tubuh
4. Cara Berpakaian

### RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*)

RULA ditemukan oleh Dr. Lynn McAtamney dan Dr. Nigel Corlett dari *University of Nottingham's Institute of Occupational Ergonomics*. RULA menampilkan penilaian tentang biomekanika dan beban postural. RULA menilai sikap badan individu, kekuatan/gaya dan aktivitas otot yang telah ditunjukkan untuk mendukung *Repetitive Strain Injuries (RSIs)*. Analisis dilakukan dengan memberi penilaian pada setiap aktivitas pekerjaan yang

dilakukan oleh bagian tubuh seperti *upper arms, lower arms, wrists, neck, trunk, dan legs*. Selain itu, ada pertimbangan yang perlu diperhatikan yaitu *muscle use* dan *load/force*.

*Final Score:*

1 or 2 = *acceptable*

3 or 4 = *investigate further*

5 or 6 = *investigate further and change soon*

7 = *investigate and change immediately*

Skor terbesar menandakan level terbesar dari resiko yang nyata. Skor RULA yang rendah tidak menjamin bahwa tempat kerja bebas dari resiko ergonomi dan skor tinggi tidak menjamin pula bahwa masalah sederhana akan muncul.

### **Perancangan Berbasis Ergonomi**

Merancang sistem kerja yang baik, seorang perancang kerja harus dapat menguasai dan mengendalikan faktor-faktor yang membentuk suatu sistem kerja. Sistem dalam hal ini bisa didefinisikan sebagai sekelompok elemen-elemen yang terorganisir dan memiliki fungsi yang berkaitan erat satu dengan lainnya guna mencapai tujuan bersama yang telah ditetapkan sebelumnya.

Satu hal yang sangat penting dipertimbangkan dalam analisis sistem adalah bahwa setiap sistem merupakan subsistem dari sistem lain yang lebih besar. Pendekatan sistem dimaksudkan sebagai pendekatan yang memperhatikan setiap permasalahan secara total atau terpadu (integral). Pemecahan masalah dalam hal ini harus dianalisis dengan melihat keterkaitan antara satu sistem subsistem yang lainnya.

### **Metodologi Penelitian**

#### **Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan dilakukan sebagai tahap awal dari rangkaian penelitian yang akan dilakukan. Penelitian awal ini meliputi pengamatan secara langsung di tempat kerja IKM Pak Saryoto dan melakukan wawancara dengan para pekerja dan pemilik usaha IKM Pak Saryoto. Penelitian pendahuluan ini mendapatkan beberapa fakta dilapangan, yaitu postur kerja dari pekerja yang tidak sesuai dengan fasilitas kerja di IKM Pak Saryoto maka diperlukan perbaikan rancangan fasilitas kerja di IKM Pak Saryoto.

#### **Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah dapat dilakukan setelah penelitian pendahuluan dilakukan dan didapatkan beberapa data yang akhirnya digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang ada. Dari fakta tersebut dapat diidentifikasi bahwa IKM Pak Saryoto memiliki permasalahan postur kerja dari pekerja yang tidak sesuai dengan fasilitas kerja di IKM Pak Saryoto maka diperlukan perbaikan rancangan fasilitas kerja di IKM Pak Saryoto.

#### **Studi Pustaka**

Tahap studi pustaka mempelajari teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan yang timbul pada identifikasi masalah. Pada tahap ini pula ditentukan cara untuk menyelesaikan permasalahan yang timbul pada tahap identifikasi masalah, yaitu dengan memperbaiki postur kerja pekerja IKM Pak Saryoto dengan merancang fasilitas kerja yang sesuai dengan postur pekerja.

#### **Analisis Postur Kerja Sebelum Perbaikan**

Sebelum dilakukan perbaikan rancangan fasilitas kerja, terlebih dahulu dilakukan analisis postur kerja dari pekerja untuk memastikan bahwa rancangan sebelum perbaikan diperlukan adanya perbaikan. Analisis postur kerja menggunakan analisis RULA.

#### **Merancang Perbaikan Postur Kerja**

Solusi yang akan diuji coba adalah dengan cara memperbaiki postur kerja para pekerja IKM Pak Saryoto. Perbaikan postur kerja tersebut dilakukan dengan merancang dan membuat fasilitas kerja berupa meja dan kursi dengan ukuran yang sesuai dengan antropometri pekerja, sehingga diharapkan dapat memperbaiki postur kerja para pekerja IKM Pak Saryoto dan mengurangi ketidaknyaman pekerja dalam bekerja.

#### **Mengambil Data Anthropometri**

Data antropometri yang diukur untuk pembuatan fasilitas kerja di IKM Pak Saryoto adalah TSD (tinggi siku duduk), TMK (tinggi mata kaki), TPD (tinggi popliteal duduk), JKT (jangkauan tangan), LBD (lebar bahu duduk), TBD (tinggi bahu duduk), dan PKP (panjang pantat ke popliteal).

**Pengumpulan Data dan Pengolahan Data**

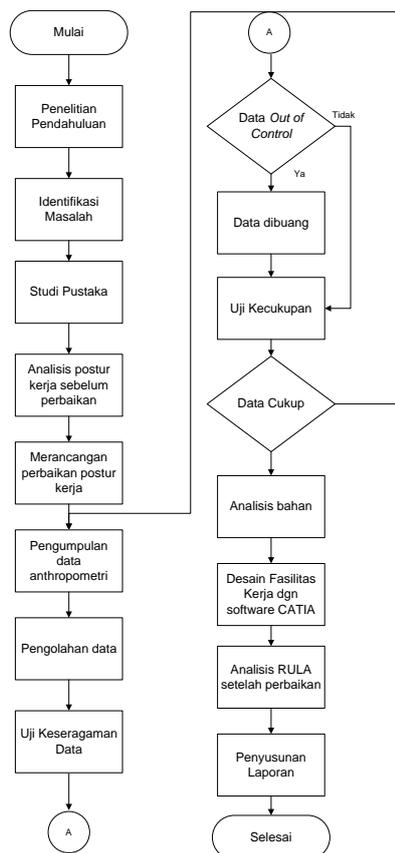
Data-data yang digunakan adalah data-data dari pekerja IKM Pak Saryoto yang sesuai dengan anthropometri pekerja. Setelah data terkumpul, maka dilakukan pengolahan data yaitu uji keseragaman. Jika data *out of control* maka data tersebut perlu dibuang sedangkan untuk data yang tidak *out of control* dilanjutkan dengan uji kecukupan. Jika data dikatakan tidak cukup maka perlu pengumpulan data lagi, jika data dikatakan cukup maka dilanjutkan dengan mendesain fasilitas kerja di IKM Pak Saryoto. Desain fasilitas kerja di IKM Pak Saryoto menggunakan software CATIA.

**Analisis Bahan/Pemilihan Material**

Analisis bahan digunakan untuk mengetahui bahan yang akan digunakan dalam perancangan produk. Langkah dalam melakukan pemilihan material adalah analisis kebutuhan materil, penyaringan kandidat material, dan pemilihan kandidat material (dengan menggunakan *Weighted Objective Evaluation Chart*).

**Analisis Postur Kerja Sesudah Perbaikan**

Setelah perbaikan rancangan fasilitas kerja di IKM Pak Saryoto dilakukan analisis postur kerja untuk menilai apakah rancangan fasilitas kerja yang telah di rancang memiliki postur kerja yang sesuai dengan postur kerja.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

**Hasil Dan Pembahasan**

**Analisis Postur Kerja Sebelum Perbaikan**

Analisis postur kerja sebelum perbaikan menggunakan analisis RULA. Hasil analisis RULA didapatkan nilai atau *score* akhir sebesar 7 sehingga diperlukan adanya evaluasi untuk meminimumkan *score* akhir dan perlu dilakukan perbaikan segera. *Score* tersebut didapatkan dari *score arm and wrist analysis* sebesar 5 dan *neck trunk and legs analysis* sebesar 7 sehingga didapatkan *final score* sebesar 7. Hal yang dapat dilakukan adalah perancangan fasilitas kerja untuk proses perakitan kipas batik yang didasarkan pada analisis RULA sehingga didapat *score* akhir yang lebih kecil.

**Pengumpulan Data**

Data yang dikumpulkan berupa data anthropometri yang digunakan dalam perancangan fasilitas kerja berupa meja dan kursi pembuatan kipas di IKM Pak Saryoto adalah data-data dimensi dari pekerja sebanyak 30 orang yaitu TSD (tinggi siku duduk), TMK (tinggi mata kaki), TPD (tinggi popliteal duduk), JKT (jangkauan tangan), LBD (lebar bahu duduk), TBD (tinggi bahu duduk), dan PKP (panjang pantat ke popliteal).

**Pengolahan Data**

**Pengujian Statistik**

Pengujian statistik yang dilakukan antara lain uji kecukupan dan uji keseragaman.

Tabel 1. Uji Kecukupan dan Uji Keseragaman

No	Dimensi	Uji Kecukupan	Uji Keseragaman
1	TSD	Cukup	Seragam
2	TMK	Cukup	Seragam
3	TPD	Cukup	Seragam
4	JKT	Cukup	Seragam
5	LBD	Cukup	Seragam

Tabel 1. Lanjutan

6	TBD	Cukup	Seragam
7	PKP	Cukup	Seragam

**Hasil Rancangan Meja dan Kursi Pembuatan Kipas**

Hasil rancangan meja dan kursi pembuatan kipas dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Rancangan Meja dan Kursi

No	Bagian Meja dan Kursi	Ukuran (cm)
1	Tinggi Meja	64
2	Tinggi Sandaran Kaki	9
3	Lebar Meja	89
4	Tinggi Kursi	47
5	Panjang Kursi	46
6	Lebar Sandaran Kursi	30

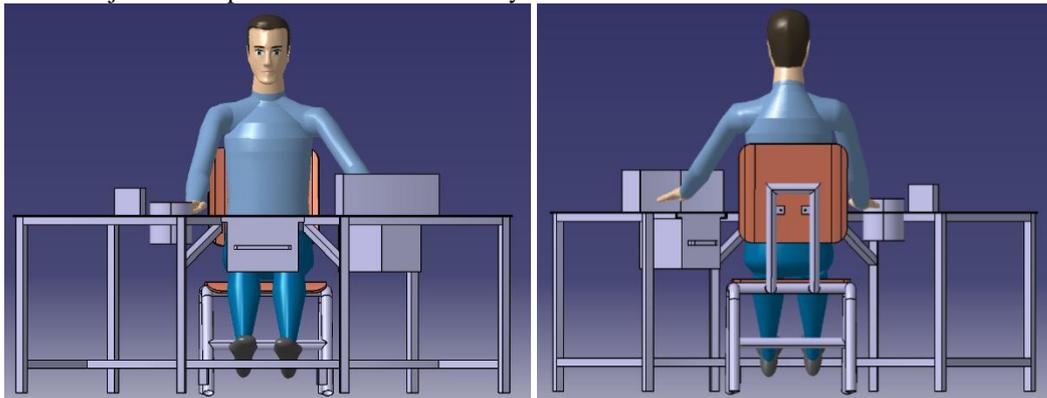
**Desain Fasilitas Kerja di IKM Pak Saryoto**

Desain fasilitas kerja sebelum perbaikan di IKM Pak Saryoto

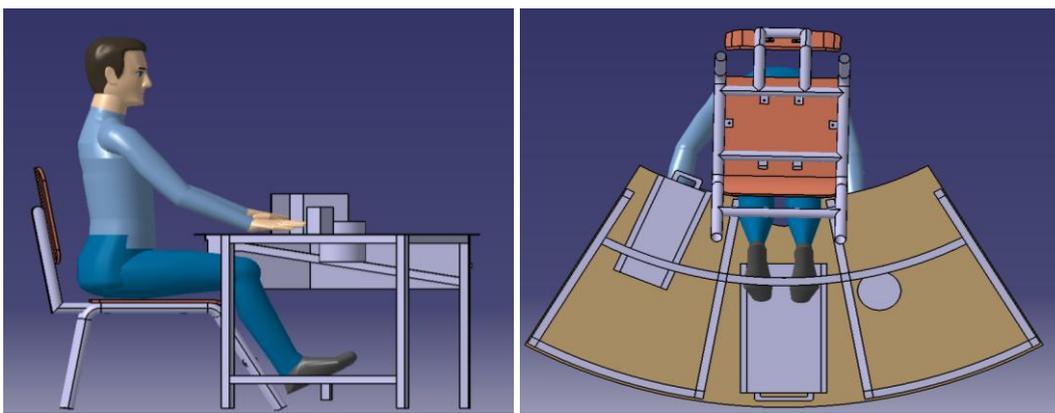


Gambar 2. Fasilitas Kerja Sebelum Perbaikan di IKM Pak Saryoto

Desain fasilitas kerja sesudah perbaikan di IKM Pak Saryoto



Gambar 3. Fasilitas Kerja Setelah Perbaikan di IKM Pak Saryoto Tampak Depan dan Belakang



Gambar 4. Fasilitas Kerja Setelah Perbaikan di IKM Pak Saryoto Tampak Samping dan Bawah

**Analisis Bahan**

Analisis bahan digunakan untuk menentukan jenis bahan yang akan digunakan di rancangan fasilitas kerja yang telah di desain.

a. Material alas kursi, alas meja, dan sandaran kursi

Bahan yang dipilih untuk alas kursi, alas meja, dan sandaran kursi adalah kayu jati, kayu mdf, dan kayu meranti. Berdasarkan analisis WOEC didapatkan nilai utilitas tertinggi adalah kayu meranti sehingga bahan yang digunakan kayu meranti dengan nilai utilitas 326,09.

Tabel 3. Pemilihan Material dengan *Weighted Objective Evaluation Chart*

	KRITERIA	BOBOT	Kayu Jati			Kayu Mdf			Kayu Meranti		
			DESKRIPSI	SCORE	NILAI	DESKRIPSI	SCORE	NILAI	DESKRIPSI	SCORE	NILAI
1	Kekuatan	15.22	Sangat Kuat	5	76.09	Lemah	2	30.43	Kuat	4	60.87
2	Biaya	17.39	Sangat mahal	1	17.39	Cukup murah	3	52.17	Mahal	2	34.78
3	Renewability	0.00	Dapat diperbarui	4	0.00	Tidak dapat diperbarui	2	0.00	Cukup susah diperbarui	3	0.00
4	Pengadaan Bahan	19.57	Cukup mudah	3	58.70	Sangat mudah	5	97.83	Mudah	4	78.26
5	Keindahan	6.52	Sangat indah	5	32.61	Indah	4	26.09	Cukup indah	3	19.57
6	Berat Material	6.52	Sangat berat	1	6.52	Ringan	4	26.09	Berat	2	13.04
7	Perawatan	6.52	Sangat mudah	5	32.61	Sulit	2	13.04	Cukup mudah	3	19.57
8	Safety From Scratch	6.52	Sangat aman	5	32.61	Sangat tidak aman	1	6.52	Aman	4	26.09
9	Keawetan	8.70	Sangat awet	5	43.48	Tidak awet	2	17.39	Awet	4	34.78
10	Kepraktisan	13.04	Sangat tidak praktis	1	13.04	Praktis	4	52.17	Cukup praktis	3	39.13
<b>NILAI UTILITAS KESELURUHAN</b>					<b>313.04</b>			<b>321.74</b>			<b>326.09</b>

- b. Material rangka meja dan kursi  
Rangka meja dan kursi yang digunakan adalah besi hollow.

#### **Analisis Postur Kerja Sesudah Perbaikan**

Analisis postur kerja sesudah perbaikan menggunakan analisis RULA. Hasil analisis RULA didapatkan nilai atau *score* akhir sebesar 4 sehingga diperlukan adanya evaluasi untuk meminimumkan *score* akhir dan perlu dilakukan perbaikan segera. *Score* tersebut didapatkan dari *score arm and wrist analysis* sebesar 4 dan *neck trunk and legs analysis* sebesar 4 sehingga didapatkan *final score* sebesar 4.

#### **Kesimpulan**

Hasil analisis RULA sebelum perbaikan fasilitas kerja di IKM Pak Saryoto menghasilkan *score* 7 yang menunjukkan bahwa perlu segera dilakukan investigasi dan perbaikan segera. Setelah perbaikan fasilitas kerja dihasilkan *score* RULA sebesar 4.

#### **Daftar Pustaka**

- Kristanto, A., & Manopo, R. (Juli, 2010). Perancangan Ulang Fasilitas Kerja Pada Stasiun Cutting yang Ergonomis Guna Memperbaiki Posisi Kerja Operator Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Kerja. *Jurnal Informatika Vol 4, No. 2*, 467-479.
- Kristanto, A., & Saputra, D. A. (Desember, 2011). Perancangan Meja dan Kursi yang Ergonomis pada Stasiun Kerja Pemotongan Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 10, No 2*, 78-87.
- Pulat, B. Mustafa; 1992; *Fundamentals of Industrial Ergonomics*, halaman 116-123; Waveland Press, Inc.