

DOI: doi.org/10.21009/03.SNF2019.02.PA.12

# PROTOTIPE ALAT UJI PENGUKUR KETEBALAN KAIN BERBASIS IMAGE PROCESSING

Siti Rohmah<sup>1</sup>, Valentinus Galih Vidia Putra<sup>2</sup>, Gagan Fahrul Rusliana<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Politeknik STTT Bandung, 40272 Bandung, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Tekstil, Politeknik STTT Bandung, 40272 Bandung, Indonesia

Email: <sup>1</sup>sitifirdaus2013@gmail.com <sup>2</sup>valentinus@kemenperin.go.id <sup>3</sup>gaganfahrulr@gmail.com

## Abstrak

Ketebalan merupakan sifat tekstil yang sangat diperhatikan untuk penggunaan akhir (*end use*). Pada penggunaannya, sifat ketebalan ini memberikan rasa nyaman dan tampilan yang menarik sesuai dengan kebutuhannya (*end use*). Adapun alat yang digunakan selama ini untuk mengukur ketebalan kain adalah thickness tester atau digital thickness gauge, dengan mekanisme kerja yang sama, yaitu dengan menjepitkan alat ini ke material yang akan diukur dan hasil ketebalan dapat dilihat secara langsung. Kelemahan dari alat-alat tersebut adalah adanya deformasi yang terjadi pada kain pada saat dilakukan proses pengukuran yang diakibatkan oleh gaya luar, sehingga nilai ketebalan yang terukur tidaklah valid. Pada penelitian ini akan dirancang alat uji ketebalan kain tanpa pengaruh adanya deformasi pada kain, karena pengukuran ketebalan kain berdasarkan citra digital. Hipotesa dalam penelitian ini adalah dapat dirancang alat ukur ketebalan secara visual.

**Kata-kata kunci:** Ketebalan, kain, *image processing*

## Abstract

Thickness is a textile property that is very much considered for end use. In its use, this thickness gives a sense of comfort and an attractive appearance according to its needs (*end use*). The tools used so far to measure the thickness of the fabric are thickness tester or digital thickness gauge, with the same working mechanism, that is by clipping this tool to the material to be measured and the thickness results can be seen directly. The weakness of these tools is that there is a deformation that occurs in the fabric when the measurement process is caused by an external force, so the measured thickness value is invalid. In this study, a fabric thickness tester will be designed without the influence of the deformation on the fabric, because the thickness measurement of the fabric is based on digital images. The hypothesis in this study is to be able to design thickness gauges visually.

**Keywords:** Thickness, fabric, *image processing*

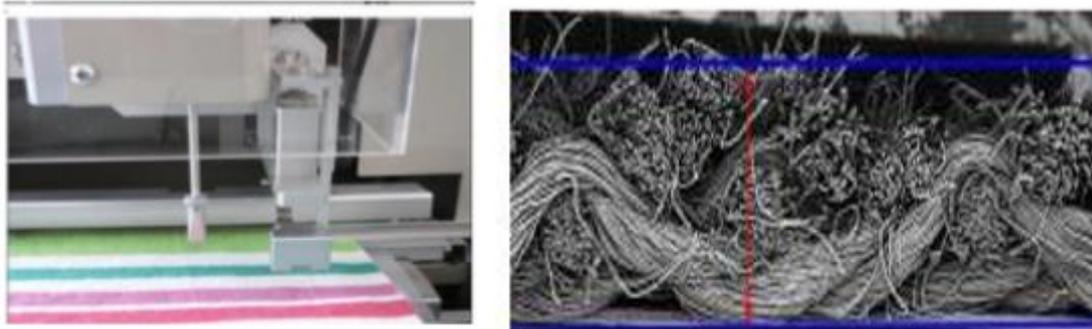
## PENDAHULUAN

Ketebalan kain merupakan salah satu sifat yang diperhatikan dalam pembuatan kain untuk berbagai penggunaan di bidang tekstil terutama untuk tahan terhadap gosokan. Ketebalan kain sangat dipengaruhi oleh gramasi yang meliputi nomor benang, *density* (tetal), dan bahan baku yang digunakan. Ketebalan didefinisikan sebagai jarak tegak lurus lapisan pada bagian atas dan bagian

bawah yang sejajar. Ketebalan merupakan sifat tekstil yang sangat diperhatikan untuk penggunaan akhirnya (*end use*). Pada penggunaannya, sifat ketebalan ini memberikan rasa nyaman dan tampilan yang menarik sesuai dengan kebutuhannya. Adapun alat yang digunakan selama ini untuk mengukur ketebalan kain yaitu *thickness tester* atau *digital thickness gauge*, yang memiliki mekanisme kerja yang sama dengan *thickness tester* yaitu hanya dengan menjepitkan alat ini ke material yang ingin diukur dan hasil ketebalan dapat dilihat secara langsung, namun kelemahan dari alat tersebut adalah adanya deformasi yang terjadi pada kain saat dilakukan proses pengukuran yang diakibatkan gerakan deformasi oleh gaya luar. Sehingga nilai ketebalan yang terukur tidaklah valid. Pada penelitian ini akan dirancang alat uji ketebalan kain berbasis fisika citra tanpa pengaruh adanya deformasi pada kain. Keutamaan dari penelitian ini adalah dapat memberikan suatu metode lain yang dapat digunakan oleh masyarakat umum dan peneliti dalam menguji ketebalan kain serta menghasilkan alat uji ketebalan kain yang lebih akurat berbasis citra digital.

### Pengertian Ketebalan Kain

Menurut Sirkova, Bk [1] dan Kremenakova dkk (2004), ketebalan kain didefinisikan sebagai jarak tegak lurus sepanjang kain, yang menentukan dimensi antara bagian atas dan bagian bawah kain. Ketebalan kain dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya: tetal (*density*), *twist*, nomor benang, jenis anyaman yang dipakai dan lain-lain. Ketebalan pada kain sangat penting dalam industri tekstil terutama untuk penggunaan akhirnya (*end use*) seperti: tahan terhadap gosokan, *permeabilitas* udara, *pilling* dan lain-lain. Kawabata merancang alat uji ketebalan sebagai jarak antara dua buah permukaan kain, seperti pada GAMBAR 1 di bawah ini.



GAMBAR 1.. Jarak antara dua buah permukaan kain (Sirkova, [1]).

Kremenakova D., Metova I., Kolcavova Sirkova B [3], Milasius V [4] dan Oloffson B [5] menganalisa dan memodelkan perumusan untuk menentukan ketebalan kain tenun secara teori. Hasil penjabaran rumus Melasius V dan Oloffson B [5] serta Nosek [4] dapat diperlihatkan pada persamaan (1).

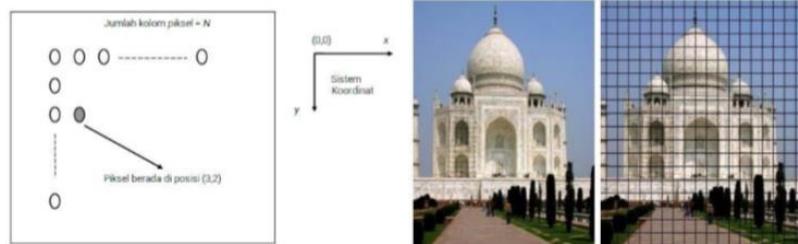
$$Thickness[mm] = [(d_0 + d_u) + \left[ \frac{d_0 + d_u}{2} \cdot e_1 - \frac{d_0 + d_u}{2} \cdot (1 - e_1) \right]] \cdot f^m \cdot \beta \quad (1)$$

Para peneliti menyatakan bahwa pada umumnya pengukuran ketebalan kain tenun digunakan untuk mengkarakteristikan rasa nyaman dan tampilan yang menarik sesuai dengan kebutuhan (*end use*). Pada umumnya alat yang digunakan untuk mengukur ketebalan kain adalah *thickness tester* atau *digital thickness gauge*, yang memiliki prinsip kerja yang sama yaitu dengan cara menjepitkan alat ini ke material yang ingin diukur. Sehingga hasil pengukurannya dapat secara langsung terlihat pada *thickness gauge*. Mengacu pada penelitian Sirkova, BK [1] dan Kremenakova [2] yang menyatakan bahwa ketebalan kain didefinisikan sebagai jarak tegak lurus sepanjang kain, yang menentukan dimensi antara bagian atas dan bagian bawah kain, maka *thickness gauge* memiliki kelemahan dalam pengukuran ketebalan kain tersebut secara nyata yang diakibatkan adanya deformasi pada kain. Kain merupakan benda yang mengalami deformasi (perubahan bentuk suatu benda setelah diberi gaya),

semakin besar tekanan yang di berikan operator atau penguji maka ketebalan kain pun semakin kecil begitupun sebaliknya, sehingga ukuranpun berubah ubah.

### Citra Digital

Menurut Wijayono, dkk [6], matematika diskrit adalah cabang matematika yang mengkaji objek-objek yang nilainya berbeda (distinct) dan terpisah (separated) satu sama lain. Lawannya adalah matematika menerus (*continuous mathematics*), yaitu cabang matematika dengan objek yang sangat mulus (*smoothy*), termasuk di dalamnya kalkulus. Komputer digital bekerja secara diskrit. Informasi yang disimpan dan dimanipulasi oleh komputer adalah dalam bentuk diskrit. Kamera digital menangkap gambar (analog) lalu direpresentasikan dalam bentuk diskrit berupa kumpulan piksel atau grid. Setiap piksel adalah elemen diskrit dari sebuah gambar setara dengan 0,03 cm atau 0,01 inch dalam satuan panjang. Suatu Gambar dapat dipandang sebagai suatu wakilan data-data informasi diskret yang terdiri dari suatu layout (berhubungan dengan ruang) serta warna (colour). Suatu gambar digital diskret 2-D yang dituliskan dalam bentuk matrik (m, n) mewakili suatu baris dan kolom yang konstan di koordinat kartesian 2-D. Indeks m dan n bersama-sama membentuk suatu baris dan kolom dari suatu gambar. Piksel atau suatu elemen gambar mandiri dari suatu pola gambar ditunjukkan sebagai indeks (m,n) pada ruang 2-D. Mengikuti notasi pada MATLAB, maka simbol (m n) menunjukkan m baris dan n kolom, seperti pada GAMBAR 2. di bawah ini.



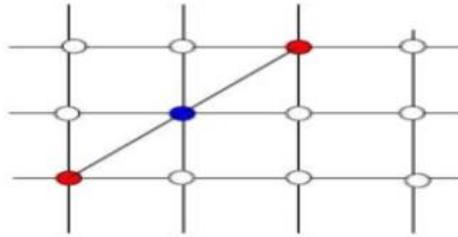
**GAMBAR 2.** Contoh layout dan letak pixel

GAMBAR 2. Menunjukkan sebuah piksel yang mempunyai koordinat (3,2) pada layar. Jumlah piksel untuk setiap gambar tergantung dari kemampuan *graphics card*. Terdapat beberapa tampilan gambar, seperti pada TABEL 1. dibawah ini.

**TABEL 1.** Jumlah piksel

Standart	X-maksimal	y-maksimal	Jumlah keseluruhan piksel
VGA	640	480	307.200
SVGA	800	600	480.000
XGA	1024	768	786.432
SXGA	1280	1024	1.228.800

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa warna merupakan atribut dari piksel. Selain layout piksel, yang lebih penting diperhitungkan lagi adalah warna dari piksel itu sendiri. Setiap piksel mengandung informasi mengenai warna dengan jumlah yang beragam.dalam istilah citra digital, terdapat istilah *raster graphics*, yang diartikan sebagai grafik yang dibangun atas dasar titik-titik piksel pada kolom dan baris yang juga mengandung informasi warna. GAMBAR 3. adalah sebuah garis lurus yang melalui titik (x1, y1) dan (x2, y2).



GAMBAR 3. Garis lurus

Garis lurus yang terbentuk dari kumpulan piksel disebut sebagai raster graphics, Polygon adalah kumpulan garis lurus (raster graphic) yang saling menyambung hingga membentuk suatu luasan. Garis-garis ini disebut edge (sisi polygon). Titik pertemuan tiap dua sisi disebut verteks.

### METODOLOGI

Dalam merancang alat uji untuk mengukur ketebalan kain menggunakan software MATLAB R2009a sebagai penganalisa citra digital serta mikroskop sebagai penangkap gambar.

Alat dan bahan yang dipakai pada eksperimen ini (GAMBAR 4) adalah:

- Kain tenun
- Alat pembesar dan penangkap gambar (LOGITECH C525 HD WebCam )
- Seperangkat komputer
- Sensor pendeteksi lumensitas cahaya
- Seperangkat mikrokontroler
- Alat tulis dan Dark box



GAMBAR 4. Skema percobaan

Berdasarkan GAMBAR 4. Skema dan prosedur percobaan yang dilakukan mengikuti langkah sebagai berikut:

- Kain tenun uji dijepitkan pada dudukan alat pembesar dan penangkap gambar
- Gambar tampak samping kain diperbesar dan ditangkap menggunakan alat pembesar dan penangkap gambar
- Hasil foto pada alat pembesar dan penangkap gambar diproses menggunakan pengolah citra
- Besar ketebalan kain diukur menggunakan pengolah citra.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada TABEL 2. uji normalitas dengan bantuan SPSS dilakukan pada data hasil pengujian ketebalan kain, hasil pengujian ketebalan kain menggunakan alat *thickness tester* dan hasil pengujian menggunakan alat dengan prinsip image processing dan syarat untuk berdistribusi normal signifikansi data harus lebih dari 0,05, dan dari hasil pengujian normalitas maka diketahui data berdistribusi normal.

TABEL 2. Hasil uji normalitas kain tenun

	Kolmogorov-Smimov <sup>a</sup>			Saphiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
<b>image_processing</b>	.159	5	.200*	.984	5	.953
<b>thickness</b>	.285	5	.200*	.792	5	.069

Selanjutnya dilakukan Uji t-test untuk menentukan signifikansi perbandingan ketebalan kain tenun dengan alat **thickness tester** dan *image processing*. Hasil uji t-test dapat dilihat pada TABEL 3. dibawah ini.

TABEL 3. Hasil uji t-test kain tenun

No.	Thickness (mm)	Image Processing (mm)	(x-x) Thickness	(x-x) Image Processing
1.	1.89	2.27	6.4E-05	0.024964
2.	1.75	2.03	0.017424	0.006724
3.	2.24	2.13	0.128164	0.000324
4.	1.8	2.17	0.006724	0.003364
5.	1.73	1.96	0.023104	0.023104
Jumlah	9.41	10.56	0.1755	0.05848
Rata-rata	1.9	2.112	-	-
Standar deviasi	0.2095	0.1209	-	-
Varians gabungan			0.1710	
T-hitung			-0.851	

Harga t 0,975 dengan dk = 8 dari daftar distribusi t adalah 2,31, kriteria pengujian adalah terima Ho jika t hitung terletak antara -2,31 dan 2,31. Dari penelitian di dapat t hitung = - 0,851 dan ini ada dalam daerah penerimaan maka Ho di terima dan perbedaannya tidak signifikan.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembuatan alat uji pengukur ketebalan kain dengan berbasis *image processing* dan beberapa penelitian di dapat kan sebagai berikut:

1. Telah di rancang alat uji pengukur ketebalan kain berbasis *image processing*.
2. Dapat mengukur ketebalan kain dengan metoda *image processing*

## REFERENSI

- [1] Kolcavova Sirkova, B. *Description Of Fabric Thicknessand Roughness On The Basis Of FabricStructure Parameters*, Autex, Research Journal, Vol. 12, No2, 2012, pp 40-43

- [2] Kremenakova, D., Kolcavova Sirkova, B., Mertova, I, *Internal standards*, Research centre, Liberec, 2004
- [3] Kremenakova D., Mertova I., Kolcavová Sirkova B. *Computer aided textile design 'LibTex'*, Indian Journal of Fiber & Textile Research, India, Vol.33, December, pp. 40-404, ISSN 0971-0426, 2008
- [4] Milasius V. *Woven Fabric's Cross-Section: Problems, Theory, and Experimental Data, Fibres and Textiles in Eastern Europe* No 4(23)/98, 1998, pp. 48-50.
- [5] Oloffson B, —*A general model of a fabric as a geometric mechanical structure*||, J. Textile Inst. Nr11, 55, 1964, pp. 541-557
- [6] Sudjana, *Metode Statistika: Edisi Ke-7*, Tarsito, Bandung, (2013).
- [7] Wijayono A, Iskandar S, Rohmah S, Irwan & Putra VGV, *Penerapan Teknologi Pengolah Citra Dan Fisika Pada Bidang Tekstil* , (CV Mulia Jaya, Yogyakarta, 2017.