

Rancang Bangun Gawangan Menggunakan Roll yang Ergonomis Bagi Pengrajin Batik Tulis

Novrianti^{1*}, Diana Chandra Dewi², Corry Handayani³, Imam Bayhaqi⁴

¹ Program studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional, Jambi, Indonesia

^{2,3,4} Program studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional, Jambi, Indonesia

Diterima : 16 Oktober 2023

Direvisi : 05 Desember 2023

Diterbitkan : 01 April 2024

Abstract

Batik craftsmen need gawangan to help them in the mbironi process on the patterned fabric. As a support tool for buffering the fabric for the sake of the writing the easy way there is no folded fabric, because breaks off wax on the mbironi fabric, and comes off the fabric. For this long time, the craftsmen still used wooden gawangan, and used it for one unit batik in a process time. The main problem is how to save the fabric safety after the waxing process. By using field study, and literature review method, gawangan was designed to be a problem solver for the craftsmen's anxiety. In this research, yielding gawangan design by using a roller, answered the problem, and this gawangan applied the ergonomic concept. So, the finishing design of gawangan that fixed is the gawangan with a roller by using anthropometric data, and the function of this satisfies the craftsmen with the capability of rolling is 100 meters of waxing fabrics without breaking off the waxing pattern, further this gawangan design by using stainless steel material.

Key words: gawangan, ergonomics, anthropometry, handmade batik

Abstrak

Pengrajin batik tulis memerlukan gawangan untuk dapat membantu mereka dalam proses mbironi pada kain yang telah dimotif. Sebagai alat bantu penyangga kain agar dalam proses menuliskan lilin diatas kain bermotif tersebut, kain tidak terlipat yang dapat mengakibatkan pecahnya lilin yang telah di-mbironi, dan terlepas dari kain tersebut. Gawangan yang digunakan pengrajin batik selama ini adalah gawangan yang terbuat dari kayu dan digunakan hanya untuk produksi satu unit kain batik tulis saja. Tentu permasalahan utama adalah bagaimana menyimpan kain secara aman setelah melalui proses *waxing*. Dengan menggunakan metode studi lapangan dan dilengkapi dengan studi pustaka, dirancang suatu bentuk gawangan agar yang dapat memecahkan permasalahan pengrajin batik tulis. Dalam penelitian ini, diperoleh rancangan suatu gawangan dengan menggunakan *roll* penggulung, yang tentunya dapat menjawab permasalahan para pembatik, dan terlebih dari itu, rancangan ini diterapkan dengan mengikuti konsep ergonomi suatu produk. Jadi hasil rancangan yang ditetapkan adalah suatu gawangan roll dengan dimensi antropometri tubuh manusia, dan bernilai fungsi memenuhi kebutuhan pengrajin batik dengan kemampuannya menampung gulungan kain yang telah ditulis dengan menggunakan lilin hingga 100 meter dengan tanpa merusak lilin pada motif pada kain tersebut, dengan menggunakan bahan *stainless steel*.

Kata kunci: gawangan, ergonomis, anthropometri, batik tulis

1. Pendahuluan

Pakaian resmi kenegaraan yang dijadikan label Indonesia dan telah dikenal di dunia adalah batik. *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) memberikan pengakuan bahwasanya batik adalah warisan budaya Indonesia yang harus dilestarikan. Batik yang merupakan hasil karya bangsa Indonesia

* Corresponding author : novrianti@stiteknas.ac.id

tercipta dari perpaduan antara seni dan teknologi leluhur bangsa Indonesia. Sebagai akibatnya, usaha kerajinan batik semakin berkembang dari waktu ke waktu, yang menunjukkan tingkat produksi batik yang juga semakin (Octavia, Ade, & Erida, 2012). Wilayah di nusantara pun memiliki ciri khas batik tersendiri yang menjadikan Indonesia kaya akan seni ukiran batiknya.

Salah satu proses pembuatan batik adalah batik tulis. Batik tulis adalah kain batik yang dalam pembuatannya membentuk motif dengan menggunakan tangan dan canting yang berisikan lilin (Lisbijanto, 2013). Dalam pembuatan batik jenis ini dibutuhkan keahlian khusus, ketenangan, dan kesabaran agar mendapatkan hasil yang bagus (Moerniwati, 2021). Produk batik tulis mempunyai ciri khas yang tidak sama persis dengan produk batik lainnya serta membutuhkan waktu yang lama dalam proses pengerjaannya. Dalam proses membatik, tangan memerluan alat berupa canting yang digunakan untuk menulis di atas kain. Selain canting, alat seperti gawangan sangat berperan terhadap hasil batik yang memiliki kualitas yang baik. Gawangan yaitu tiang yang berfungsi sebagai penyangga kain yang akan dituliskan motif batik diatas kain tersebut dengan menggunakan canting (mbironi). Akan tetapi, gawangan yang banyak ditemui di rumah batik adalah jenis gawangan yang terbuat dari kayu yang semata – mata digunakan untuk menopang kain ketika pengrajin sedang menuliskan batik.



Gambar 1. Gawangan yang digunakan pengrajin batik di salah satu UMKM

Gawangan yang biasa digunakan oleh pembatik hanya membantu untuk membatik 1 unit kain, dengan dimensi panjang 2 meter. Hal ini dikarenakan kain yang sudah dituliskan malam dengan menggunakan canting, tidak mungkin dibiarkan saja dilantai, yang akan mengakibatkan kerusakan pada kain tersebut, yakni patahnya lilin yang telah mengeras. Terlebih dari itu, tidak jarang pengrajin batik kesulitan memposisikan duduk dalam melakukan pekerjaannya, karena gawangan yang dibuat belum menggunakan dimensi tubuh manusia yang sesuai dengan keadaan dalam proses pengerjaan batik tersebut.

Ergonomi merupakan salah satu kajian dalam bidang keteknikan, yang sangat sesuai diterapkan dalam perancangan suatu produk, seperti gawangan tersebut. Dengan menggunakan data antropometri tubuh manusia, produk yang dihasilkan akan lebih sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan. Bidang ilmu ini mengkaji seberapa jauh suatu desain produk memenuhi aspek teknis fungsional. Selain itu keselamatan, kesehatan, keamanan dan kenyamanan bagi manusia pada saat memakai dan mengoperasikan produk tersebut (Soeprapto, 2015).

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi pengrajin batik pada UMKM di kota Jambi tersebut, tentunya pengrajin batik memerlukan suatu gawangan yang bisa digunakan untuk mbironi kain yang berukuran lebih panjang (daripada 2 meter) sehingga kain – kain yang telah dituliskan malam dengan menggunakan canting dapat digulung dengan menggunakan roll yang akan dipasang nantinya pada gawangan yang telah dirancang, tentunya penggulangan tersebut haruslah dengan tanpa merusak lilin pada kain yang sudah dimbironi. Suatu rancangan yang dipersiapkan dengan kemampuan menampung hingga 100 meter kain, dan jika ingin melakukan uji pembobotan, dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi desain *Autodesk Fusion 360* sebagaimana yang dilakukan oleh peneliti lain dalam perancangannya (Vegansyah Gautama & Hidayat, 2022).

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini studi lapangan dengan melakukan observasi langsung terhadap pengrajin batik, dan studi pustaka. Pemaparan kedua metode penelitian yang dilakukan disajikan di bawah ini

2.1 Studi lapangan

Dalam studi lapangan, disaksikan secara langsung bahwasanya gawangan yang digunakan pengrajin batik tulis adalah masih menggunakan kayu, dan ditemukan pula bahwasanya pengrajin kesulitan dalam mengembangkan kain dalam proses mbironi. Diketahui bahwasanya selama ini pembuatan gawangan belumlah menggunakan dimensi tertentu dari tubuh manusia yang akan digunakan berdasarkan fungsinya pada kebutuhan kerja (anthropometri), melainkan melalui proses penerkaan terhadap kegunaan alat tersebut saja.



Gambar 2. (a) gawangan yang digunakan pengrajin batik tulis,
(b) adanya kain yang terlipit ketika pengrajin batik sedang mbironi

Selanjutnya dilakukan studi pustaka guna mendapatkan rancangan suatu gawangan yang ergonomis dengan pendekatan antropometri. Pengumpulan data dimensi tubuh manusia dilakukan dilapangan secara langsung terhadap 12 responden, yang kemudian dilakukan pengolahan dan analisa terhadap data – data yang telah di dapatkan. Adapun pengukuran terhadap dimensi tubuh manusia yang dilakukan adalah pengukuran pada jangkauan normal, dimensi tangan, tinggi bahu duduk, dan panjang siku.

2.2 Studi Pustaka

Ergonomi

Ergonomi adalah ilmu yang menemukan dan mengumpulkan informasi tentang tingkah laku, kemampuan, keterbatasan, dan karakteristik manusia untuk perancangan mesin, peralatan, sistem kerja, dan lingkungan yang produktif, aman, nyaman, dan efektif bagi manusia. Ergonomi merupakan suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat, kemampuan, keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja dengan baik, yaitu untuk mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu dengan efektif, aman, dan nyaman (Sutalaksana & Iftikar. Z, 1979).

Anthropometri

Anthropometri merupakan salah satu cabang penting dari ergonomi. Ini adalah bidang ilmu yang berhubungan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia (ukuran tubuh, bentuk, berat, mobilitas, dan fleksibilitas). Data pengukuran dimensi tubuh manusia ini akan sangat berguna dalam perancangan produk ataupun tempat dengan tujuan mencari keserasian produk atau tempat tersebut dengan manusia yang memakainya (Markus, 2016).

Pemakaian data *anthropometri* adalah untuk mengusahakan alat yang dirancang sesuai dengan kemampuan manusia yang akan menggunakannya, bukan manusia yang disesuaikan dengan alat yang dipakainya. Rancangan yang mempunyai kompatibilitas tinggi dengan manusia yang memakainya sangat penting untuk mengurangi timbulnya bahaya akibat terjadinya kesalahan kerja serta adanya kesalahan desain (*design-induced error*) (Y.P, Widagdo, & Abtokhi, 2007).

Anthropometri tubuh manusia berkorespondensi dengan penggunaan alat yang akan dibuat. Pengukuran data anthropometri ini dibutuhkan dalam melakukan perancangan demi kepentingan manusia, agar alat yang dibuat terakomodasi dalam setiap bentuk, sehingga terciptanya *man made object*.

Teori anthropometri banyak digunakan untuk menghasilkan sebuah produk yang ergonomis sehingga pengguna tidak mengalami keluhan seperti alat pemeras kelapa parut (Dewi, Handayani, & Prasetyo, 2019), alat spinner ergonomis (Dewi, Handayani, & Novrianti., 2019), desain interior bus tingkat sleeper class (Firmansyah & Bahalwan, 2021).

2.3. Uji kecukupan data

Uji kecukupan data dilakukan dengan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dapat diterima sebagai sampel penelitian, atau justru sebaliknya sehingga perlu dilakukan pemeriksaan kuantitas terhadap data yang dimiliki. Nilai kecukupan data dapat dilihat dari hasil perhitungan N' . Jika nilai N' kurang dari N , maka data dikatakan sudah cukup, dan penelitian dapat dilanjutkan dengan menggunakan data tersebut. Untuk melakukan uji kecukupan data, digunakan rumusan sebagai berikut:

$$N' = \left[\frac{k \sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{s \sum x_i} \right]^2 \dots (1)$$

dimana jumlah data sebenarnya, dan jumlah data yang dibutuhkan secara teori direpresentasikan oleh N dan N' , hasil pengukuran dituliskan dalam x_i , derajat ketelitian diwakilkan oleh nilai s , dan tingkat kepercayaan adalah k .

2.4. Uji keseragaman data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui jumlah data yang berada dalam batas kontrol, yakni batas kontrol atas, dan batas kontrol bawah. Jika seluruh data sudah berada di dalam batas kontrol atas dan batas kontrol bawah, maka data yang dimiliki adalah sudah seragam.

Uji keseragaman data ditentukan dengan menggunakan formulasi berikut:

<p>Rata-rata $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N}$ N: Jumlah Data,</p>	<p>Simpangan Baku $s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$ N: Jumlah Data,</p>	<p>Keseragaman Data $BKA = \bar{x} + ks$ $BKB = \bar{x} - ks$ BKA: Batas Kendali Atas, BKB: Batas Kendali Bawah.</p>	<p>... (2)</p>
---	---	--	----------------

2.5. Perhitungan persentil

Jika suatu perancangan dilakukan untuk seluruh sampel, maka sudah tentu hal ini bukan merupakan suatu tindakan yang efisien, yang mengakibatkan dibutuhkannya biaya yang tidak sedikit. Maka untuk menghindari hal tersebut, dilakukan penentuan dalam pengelompokan data berdasarkan sebaran datanya. Penentuan rata – rata dari keseluruhan data tubuh manusia yang akan digunakan, kemudian menentukan nilai penyebaran data yang berada pada kelas bawah dengan menggunakan persentil ke 5, data yang berada di tengah dengan menggunakan persentil 50, dan yang berada pada kelas atas dengan menggunakan persentil 95. Perhitungan persentil dilakukan dengan menggunakan rumusan sebagai berikut:

$$P_{95} = \bar{x} + 1.645 s \quad P_{50} = \bar{x} \quad P_5 = \bar{x} - 1.645 s \quad \dots (3)$$

Nilai persentil yang besar, untuk ukuran tubuh besar,
 Nilai persentil sama dengan rata-rata,
 Nilai persentil yang kecil, untuk ukuran tubuh kecil.

2.6. Prosedur Penelitian

Langkah awal yang dilakukan guna mendapatkan nilai – nilai yang dibutuhkan di dalam perancangan gawangan yang menggunakan penggulung (*roller*) adalah melakukan pengukuran terhadap data – data yang dibutuhkan. Data anthropometri tubuh manusia yang digunakan dalam penelitian ini meliputi jangkauan normal, dimensi tangan, tinggi bahu duduk, dan panjang siku. Masing – masing hasil pengukuran akan diperhitungkan dengan rumusan tertentu guna mendapatkan dimensi dari rancangan gawangan yang akan dibuat.

Setelah data hasil pengukuran diperoleh, terlebih dahulu dilakukan uji kecukupan data, dan uji keseragaman data, untuk melihat apakah data yang dimiliki sudah cukup, dan sudah seragam. Setelah diperoleh data yang memenuhi kedua kondisi tersebut, langkah selanjutnya adalah menghitung persentil ke 5, 50, dan 95 dari data, untuk kemudian dibandingkan dengan plotting data. Nilai persentil tertentu akan diterapkan guna menyelesaikan perancangan gawangan roll dengan menetapkan dimensi (ukuran) dari gawangan berdasarkan pengolahan data anthropometri yang diperoleh di atas.

3. Hasil dan Pembahasan

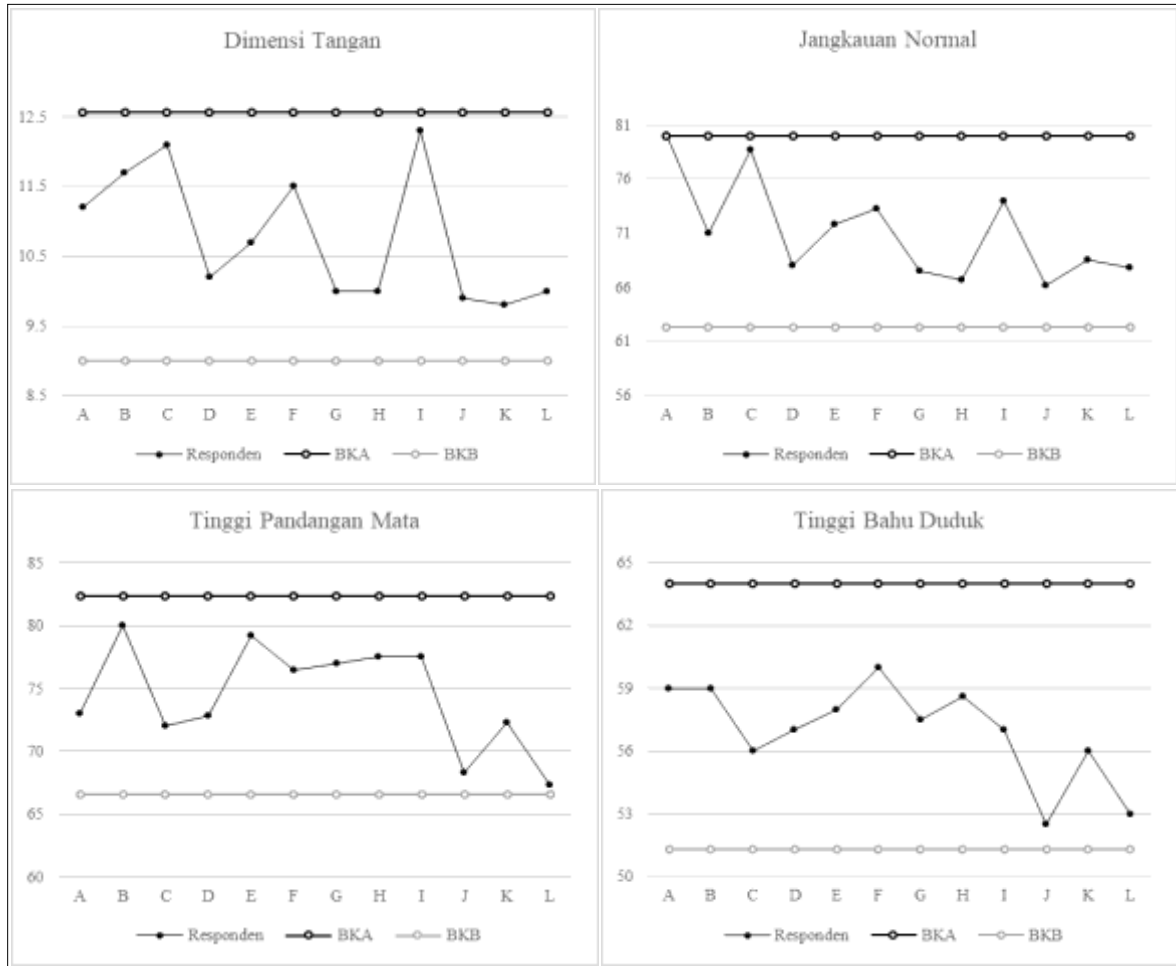
Penelitian ini menggunakan data dari 12 responden, yang secara langsung diukur data anthropometrinya masing – masing. Pengukuran dilakukan dengan empat item utama data anthropometri yang dibutuhkan, yakni jangkauan normal, dimensi tangan, tinggi bahu duduk, dan panjang siku. Kemudian, dari data yang diperoleh dilakukan pengujian kecukupan terhadap data yang diperoleh dengan menggunakan persamaan (1), dan pengujian keseragaman data dengan menggunakan persamaan (2).

Tabel 1. Hasil pengukuran dan perhitungan terhadap data responden

Responden	Dimensi Pengukuran (cm)			
	Jangkauan Normal	Dimensi Tangan	Tinggi Bahu Duduk	Panjang Siku
A	80.00	11.20	59.00	46.00
B	71.00	11.70	59.00	44.00
C	78.70	12.10	56.00	48.60
D	68.00	10.20	57.00	41.30
E	71.80	10.70	58.00	47.00
F	73.30	11.50	60.00	45.00
G	67.50	10.00	57.50	42.50
H	66.70	10.00	58.60	10.50
I	74.00	12.30	57.00	50.80
J	66.20	9.90	52.50	38.00
K	68.50	9.80	56.00	41.80
L	67.80	10.00	53.00	41.60
Kecukupan Data	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup
P5	63.86	10.85	52.42	38.11
P50	71.13	12.32	57.65	43.93
P95	78.39	13.78	62.88	49.74

Hasil perhitungan dari data yang diperoleh dan formula yang digunakan adalah keseluruhan data dikategorikan sudah berada pada kondisi cukup (lihat Tabel 1), dan selanjutnya dapat digunakan untuk proses lebih lanjut di dalam penelitian. Disamping itu, segera diperhitungkan nilai persentil dari setiap data yang dimiliki. Selanjutnya, pada Gambar 1 terlihat pula bahwasanya data layak untuk diteliti lebih lanjut. Hal ini telah direpresentasikan

secara grafis, bahwasanya keseluruhan data adalah seragam, berada di dalam batas kendali bawah dan batas kendali atas. Dan secara implisit, pola data berada pada nilai tengah (median) pada keseluruhan dimensi anthropometri data. Oleh karena itu, desain data akan ditetapkan dengan menggunakan persentil ke – 50 (P50). Hal ini tentu juga ditujukan agar semua pengrajin dapat menggunakan gawangan ini, karena tidak terlalu jauh dari data terendah maupun data tertinggi mereka, atau karena berada di posisi tengah diantara mereka.



Gambar 3. Batas kontrol atas dan bawah dari data

Melangkah dari keseluruhan informasi yang diperoleh, dituangkanlah hasil kalkulasi dan analisa ke dalam rancangan gawangan. Penggunaan dari setiap dimensi anthropometri tubuh manusia, yang telah ditetapkan penggunaan persentil (P50), dirincikan sebagai berikut:

- Jangkauan normal dan panjang siku tubuh manusia akan digunakan dalam menetapkan nilai panjang tuas putar pada gawangan roll yang akan dirancang. Dikarenakan *roller* yang dibuat akan bergerak melingkar, maka nilai terjauh menggunakan jangkauan normal, dan nilai terdekat menggunakan panjang siku. Perbedaan nilai ini yang akan diterapkan pada dimensi tuas tersebut, yakni berupa ukuran pada jari – jari putar tuas tersebut.
- Dimensi tangan akan digunakan dalam menetapkan nilai panjang pedal pemutar kain pada ujung roll yang dirakit pada gawangan.
- Dimensi Tinggi bahu duduk akan digunakan dalam penetapan posisi roller dari lantai. Hal ini menunjukkan rooller akan diposisikan setara dengan tingginya (keadaan) bahu pengguna gawangan nantinya.

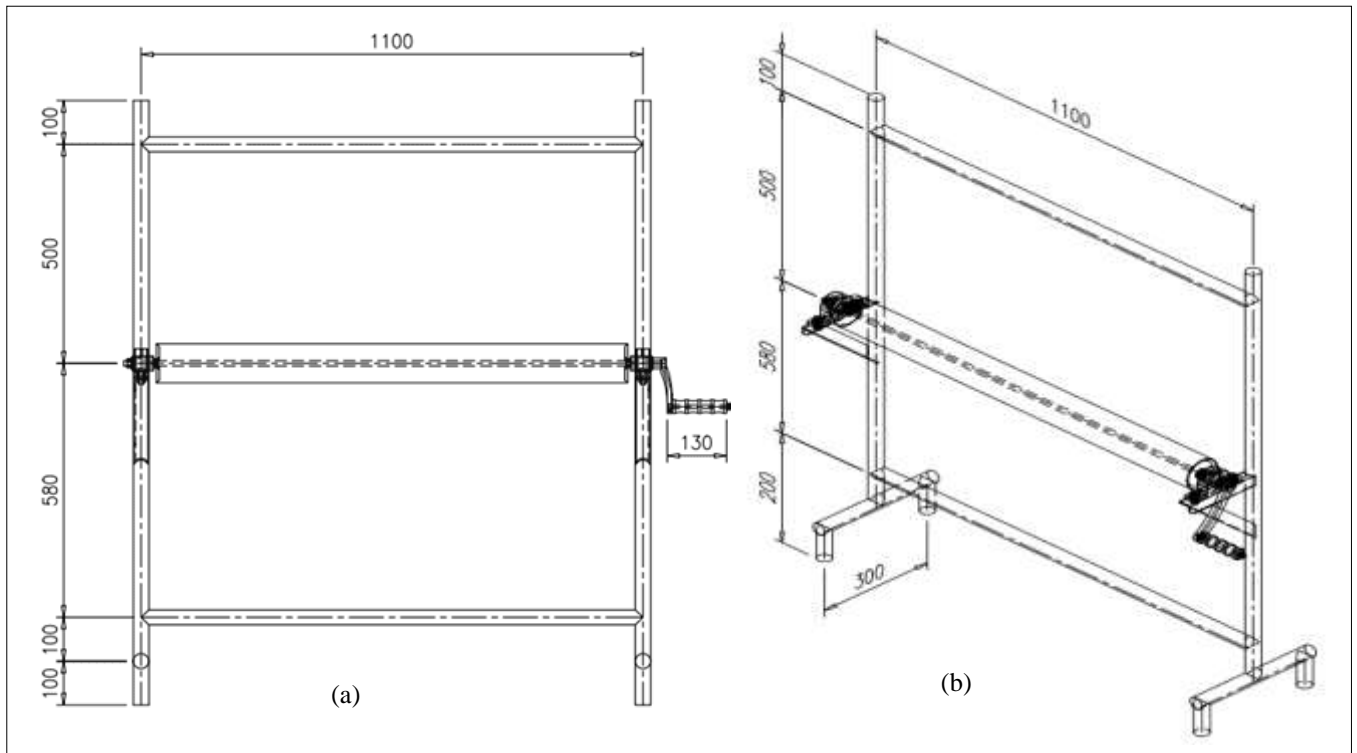
Dimensi ergonomis dari komponen perancangan dituliskan pada Tabel 2, menggunakan informasi pada Tabel 1.

Tabel 2. Dimensi ergonomis yang akan diaplikasikan pada rancangan gawangan

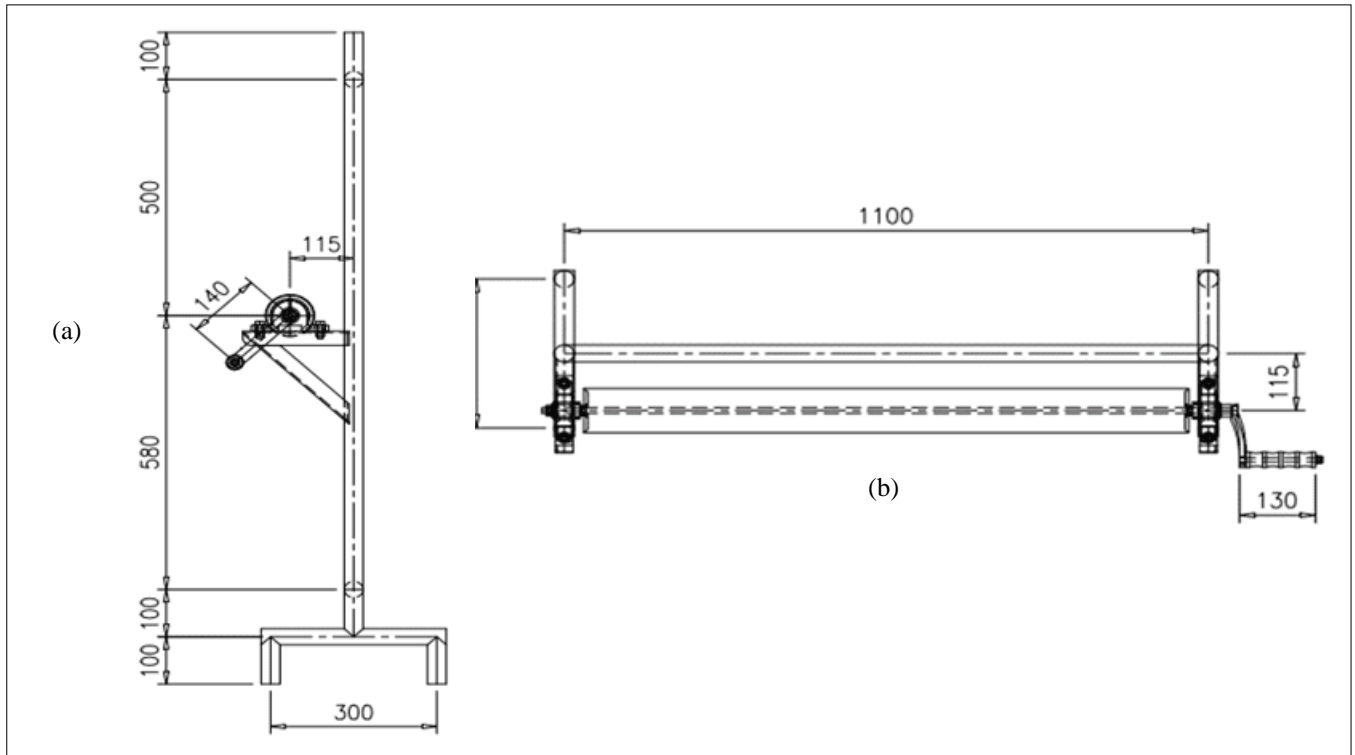
Data	Penggunaan pada alat	Dimensi
Anthropometri		
Jangkauan normal	Panjang tuas pemutar	13.60 cm atau 140 mm
Dimensi tangan	Pedal pemutar kain	12.32 cm atau 130 mm
Tinggi bahu duduk	Tinggi <i>roller</i> kain	57.65 cm atau 580 mm

Perancangan Alat

Gawangan batik roll sudah didesain dengan metode antropometri sehingga alat yang didapatkan ergonomis. Material yang digunakan terbuat dari material stainless steel. Pemilihan bahan ini karena lebih kuat, tidak mudah berkarat dan lebih tahan. Selain itu gawangan ini diharapkan mampu menahan kain hingga 100 m. Ukuran dari gawangan ini sudah dihitung dan dilakukan uji kecukupan data dan persintil. Data pada tabel 2 digunakan untuk perancangan gawangan batik *roll* yang direpresentasikan pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. Elevation (a) & perspective (b) view rancangan gawangan



Gambar 5. Side (a) and top (b) view rancangan gawangan

Tinggi roller pada gawangan, yang ditujukan untuk tempat menggulung kain, yang telah dilukis menggunakan lilin, adalah 600 mm dari dasar berdirinya gawangan. Penetapan dimensi pada alat adalah berdasarkan data antropometri yang diperoleh, dan menggunakan nilai persentil tengah dari masing – masing itemnya. Dimensi ergonomis masing – masing item yang diaplikasikan pada rancangan gawangan dapat dilihat pada Tabel 2. Dengan mengasumsikan bangku dudukan pengguna gawangan adalah setinggi 20 cm,

Nilai antropometri tubuh manusia yang diterapkan adalah nilai dari tinggi bahu duduk ditambah dengan tinggi bangku dudukan pengrajin batik (red. *dengklek*). Nilai ini ditetapkan dengan menggunakan persentil ke 50 dari kedua data tersebut. Selanjutnya, lebar pedal pemutar kain diambil dari data antropometri tubuh manusia berupa dimensi tangan, dengan persentil ke – 50 nya adalah 12,32 cm yang diterapkan menjadi 130 mm. Untuk lebar kain batik yang diasumsikan pada penelitian ini adalah 1100 mm dan dimensi ini dapat diubah sesuai dengan ukuran kain yang diinginkan.

Dengan menggunakan data jangkauan normal dan panjang siku, akan diperoleh dimensi tuas pemutar. Jari – jari dari putaran roll yang ditetapkan merupakan nilai selisih dari kedua data antropometri jangkauan normal dan panjang siku yang kemudian diambil titik tengahnya untuk menjadi poros dari tuas pemutar gawangan. Selisih dari kedua dimensi tubuh manusia tersebut pada persentil ke–50 adalah 280 mm, sehingga panjang tuas yang atau jari – jari putaran yang diaplikasikan adalah sebesar 140 mm.

Selain dari dimensi ergonomis, seluruh nilai yang tertera pada gambar rancangan gawangan dapat diubah, sesuai dengan kebutuhan pengrajin batik. Secara keseluruhan, rancangan ini didisain sedemikian rupa untuk diterapkan dengan pembuatan gawangan yang menggunakan bahan *stainless stell*. Oleh karena itu, jika dimensi yang tertera pada keseluruhan gambar perancangan gawangan diterapkan dengan menggunakan material tersebut, maka akan cukup kokoh digunakan untuk menggulung kain dengan panjang kain batik yang sudah di – mbironi hingga 100 meter.

4. Kesimpulan

Perancangan yang sudah ditampilkan pada penelitian ini adalah rancangan dari suatu gawangan terbaru, yang belum pernah ada. Rancangan gawangan yang menggunakan *roller* yang ditujukan agar para pengrajin batik tulis dapat menyimpan kain batiknya yang sudah di – mbironi, tanpa khawatir lilinnya akan patah dan lepas dari kain tersebut. Dimensi tertentu pada rancangan ini menggunakan data antropometri, sehingga gawangan ini dirasa sudah cukup bernilai ergonomis. Dengan didukung oleh penggunaan material Stainless steel sehingga gawangan lebih kuat. Gawangan ini dapat dibangun dan digunakan untuk menopang kain batik yang sudah diberi lilin hingga 100 meter.

Daftar pustaka

- Dewi, D. C., Handayani, C., & Novrianti. (2019). *Design of ergonomic grated coconut squeezer*. Paper presented at the Material Science and Engineering. .
- Dewi, D. C., Handayani, C., & Prasetyo, I. (2019). Perancangan Alat Spinner Ergonomis (Study Kasus PT. Baasithu, Floating Storage and Offloading Petrostar). *Jurnal Inovator* 2(1).
- Firmansyah, R., & Bahalwan, H. (2021). Desain Interior Bus Tingkat Sleeper Class. Vol.9, No.2, Oktober 2021, . *Jurnal Kreatif: Desain Produk Industri dan Arsitektur.*, 9(2), 109-115. doi:<https://doi.org/10.46964/jkdpia.v9i2.180>
- Lisbijanto, H. (2013). *Batik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Markus, H. (2016). *Panduan survei data antropometri*. Surabaya: Teknik Industri. Universitas Surabaya.
- Moerniwati, E. D. A. (2021). STUDI BATIK TULIS (Kasus di Perusahaan Batik Ismoyo Dukuh Butuh Desa Gedongan Kecamatan Plupuh Kabupaten Sragen). *Jurnal UNS*. doi:DOI Prefix 10.20961
- Octavia, Ade, & Erida. (2012). Model marketing orientation export batik Jambi. *I_MHERE*.
- Soeprapto, E. F. (2015). Analisis Ergonomi Terhadap Redesain Tas Perlengkapan Instruktur Jilbab Untuk Komunitas Hijab Modern. *Jurnal Kreatif: Desain Produk Industri Dan Arsitektur*, 3(1). doi:<https://doi.org/10.46964/jkdpia.v3i1.94>
- Sutalaksana, & Iftikar, Z. (1979). *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung MTI-ITB.
- Vegansyah Gautama, M. R., & Hidayat, M. J. (2022). Desain angkut untuk petani garam. *Jurnal Kreatif: Desain Produk Industri dan Arsitektur* 10(2). doi:<https://doi.org/10.46964/jkdpia.v10i2.227>
- Y.P, L., Widagdo, S., & Abtokhi, A. (2007). *Pertimbangan Anthropometri pada Pedisainan*. Paper presented at the Seminar Nasional III SDM Teknologi Nuklir., Yogyakarta.