

## USULAN PERBAIKAN MEJA KERJA PADA STASIUN KERJA PENGIKISAN ALAT CAP BATIK DENGAN MENGGUNAKAN PROSES PENGEMBANGAN PRODUK ULRICH-EPPINGER (STUDI KASUS RUMAH BATIK KOMAR)

Muhammad Arya Mardiansyah<sup>1</sup>, Rino Andias Anugraha, S.T., M.M<sup>2</sup>, Teddy Syafrizal, B.Eng., M.Sc<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

<sup>1</sup>arya.mardiansyah93@gmail.com, <sup>2</sup>pak.rino@gmail.com, <sup>3</sup>teddysjafrizal@telkomuniversity.ac.id

**Abstrak** — Terdapat beberapa jenis proses dalam pembuatan batik di Rumah Batik Komar yaitu salah satunya adalah batik cap. Produk batik cap adalah proses memberkan motif pada kain dengan menggunakan alat bantu cap. Alat bantu cap yang akan digunakan, akan dibuat terlebih dahulu pada *workstation* pembuatan alat cap. Pada *workstation* pembuatan alat cap salah satu prosesnya adalah pengikisan alat cap batik. Proses pengikisan dilakukan pada meja kerja pengikisan. Dimensi meja kerja pengikisan alat cap batik eksisting adalah 30cm x 27cm x 7cm. Berdasarkan hasil penilaian postur kerja operator menggunakan software RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*) diperoleh skor 7/7. Nilai ini mengidentifikasi bahwa postur kerja berada pada posisi yang berbahaya maka diperlukan penelitian lebih lanjut dan perbaikan segera mungkin. Pada penelitian sebelumnya menggunakan analisis ergonomi untuk menghitung panjang, lebar, dan tinggi meja agar menghindari *fatigue* pada operator saat proses pengikisan berjalan. Peneliti selanjutnya meneruskan dari peneliti sebelumnya untuk mengembangkan meja pengikisan alat cap batik sesuai dengan kebutuhan operator pengikisan. Setelah dihasilkan alternatif konsep, kemudian di proses dengan menggunakan proses pengembangan produk Ulrich-Eppinger. Selanjutnya konsep terpilih dikonversi dalam bentuk desain kasar dan spesifikasi akhir. Pada penelitian ini, memiliki output yaitu konsep desain meja pengikisan alat cap batik usulan yang memenuhi kebutuhan operator pada saat proses pengikisan alat cap batik dan memenuhi kriteria ergonomi agar operator terhindar dari postur canggung dengan nilai 3/3.

**Kata kunci:** Meja pengikisan, Ergonomi, Usulan perbaikan, Pengembangan produk, Ulrich-Eppinger

**Abstract** — There are several types of process in making batik in Rumah Batik Komar, one of them is stamping process. Stamping process is giving motives on the fabric by using aids cap. Stamp tools made in stamp tool workstation. One of process to make it is scrapping . The Dimension of existing work desk of scrapping is 30cm x 27cm x 7cm. Based on the results of the assessment work posture operator using RULA software (*Rapid Upper Limb Assessment*) obtained a score of 7/7. This value identifies that the work postures are in the precarious position it would require further research and improvements as soon as possible. In the previous research using of ergonomics analysis for calculating the length, width and height of the table in order to avoid fatigue when scrapping process running. And this researc is continue to develop the scrapping table of batik stamp tool in according the needs of scrapping operator. After having some alternative using Ulrich-Eppinger product development concept then only one concept selected . The selected concept is convert to rough design modelling and get specifications result. In this research, has an output the improvement design concept of ergonomic scrapping table win order to avoid awkward postures operator with the value 3/3.

**Keywords:**Scrapping Table,Ergonomics,Improvement Proposal, Product Development, Ulrich-Eppinger

### 1. Pendahuluan

Produk Batik Komar menghasilkan dua macam batik yaitu batik tulis dan batik cap. Salah satu proses produksi yang ada pada saat pembuatan batik cap adalah proses pembuatan alat cap batik. Pada proses pembuatan alat cap batik di Batik Komar terdapat 4 operator. Dalam proses pembuatan alat cap batik, satu operator bertanggung jawab terhadap satu alat cap hingga alat cap dapat digunakan.

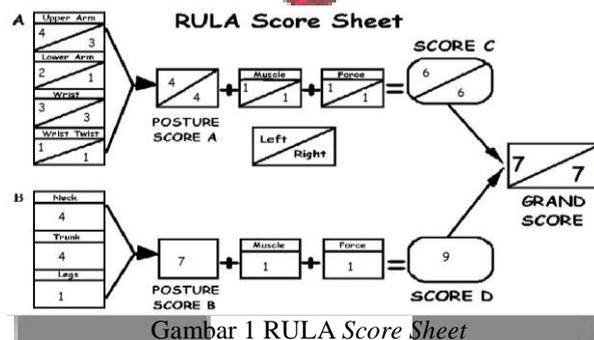
Penelitian ini berfokus pada proses pengikisan alat cap batik di bagian pengikisan alat cap batik. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, pekerja melakukan pengikisan menggunakan gergaji kecil dan meja berukuran

30cm x 22cm x 7cm, karena ukuran tinggi meja yang pendek mengharuskan operator bekerja dengan postur jongkok. Pekerjaan yang dilakukan berulang-ulang dengan postur kerja yang buruk dapat menyebabkan keluhan menetap [1].

Dalam ilmu ergonomi terdapat metode-metode yang dapat digunakan untuk menganalisis postur kerja, salah satunya *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA). Metode RULA dikembangkan oleh Mc Atamney dan Dr Nigel Corlett pada tahun 1993. Teknik ergonomi ini mengevaluasi postur kerja individu, kekuatan otot, dan kegiatan yang berkontribusi menyebabkan postur canggung salah satunya *Musculoskeletal Disorders* (MSDS) [2]. Penggunaan pendekatan evaluasi pada metode ini menggunakan rentang penilaian 1 sampai 7 yang menunjukkan besar resiko yang ditimbulkan. Berikut gambar operator pengikisan alat cap batik di Batik Komar.

Pada Gambar 1 merupakan hasil perhitungan menggunakan software RULA. Pada software RULA dicari dengan membagi dua kelompok, yaitu kelompok A dan kelompok B. Kelompok A terdiri dari pergerakan lengan atas kanan dan kiri, pergerakan lengan bawah kanan dan kiri, pergerakan pergelangan tangan kanan dan kiri, dan putaran pergerakan pergelangan tangan kanan dan kiri. Pergerakan lengan atas untuk bagian tangan kanan bernilai tiga dikarenakan sudut mencapai  $61,77 \text{ degrees}$ , dan pergerakan lengan atas untuk bagian tangan kiri bernilai empat dikarenakan sudut mencapai  $100,78 \text{ degrees}$ . Pada pergerakan lengan bawah untuk bagian tangan kanan bernilai satu dikarenakan sudut mencapai  $75 \text{ degrees}$ , dan pergerakan lengan bawah untuk bagian tangan kiri bernilai dua dikarenakan sudut mencapai  $22,68 \text{ degrees}$ . Pada pergerakan pergelangan tangan untuk bagian tangan kanan bernilai tiga dikarenakan sudut mencapai  $28,17 \text{ degrees}$ , dan pergerakan pergelangan tangan untuk bagian tangan kiri bernilai tiga dikarenakan sudut berada pada  $30,06 \text{ degrees}$ . Dan pada putaran pergerakan pergelangan tangan pada bagian tangan kanan dan tangan kiri bernilai satu (1) dikarenakan pergelangan tangan tidak bergerak ke kanan atau ke kiri dari garis tengah.

Kelompok B terdiri dari leher, punggung, dan kaki. Pada leher bernilai empat dikarenakan sudut mencapai  $27,33 \text{ degrees}$  dan leher bengkok. Pada punggung bernilai empat dikarenakan sudut mencapai  $33,16 \text{ degrees}$  dan batang tubuh bungkuk. Dan pada kaki bernilai satu (1) dikarenakan kaki tertopang dengan bobot yang rata / seimbang.



Hasil Akhir perhitungan didapatkan pada nilai 7/7 yang memiliki arti bahwa perlu dilakukan tindakan pemeriksaan dan perubahan perlu segera dilakukan.

Batik Komar sebagai badan usaha yang maju menuntut untuk menjaga kualitas produk dengan memperhatikan keselamatan dan kesehatan kerja agar tidak mengganggu kesehatan pekerja, sehingga pekerja dapat lebih produktif untuk memproduksi produk dan dapat tetap menjaga kualitas produk itu sendiri.

Dan dari hasil metode RULA, diketahui alat bantu kerja pengikisan belum sepenuhnya memenuhi kriteria sebagai alat bantu kerja (pengikisan) yang ergonomis. Dikarenakan alat bantu kerja pengikisan (eksisting) berada pada nilai 7/7 yang memiliki arti bahwa penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sesegera mungkin (mendesak). Hal ini menyebabkan perlunya usaha perbaikan / modifikasi alat bantu kerja yang menjadi salah satu faktor penyebab *fatigue* pada operator. Oleh karena itu, perlu adanya *redesign* pada alat bantu kerja pengikisan yang diharapkan dapat memenuhi kriteria ergonomi dan juga memenuhi kebutuhan operator pada saat proses pengikisan alat cap batik.

Tujuan penelitian ini adalah memberikan desain usulan meja kerja pengikisan alat cap batik untuk operator agar terhindar dari postur canggung dengan nilai 4/4 sesuai dengan analisis ergonomis pada penelitian pertama.

Manfaat penelitian sebagai bahan masukan bagi Batik Komar dalam melakukan perbaikan desain pada meja kerja pengikisan alat cap batik sehingga nantinya diharapkan dapat mencegah *fatigue* pada operator pengikisan alat cap batik. Dan bagi penulis adalah mampu menerapkan ilmu pengetahuan mengenai perancangan dan pengembangan produk, membuat desain produk, dan menganalisis ergonomi produk.

## 2. Landasan Teori dan Metodologi Penelitian

RULA dapat digunakan untuk menilai postur, kekuatan, dan gerakan yang berhubungan dengan aktivitas yang tidak berpindah-pindah tempat. Aktivitas yang termasuk seperti aktivitas berbasis layar atau komputer, manufaktur, atau aktivitas ritel di mana pekerja duduk atau berdiri tanpa bergerak. Empat aplikasi utama RULA

adalah untuk mengukur resiko muskuloskeletal, biasanya sebagai bagian dari penyelidikan ergonomi yang lebih luas, membandingkan risiko muskuloskeletal desain workstation saat ini dan dimodifikasi, evaluasi hasil seperti produktivitas atau kesesuaian peralatan, dan mendidik pekerja tentang risiko muskuloskeletal yang diciptakan oleh postur kerja yang berbeda [3].

Pengembangan produk merupakan serangkaian aktivitas yang dimulai dengan analisa persepsi dan peluang pasar dan diakhiri dalam proses produksi, penjualan dan pengiriman produk [4]. Suatu proses pengembangan produk dikatakan berhasil bila telah memenuhi lima dimensi yang biasa digunakan untuk menilai performa dari suatu proses pengembangan produk itu sendiri.

Pada spesifikasi ukuran meja kerja pengikisan didapatkan dari peneliti pertama yang akan digunakan sebagai *input* dalam perancangan konsep produk alternatif. Untuk mendapatkan variabel-variabel kebutuhan operator maka dibutuhkan analisis kebutuhan operator. Selanjutnya target spesifikasi ditetapkan dan digunakan sebagai *input* dalam perancangan konsep produk alternatif berdasarkan atribut kebutuhan dan tingkat kepentingan. Selanjutnya, perancangan konsep produk alternatif akan dilakukan untuk menemukan sebanyak mungkin alternatif konsep produk yang memenuhi semua poin target spesifikasi dan simulasi *modelling real system* terhadap setiap konsep produk. Dari sejumlah alternatif konsep produk yang telah didapatkan, akan dipilih satu konsep terbaik dengan menggunakan matriks yang mencakup seluruh kriteria yang telah ditetapkan berdasarkan keinginan *user* sehingga diperoleh konsep produk terpilih.

### 3. Pembahasan

Pada penelitian ini, proses pengembangan produk di bagi menjadi tiga tahapan, yaitu Fase Perencanaan, Fase Pengembangan Konsep, dan Fase Perancangan Tingkat Sistem [4]. Pengolahan data dimulai dengan mendefinisikan Pernyataan Misi (*Mission Statement*) dari penelitian ini. Pernyataan misi untuk perbaikan meja kerja pengikisan alat cap batik ditunjukkan pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Pernyataan Misi Perbaikan Meja Kerja Pengikisan

Deskripsi Produk	Merupakan perbaikan pada meja kerja pengikisan alat cap batik yang dapat mengurangi/mencegah postur canggung pada operator pengikisan.
Sasaran Bisnis Utama	1. Memberikan kemudahan, keselamatan dan kesehatan kerja bagi operator pengikisan alat cap batik. 2. Produk tidak untuk produk komersil.
Pasar Utama	Rumah Batik Komar
Pasar Sekunder	Perusahaan yang bergerak dalam industri batik (Pembuatan Alat Cap Batik)
Pihak yang terkait	1. Operator Pengikisan Alat Cap Batik 2. <i>Owner</i> Rumah Batik Komar.

Selanjutnya mengidentifikasi keluhan dan harapan operator yang berguna untuk mempermudah penelitian dalam merancang meja kerja pengikisan alat cap batik yang sesuai dengan kebutuhan operator *workstation* pengikisan alat cap batik. Menginterpretasi pernyataan operator menjadi kebutuhan yang nantinya akan dijadikan dasar perancangan desain usulan. Interpretasi kebutuhan operator yang di dapat dari keluhan dan harapan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Interpretasi Kebutuhan Operator

NO	Keluhan	Harapan	Interpretasi Kebutuhan
1.	Terasa pegal ( <i>fatigue</i> ) pada daerah bagian pinggang.	Saya ingin meja kerja yang tidak menyebabkan pegal dan nyeri di bagian pinggang.	Meja kerja yang menjadikan proses pengikisan alat cap batik dengan postur tegak.
2.	Terasa pegal ( <i>fatigue</i> ) pada daerah bagian lengan atas kanan.	Saya ingin meja kerja yang tidak menyebabkan pegal dan nyeri di bagian lengan atas kanan.	Meja kerja yang memiliki jangkauan tangan yang dekat
3.	-	Saya ingin meja kerja yang memiliki tempat penyimpanan	Meja kerja yang memiliki tempat penyimpanan.
4.	-	Saya ingin meja kerja yang kuat untuk proses pengikisan	Meja kerja yang memiliki kekuatan yang baik

Hasil interpretasi kebutuhan ini dibawa kembali kepada operator dan pihak perusahaan untuk diverifikasi sebagai *user acceptance*. Hasil *User Acceptance* akan kebutuhan operator dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil *User Acceptance* oleh Operator

Interpretasi Kebutuhan	<i>User Acceptance</i>
Meja kerja yang menjadikan proses pengikisan alat cap batik dengan postur tegak.	<i>Approved</i>
Meja kerja yang memiliki jangkauan tangan yang dekat dan memiliki tinggi yang sejajar dengan siku tangan.	<i>Approved</i>
Meja kerja yang memiliki tempat penyimpanan.	<i>Approved</i>
Meja kerja yang memiliki kekuatan yang baik	<i>Approved</i>

Dari kebutuhan operator diterjemahkan menjadi spesifikasi target dan didefinisikan ke dalam bentuk fisik atau *Part Specifications*, hal ini dilakukan untuk mempertahankan konsistensi konsep dan mengurangi banyaknya alternatif. Untuk spesifikasi target meja kerja pengikisan alat cap batik dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4 Spesifikasi Target

No.	Karakteristik Teknis	Satuan	Nilai
1	Tinggi Penyangga	cm	82-92
2	Panjang Alas Pengikisan	cm	27-174,2
3	Lebar Alas Pengikisan	cm	30-76,25
4	Panjang Tumpuan Alat Cap	cm	12,5-174,2
5	Lebar Tumpuan Alat Cap	cm	22-76,25
6	Tinggi Tumpuan Alat Cap	cm	7-11
7	Sudut Tumpuan Alat Cap	derajat	0-45
8	Panjang Tempat Penyimpanan	cm	40-50
9	Lebar Tempat Penyimpanan	cm	15-30
10	Tinggi Tempat Penyimpanan	cm	6-8
11	Meja Kerja yang Kuat	N/m <sup>2</sup>	219.539,2-277.410,9

Untuk *part specification* meja kerja pengikisan alat cap batik dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

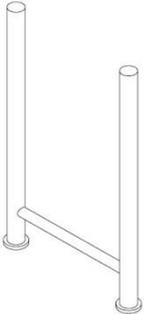
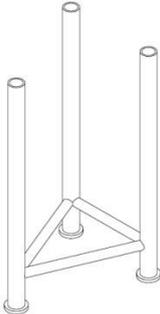
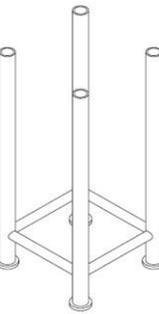
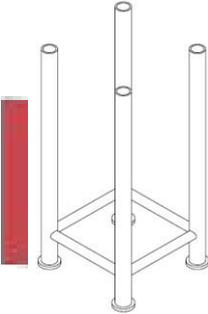
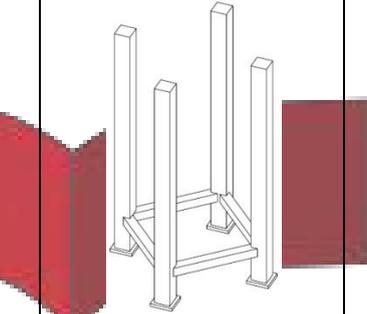
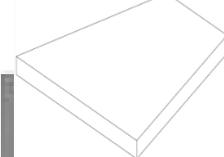
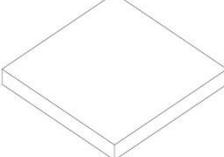
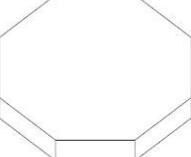
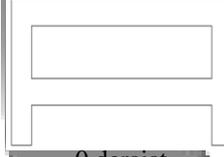
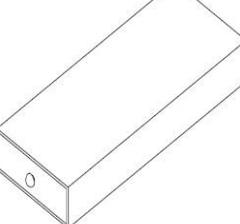
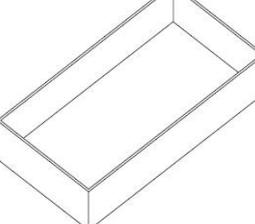
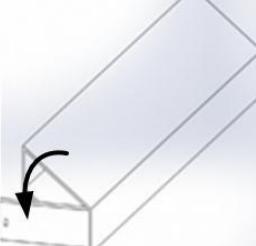
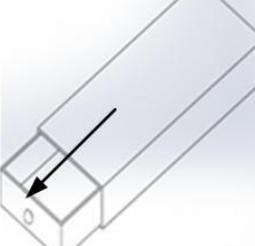
Tabel IV.5 Fungsi dan Kebutuhan

No.	Fungsi dan Kebutuhan
1	Jumlah kaki meja Pengikisan
2	Bentuk kaki meja pengikisan
3	Alas meja pengikisan
4	Kemiringan tempat alat cap batik
5	Tempat penyimpanan alat bantu mengikis
6	Mekanisme Penyimpanan

Selanjutnya masuk ke proses penyusunan alternatif – alternatif konsep desain usulan yang akan dibuat dari *morphological Chart* fungsi dan kebutuhan operator tersebut (Tabel 6) dan nantinya melahirkan beberapa alternatif konsep dari kombinasi – kombinasi yang memungkinkan untuk dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Dan di akhir melalui tahap pemilihan / seleksi konsep, didapatkan konsep terbaik.

Untuk mengoptimalkan kinerja dengan meminimalkan ukuran dan masa pada produk [5]. Dari kombinasi *Morphological Chart* di atas, didapatkan 216 kombinasi alternatif konsep dan dilakukan pemilihan konsep menggunakan beberapa metode pemilihan, yaitu *External decision*, *Multivoting*, dan *Pros and Cons* agar didapatkan beberapa alternatif konsep awal [4]. Dan diperolehlah beberapa konsep yang memungkinkan untuk dilakukan, yaitu (Tabel 7):

Tabel 6 *Morphological Chart* Meja Pegikisan

Alternatif Fungsi	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Jumlah kaki penyangga pengikisan	 <p>Dua Kaki</p>	 <p>Tiga Kaki</p>	 <p>Empat Kaki</p>
Bentuk kaki meja pengikisan	 <p>Penyangga Bulat</p>	 <p>Penyangga Kotak</p>	
Alas meja pengikisan	 <p>Trapesium</p>	 <p>Persegi</p>	 <p>Segidelapan</p>
Kemiringan Tempat alat cap batik	 <p>0 derajat</p>	 <p>15 derajat</p>	 <p>30 derajat</p>
Tempat penyimpanan alat bantu mengikis	 <p>Tertutup</p>	 <p>Terbuka</p>	
Mekanisme Penyimpanan	 <p>Dibuka</p>	 <p>Ditarik</p>	

Tabel 7 Kombinasi Konsep yang Lolos

Konsep	Jumlah Kaki Penyangga	Bentuk kaki penyangga	Alas Meja	Kemiringan Tempat Alat Cap Batik	Tempat Penyimpanan	Mekanisme Penyimpanan
A	2 Kaki	Bulat	Segidelapan	0	Tertutup	Ditarik
B	3 Kaki	Bulat	Segidelapan	0	Tertutup	Ditarik
C	4 Kaki	Bulat	Segidelapan	0	Tertutup	Ditarik

Pada Concept Screening, dibutuhkan kriteria seleksi untuk digunakan sebagai indikator penyeleksian. Kriteria seleksi yang digunakan adalah dari atribut kebutuhan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 8 Concept Screening

Kriteria seleksi	Ref	Konsep		
		A	B	C
Meja kerja yang menjadikan proses pengikisan alat cap batik dengan postur tegak.	0	+	+	+
Meja kerja yang memiliki jangkauan tangan yang dekat.	0	+	+	+
Meja kerja yang memiliki tempat penyimpanan.	0	+	+	+
Meja kerja yang memiliki kekuatan yang baik.	0	+	++	+++
Jumlah +		4	5	6
Jumlah 0		0	0	0
Jumlah -		0	0	0
Nilai akhir		4	5	6
Peringkat		3	2	1
Lanjutkan?		No	No	Yes

Berdasarkan penilaian konsep terhadap keempat kriteria seleksi maka konsep terpilih untuk dikembangkan adalah konsep C dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Dilihat dari segi meja kerja yang menjadikan proses pengikisan alat cap batik dengan postur tegak konsep A, B, dan C memiliki nilai yang sama. Hal ini dikarenakan ketiga konsep dengan postur tegak.
2. Dilihat dari segi meja kerja yang memiliki jangkauan tangan yang dekat konsep A, B, dan C memiliki nilai yang sama. Hal ini dikarenakan ketiga konsep memiliki jangkauan tangan yang dekat dan tinggi yang sejajar dengan siku tangan.
3. Dilihat dari segi meja kerja yang memiliki tempat penyimpanan konsep A, B, dan C memiliki nilai yang sama. Hal ini dikarenakan ketiga konsep memiliki tempat penyimpanan
4. Dilihat dari segi meja kerja yang memiliki kekuatan yang baik konsep C dinilai lebih baik dibandingkan dengan konsep A dan B setelah dilakukan perhitungan menggunakan *Finite Element* di software SolidWorks.

Dari penjelasan di atas, maka konsep C akan dilanjutkan ke tahap berikutnya untuk dikembangkan menjadi produk usulan yang lebih baik

#### 4. Analisis Usulan

##### 4.1. Analisis Skor RULA Eksisting dan Usulan

Pada sub bab ini menjelaskan perbandingan skor RULA pada produk meja pengikisan alat cap batik eksisting dengan skor RULA desain produk usulan yang telah melalui perbaikan menggunakan proses

Pada analisis RULA untuk desain produk meja pengikisan alat cap batik usulan menghasilkan skor yang baik dibandingkan dengan produk meja pengikisan alat cap batik eksisting. Untuk perbandingan skor RULA antara desain meja pengikisan alat cap batik eksisting dan desain meja pengikisan alat cap batik usulan dapat dilihat pada Tabel V.19 dibawah ini.

Tabel 9 Perbandingan Skor RULA

Meja Pengikisan Alat Cap Batik			
Kondisi	Skor	Kondisi	Skor
Eksisting	7/7	Usulan	3/3

##### 4.2 Analisis Spesifikasi Desain Usulan dan Eksisting

Pada sub bab ini akan dijelaskan perbandingan spesifikasi produk pada meja pengikisan alat cap batik eksisting dan meja pengikisan alat cap batik usulan yang telah melalui proses perancangan produk. Perbandingan

spesifikasi antara desain meja pengikisan alat cap batik eksisting dan meja pengikisan alat cap batik usulan dapat dilihat pada Tabel V.2.

Tabel 10 Spesifikasi Produk Eksisting dan Usulan

Spesifikasi	Eksisting	Usulan
Tinggi Meja Kerja Pengikisan	7 cm	92 cm
Panjang Meja Kerja Pengikisan	30 cm	50 cm
Lebar Meja Kerja Pengikisan	27 cm	50 cm
Panjang Tumpuan Alat Cap	-	22 cm
Lebar Tumpuan Alat Cap	-	12,5 cm
Tinggi Tumpuan Alat Cap	-	11 cm
Sudut Tumpuan Alat Cap	0 degrees	0 degrees
Panjang Tempat Penyimpanan	-	50 cm
Lebar Tempat Penyimpanan	-	20 cm
Tinggi Tempat Penyimpanan	-	7 cm
Meja Kerja yang Kuat	10.067 N/m <sup>2</sup>	219.539,2 N/m <sup>2</sup>
Rata-rata Skor RULA	7/7	3/3

Dapat dilihat bahwa produk usulan memiliki beberapa spesifikasi yang tidak dimiliki oleh produk eksisting. Perbedaan nilai dan jumlah spesifikasi yang cukup signifikan menjelaskan bahwa produk eksisting tidak melalui proses perancangan produk, sehingga tidak menciptakan spesifikasi yang baik untuk kondisi kerjanya. Berbeda dengan desain meja pengikisan alat cap batik usulan yang merupakan perbaikan dari desain eksisting dimana setiap spesifikasinya muncul setelah melalui proses perancangan produk yang menyesuaikan dengan kebutuhan operator dan kondisi kerja eksisting pada *workstation* pengikisan alat cap batik di Rumah Batik Komar dari aspek ergonomi dan segi keselamatan kerja.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data, dan usulan yang telah dibuat, maka diperoleh kesimpulan yang mengacu pada tujuan untuk menyelesaikan permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah kekurangan desain meja kerja pengikisan eksisting yang menyebabkan operator mengalami *fatigue* pada daerah bagian pinggang dan lengan atas kanan telah diperbaiki dengan membuat desain usulan yang memiliki skor RULA 3/3. Kekurangan dari desain eksisting yang menimbulkan postur canggung oleh operator ketika menggunakan meja pengikisan alat cap batik eksisting yaitu ukuran yang tidak disesuaikan dengan ilmu ergonomi. Ukuran tinggi meja yang dimiliki oleh meja pengikisan alat cap batik eksisting yaitu 7cm, yang menyebabkan operator melakukan proses pengikisan alat cap batik dengan postur jangkak.

Perbandingan spesifikasi antara desain eksisting dan desain usulan dapat dilihat pada Tabel 10.

### 5.2 Saran

Saran dari penelitian ini ditujukan kepada perusahaan Batik Komar dan peneliti selanjutnya jika berkehendak untuk melakukan perbaikan pada penelitian ini, adapun saran sebagai berikut:

1. Bagi perusahaan Batik Komar dapat mengimplementasikan hasil penelitian ini pada *workstation* pengikisan alat cap batik menggunakan desain usulan agar dapat mengurangi postur canggung dan meningkatkan keselamatan kerja pada operator.
2. Bagi peneliti selanjutnya disarankan dapat melakukan perancangan untuk desain alat kikis usulan dengan memperhatikan kualitas, fungsi, dan aspek ergonomi.

**Daftar Pustaka**

- [1] Maulana, T. F. (2012). Usulan Perbaikan Fasilitas Kerja pada Stasiun Pemotongan untuk mengurangi keluhan Muscoloskeletal di CV Kompaki Amin Bijaya.
- [2] McAtamney, L., & Corlett, E. (1993). RULA : Survey Method for The Investigation of Work Related Upper Limb Disorder, *Applied Ergonomi. Journal of Human Ergonomics*, 24(2), 91-99.
- [3] Lueder, R. (1996). A Proposed RULA for Computer Users.
- [4] Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2012). *Product Deign and Development 5th Edition*. New York: McGraw Hill.
- [5] Ulrich, K. (1995). The role of product architecture in the manufacturing firm.

