

PENETAPAN STANDAR *LIFE TIME* PENGGUNAAN PISAU *AUTO CUTTING MACHINE SINGLE PLY* PADA KAIN DRILL DI POLITEKNIK STTT BANDUNG

SETTING STANDARD LIFE TIME FOR KNIFE USE AUTO CUTTING MACHINE SINGLE PLY ON FABRIC (DRILL) AT POLITEKNIK STTT BANDUNG

Ichsan Purnama*, Atin Sumihartati, Liana Dwi Fitriani, Ziad Ramadhan
Politeknik STTT Bandung, Jl. Jakarta No. 31 Bandung, Indonesia, 40272

*Penulis korespondensi:
Alamat Email: ichsansttt@gmail.com

Tanggal diterima: 29 Oktober 2024, direvisi: 04 Desember 2024,
disetujui terbit: 05 Desember 2024

Abstrak

Mesin auto cutting merupakan mesin pemotongan kain yang bekerja dengan mengikuti pola yang terdapat pada kertas marker atau kain secara otomatis dengan digerakkan oleh sistem komputer yang dapat mengontrol jalannya proses produksi. Ketepatan dan kebersihan pemotongan menjadi persyaratan kualitas hasil pemotongan. Untuk mendapatkan proses pemotongan kain yang baik, salah satu bagian penting yang harus diperhatikan adalah penggunaan pisau potong. Tujuan penelitian ini adalah melakukan percobaan terhadap penggunaan pisau potong decagonal dengan ukuran 45 mm untuk mendapatkan usia pakai pisau potong dengan memperhatikan cutting length. Setelah melakukan penelitian usia pakai pisau potong mesin autocutting diperoleh kesimpulan bahwa total panjang cutting length sampai pisau tidak dapat memotong dengan sempurna adalah Cutting length 6.760,03 meter untuk gramasi kain 209 gsm dan Cutting length 6.341,25 meter untuk gramasi kain 216 gsm.

Kata kunci : pisau potong, mesin auto cutting, usia pakai (life time)

Abstract

Auto cutting machine is a machine that cuts fabric by following the pattern on the marker paper or fabric automatically driven by a computer system that can control the production process. Accuracy and cleanliness of cutting are requirements for the quality of cutting results. To get a good fabric cutting process, one important part that must be considered is the use of a cutting knife. The purpose of this study was to conduct an experiment on the use of a decagonal cutting knife with a size of 45 mm to obtain the service life of the cutting knife by considering the cutting length. After conducting a study on the service life of the cutting knife of the autocutting machine, it was concluded that the total length of the cutting length until the knife could not cut perfectly was a Cutting length of 6.760.03 meters for a fabric grammage of 209 gsm and a Cutting length of 6.341.25 meters for a fabric grammage of 216 gsm.

Keywords: cutting knife, auto cutting machine, service life (life time)

PENDAHULUAN

Proses pemotongan pada industri manufaktur pakaian jadi khususnya industri garmen pada awalnya sangat tergantung pada sumber daya manusia sehingga diperlukan suatu peralatan yang dapat mengurangi kesalahan yang biasanya dilakukan oleh tenaga kerja manusia. Seiring dengan perkembangan zaman, teknologi semakin berkembang sehingga proses pemotongan dapat dilakukan secara otomatis. Otomatisasi dapat meningkatkan produktivitas serta kualitas produk dengan meminimalkan sumber daya manusia dan mencegah potensi kesalahan manusia selama pembuatan.¹

Politeknik STTT Bandung yang merupakan perguruan tinggi vokasi yang bergerak di bidang tekstil dan garmen, saat ini memiliki mesin Parmel GmbH type CNC Cutter S3 L1600 & Scanning Unit. Mesin ini merupakan salah satu jenis mesin *auto cutting* tipe *single ply* dengan spesifikasi sebagai berikut³:

- Voltage : 230/440 V
- Frequency : 50/60 Hz
- Weight : 420 kg
- Year : 2019
- Ser. No : PS300L160149

Mesin *auto cutting* ini dimiliki oleh Politeknik STTT Bandung pada tahun 2020 dan dipergunakan sebagai salah satu rangkaian pada digital satelit pidi Industri 4.0.

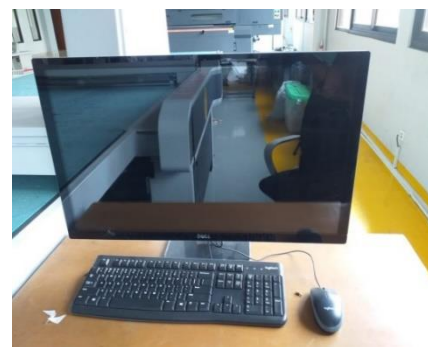
Mesin ini melakukan pemotongan secara kontinu dengan alat pemotong khusus yang bergerak di sekitar profil objek. Mesin NC pertama dibuat di tahun 1940-an dan 1950-an. Mekanisme servo awal ini kemudian ditambah dengan analog dan *computer digital* sehingga menciptakan mesin komputer modern yang dikontrol secara numeric (CNC).¹



Gambar 1. Mesin Potong Otomatis (*Auto Cutter*)

Mesin potong otomatis memiliki beberapa bagian, diantaranya.³ :

1. Perangkat computer untuk mengoperasikan mesin
2. Meja pemotongan
3. Kepala potong (*cutting head*)
4. *Conveyor*
5. *Off table*
6. Alat/papan pengontrol



Gambar 2 Komputer



Gambar 3 Meja Pemotongan



Gambar 4. Cutting Head



Gambar 5 Conveyor



Gambar 6 Off Table



Gambar 7 Control Panel

Beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas hasil pemotongan dengan menggunakan mesin *auto cutter*:

1. Jenis dan karakteristik kain
2. Ketajaman pisau (*knife were*)

3. Pemberian pelumas pada mesin

4. *Vacuum*

Tujuan dari proses *cutting* atau pemotongan adalah untuk memisahkan bagian-bagian lapisan kain sesuai dengan pola pada rancangan bahan/*marker*. Mesin *auto cutting* ini melakukan proses pemotongan kain mengikuti pola yang terdapat pada kertas *marker* atau kain secara otomatis dengan digerakkan oleh sistem komputer yang dapat mengontrol jalannya proses produksi.

Pembuatan pola dipilih menggunakan *software CAD gerber* karena mesin *auto cutting* bisa membaca format *Gbr* dari format *marker* yang dibuat pada *software CAD*.⁶

Pada mesin *auto cutting* ini, saat proses pemotongan berlangsung, pisau potong akan menekan menembus kain yang sudah disusun. Pinggiran pisau harus tipis dan tajam untuk menghasilkan tekanan bantalan yang cukup tinggi pada saat memotong serat kain, tanpa mengerahkan kekuatan yang akan meregangkan atau merusak kain. Semua serat harus terpotong sempurna agar pisau potong dapat melewati kain dengan mudah. Pemotongan kain dapat menyebabkan pisau menjadi tumpul.⁴

Beberapa persyaratan dalam proses pemotongan kain yaitu :

- Ketepatan pemotongan
- Kebersihan hasil pemotongan
- Kerapihan pinggiran kain hasil pemotongan

Saat ini pisau potong yang terdapat pada mesin *auto cutting* di Politeknik STTT Bandung dinilai tidak efektif lagi karena hasil pemotongan dari bahan yang dipotong seringkali tidak bersih (tidak terpotong dengan sempurna). Hal ini disebabkan karena penggunaan secara berulang mesin potong tersebut untuk melakukan pemotongan pada

kain-kain dengan konstruksi berat/tebal. Pemotongan berulang tersebut kemungkinan menyebabkan pisau potong menjadi tumpul atau mata pisaunya rusak. Sementara itu, usia pakai (*lifetime*) pisau potong yang terdapat pada mesin tersebut tidak diketahui.

Dalam penelitian ini akan dilakukan percobaan untuk mendapatkan masa usia pakai pisau potong dengan memperhatikan panjang marker, jenis kain yang digunakan serta ketebalan kain. Untuk mengetahui masa usia pakai pisau potong mesin *auto cutting* ini menggunakan parameter *cutting length*. *Cutting length* adalah parameter yang tertera pada panel mesin yang menunjukkan panjang potongan kain yang telah dipotong oleh pisau potong dalam satuan meter.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dijelaskan identifikasi masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Berapa total panjang *cutting length* sampai pisau tidak dapat memotong kain drill anyaman twill dengan sempurna?
2. Berapa pengurangan tinggi mata pisau setelah dilakukannya pemotongan berulang?

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan usia pakai (*life time*) pisau *Parmel GmbH type CNC Cutter S3 L1600 & Scanning Unit* pada mesin *auto cutting* tipe *single ply* di Politeknik STTT Bandung untuk jenis kain tenun dengan anyaman twill (kain *drill*) dengan dua gramasi kain yang berbeda, yaitu 209 gsm dan 216 gsm. Kain ini termasuk kedalam kain dengan gramasi menengah berat⁷.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan yaitu:

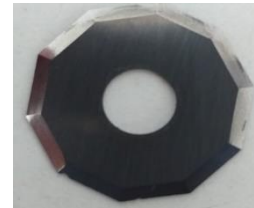
Bahan dan alat

Bahan yang akan digunakan untuk

proses percobaan ini adalah kain Drill (anyaman twill) dengan gramasi 209 gsm dan gramasi 216 gsm masing-masing sebanyak 6 rol.

Alat yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Pisau dari mesin *auto cutter* Z50 berjumlah 2 pcs, seperti pada gambar di bawah ini.



Sumber: *product catalog zund.com*

Gambar 8. Pisau Auto Cutter

2. Mesin *Parmel GmbH type CNC Cutter S3 L1600 & Scanning Unit* pada mesin *auto cutting* tipe *single ply* dengan spesifikasi sebagai berikut:

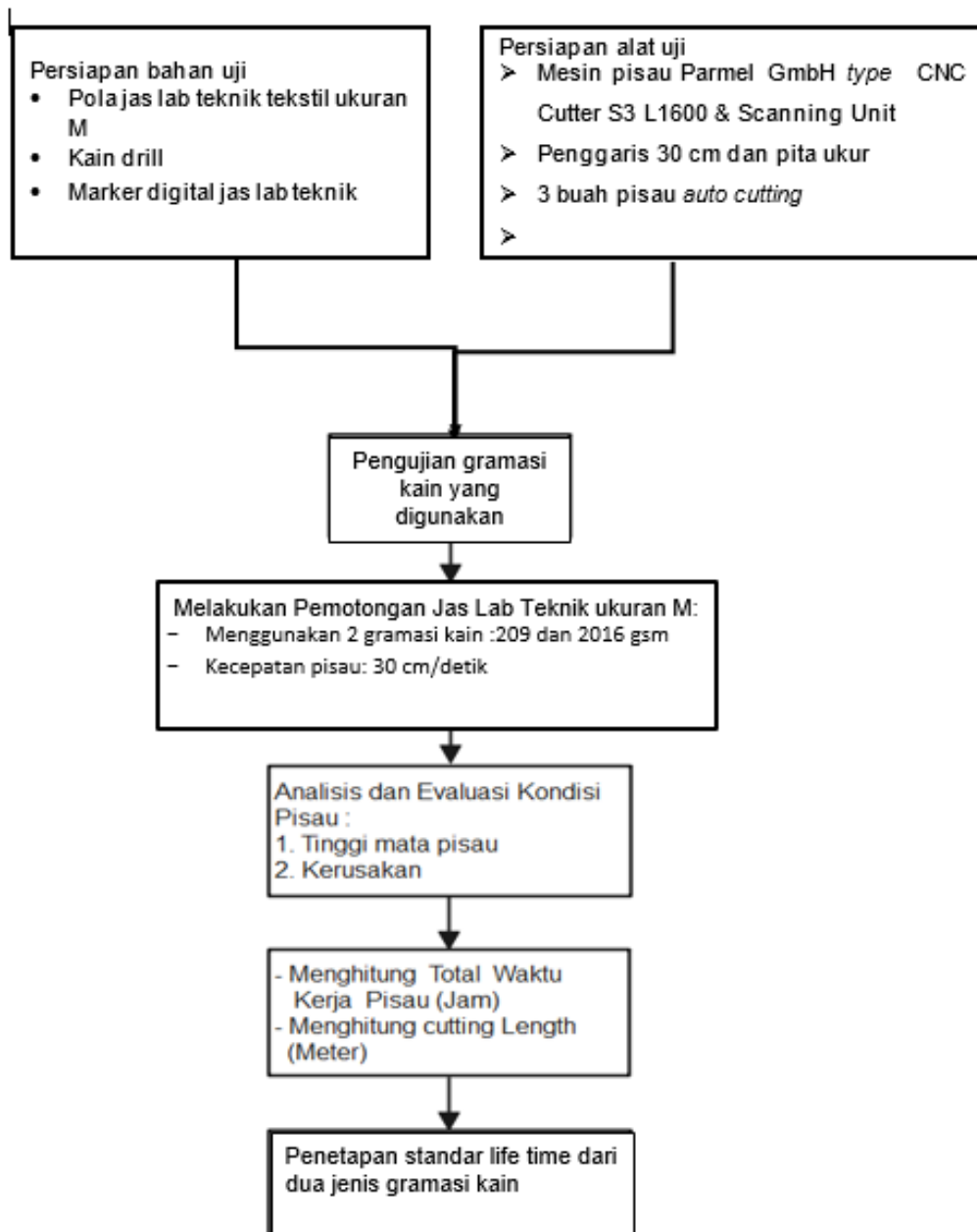
<i>Voltage</i>	: 230/440 V
<i>Frequency</i>	: 50/60 Hz
<i>Weight</i>	: 420 kg
<i>Year</i>	: 2019
<i>Ser. No</i>	: PS300L160149
3. Aplikasi CAD (*Compter Aided Desain*)

Metode

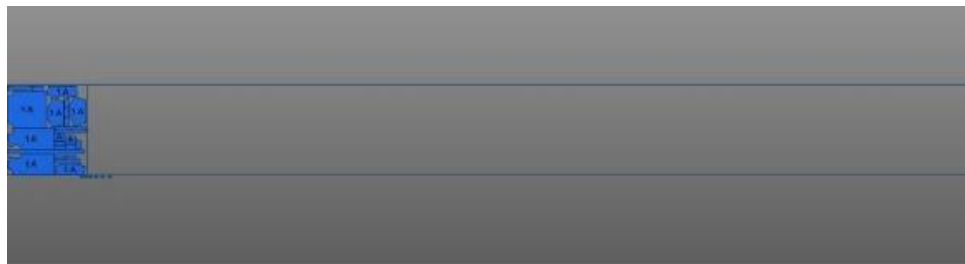
Metode penelitian ini dapat dijelaskan pada Gambar 9.

Keterangan Gambar 9 adalah sebagai berikut:

1. Pelaksanaan penelitian dengan tahapan berikut ini:
 - 1) Persiapan bahan uji:
 - Pola jas lab teknik tekstil ukuran M
 - Kain drill 12 rol dengan gramasi yang berbeda.
 - 2) Persiapan alat uji:



Gambar 9. Diagram Alir Proses Penelitian



Marker name: JAS LAB TEKNIK PENELITIAN
Utilization: 83.58%

Length: 1.32M
Model/Size/Qty : JAS LAB TEKNIK 1/1

Width: 146.00CM
Unplaced/Placed: 0/24

Sumber: Workshop Pola CAD Poltek STTT Bandung
Gambar 10. Marker Jas Lab Teknik

- Mesin Parmel GmbH type CNC
 - Cutter S3 L1600 & Scanning Unit
 - Penggaris 30 cm dan pita ukur
 - Kertas marker 196 yard
 - pisau *auto cutting*
- 3) Eksperimen dengan melakukan pemotongan berulang
 2. Pengumpulan data
 3. Analisis dan evaluasi data
 4. Penetapan usia pakai pisau

HASIL

Pembuatan pola menggunakan *software CAD gerber*. Ukuran jas lab teknik yang dipilih adalah ukuran Medium dengan panjang marker 132 cm seperti terlihat pada Gambar 3.

Sebelum melakukan percobaan pemotongan, dilakukan pengujian gramasi terhadap 2 jenis kain yang berbeda gramasinya berdasarkan SNI ISO 3801-2010².

Data pengujian garmasi disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Data Pengujian Berat kain Drill 1
10 x 10 cm

Rol kain	Berat 1 (gram)	Berat 2 (gram)	Berat 3 (gram)	Rata-rata (gram)
1	2.0920	2.0940	2.1125	2.0995
2	2.1121	2.0801	2.0920	2.0947
3	2.0931	2.1140	2.0880	2.0983
4	2.0930	2.0950	2.0980	2.0953
5	2.1131	2.0890	2.0931	2.0983
6	2.0820	2.1210	2.0920	2.0983
Rata-rata (gram)				2.0974

$$\text{Maka gramasinya} = \frac{2,0974 \times (100 \times 100) \text{cm}}{10 \text{cm} \times 10 \text{cm}} = 209,74 \text{ g/m}^2$$

Tabel 4.2 Data Pengujian Berat kain Drill 2
10 x 10 cm

Rol Kain	Berat 1 (gram)	Berat 2 (gram)	Berat 3 (gram)	Rata-rata (gram)
----------	----------------	----------------	----------------	------------------

1	2,1525	2,1783	2,1553	2,1620
2	2,162	2,1587	2,1679	2,1629
3	2,1823	2,1523	2,1487	2,1611
4	2,1752	2,1643	2,1467	2,1621
5	2,1689	2,1586	2,1696	2,1657
6	2,1742	2,1543	2,1546	2,1610
Rata-rata (gram)				2,1625

$$\text{Maka gramasinya} = \frac{2,1625 \times (100 \times 100) \text{cm}}{10 \text{cm} \times 10 \text{cm}} = 216,25 \text{ g/m}^2$$

Kemudian kain *drill* yang berbeda gramasi tersebut digelar pada mesin *auto cutting* untuk dilakukan pemotongan. Data pemotongan kedua kain tersebut adalah sebagai berikut:

Table 4.3 Data Percobaan Pemotongan Berulang Kain Drill 1

Uraian	Hasil
Total panjang cutting length (meter)	6.917,63
Total panjang kain (meter)	180
Total waktu pisau memotong (jam)	9,6
Cutting time per pcs(detik)	260
Cutting length per pcs (meter)	52,4

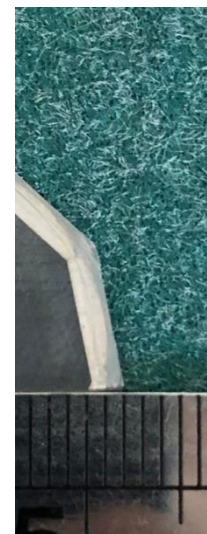
Sumber: Data mesin Auto cutting

Table 4.4 Data Percobaan Pemotongan Berulang Kain Drill 2

Uraian	Hasil
Total panjang cutting length (meter)	6.393,63
Total panjang kain (meter)	167
Total waktu pisau memotong (jam)	8,8
Cutting time per pcs(detik)	260
Cutting length per pcs (meter)	52,4

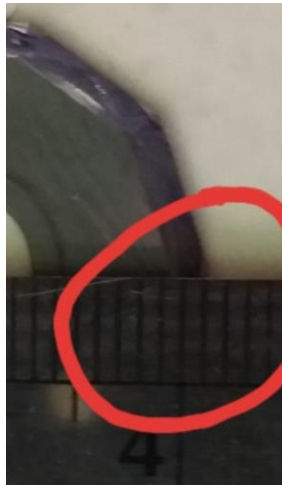
Sumber: Data mesin Auto cutting

Selain data pemotongan, kondisi pisau juga dilihat setelah digunakan dalam percobaan ini. Kondisi pisau baik pisau pertama dan kedua mengalami pengurangan tinggi 1 mm (Gambar 12) dari tinggi mata pisau sebelum melakukan pemotongan (Gambar 11) dan terjadi kerusakan pada dua mata pisau dari sepuluh mata pisau seperti terlihat pada Gambar 13.



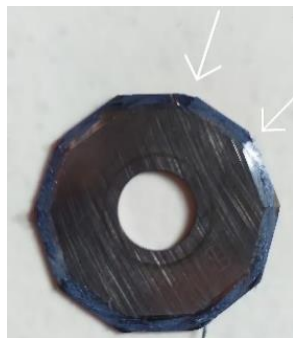
Gambar 11. Panjang Mata Pisa

Sebelum Pemotongan



Gambar 12. Tinggi Mata Pisau Pertama Setelah Pemotongan

Kondisi pisau kedua mengalami pengurangan tinggi 1 mm dari tinggi mata pisau sebelum melakukan pemotongan tetapi tidak mengalami kerusakan.



Gambar 13. Kerusakan mata pisau

Kualitas hasil pemotongan juga dievaluasi setelah percobaan pemotongan berulang.

Pada percobaan pemotongan berulang menghasilkan tiga jenis kualitas potongan, yaitu kualitas komponen yang rapi, kualitas potongan yang tertiras dan kualitas komponen kemeja tidak terpotong sempurna. Tiga jenis kualitas potongan disajikan pada tabel 4.5 dan 4.6 serta gambar 14 dan 15.

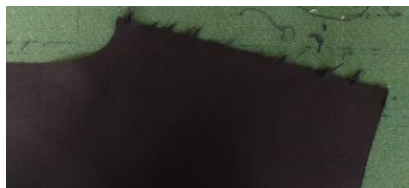
Table 4.5 Hasil *cutting* kain gramasi 209 gsm

Hari	Cutting legth (meter)	Hasil Pemotongan	Panjang kain (meter)
1	52,4 – 6.026,85	Hasil pemotongan baik	159,12
2	6.079,23 – 6.708,03	Hasil pemotongan bertiras sebanyak 12 pcs	16,32
3	6.760,43 – 6.917,63	Hasil pemotongan tidak terpotong sempurna sebanyak 3 pcs	4,08

Table 4.6 Hasil *cutting* kain gramasi 216 gsm

Hari	Cutting legth (meter)	Hasil pemotongan	Panjang kain (meter)
1	52,4 – 5.922,05	Hasil pemotongan baik	152,48
2	5.974,45 – 6.341,25	Hasil pemotongan adanya tirsasan 7	13,2

		pcs	
3	6.341,2 5 – 6.393,6 3	Hasil pemotongan tidak terpotong sempurna 1 pcs	1,32



Gambar 14. Hasil potong yang bertiras

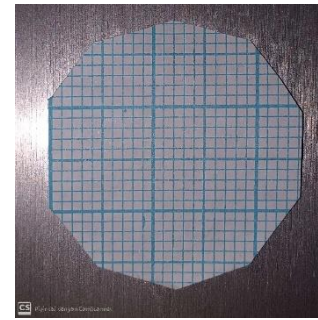


Gambar 15. Hasil potong tidak sempurna

PEMBAHASAN

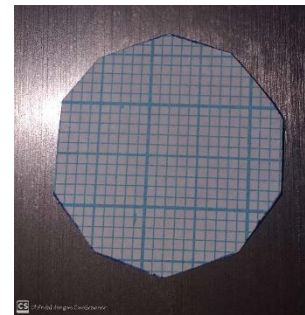
1. Evaluasi Pisau potong

Untuk mengetahui kondisi pisau sebelum dan sesudah pemotongan digunakan millimeterblok. Sebelum pemotongan kondisi pisau menggunakan millimeter blok sejumlah 24 kotak, seperti disajikan pada Gambar 16.



Gambar 16. Kondisi Pisau Sebelum Pemotongan (milimeterblok)

Sedangkan setelah pemotongan berulang, kondisi pisau pemotongan menggunakan millimeterblok sejumlah 22 kotak.



Gambar 17. Kondisi Pisau Setelah Pemotongan (milimeterblok)

Berdasarkan gambar 16 dan 17 dapat dilihat perbedaan jumlah kotak pada millimeter blok. Ini menunjukkan bahwa ada perbedaan diameter pisau sebelum dan setelah pemotongan. Selisih diameter pisau sebelum dan sesudah berdasarkan millimeter blok adalah 2 mm, Selisih 2 mm artinya berkurangnya tinggi mata pisau sebesar 1 mm yang menandakan pisau tumpul sehingga pisau tidak dapat memotong kain dengan sempurna.

Selain kondisi pisau yang tumpul, terjadi kerusakan mata pisau. Seperti terlihat pada Gambar 13. 2 (dua) dari 10 (sepuluh) mata pisau mengalami kerusakan yang mungkin disebabkan oleh adanya kotoran pada kain yang ikut terpotong.

Setiap gesekan pada proses pemotongan kain akan mengakibatkan terkikisnya mata pisau yang menyebabkan luas penampang mata pisau menjadi lebih besar. Berdasarkan prinsip tekanan pada benda tajam, jika luas penampang kecil maka akan menghasilkan tekanan yang besar. Oleh sebab itu pisau yang tajam (luas penampang kecil) akan menghasilkan tekanan lebih besar dibandingkan pisau tumpul (luas penampang besar) sehingga dapat memotong kain dengan mudah, tetapi sebaliknya pisau yang tumpul menghasilkan tekanan yang lebih kecil sehingga tidak dapat memotong kain dengan sempurna.

2. Evaluasi Hasil Potong

Percobaan pemotongan menggunakan kain 180 meter (6 rol) dengan gramasi 209 gsm menghasilkan 132 pcs kemeja dengan berbagai kualitas hasil potong seperti terlihat pada Tabel 4.5 Berdasarkan data yang diperoleh total *cutting length* yang didapat hingga pisau memotong kain tidak sempurna adalah 6.917,63 meter sehingga

3. Indikator Usia pakai pisau *auto cutting*

Berdasarkan hasil analisa percobaan pemotongan berulang dan maka didapatkan beberapa indikator penentu usia pakai pisau *auto cutting* pada kain drill yaitu:

1. Hasil potong yang tidak rapi dan tidak terpotong sempurna
2. *Cutting length* optimum
3. Pengurangan tinggi mata pisau

cutting length optimum adalah 6.708,03 meter.

Pada percobaan kedua menggunakan kain 167 meter (6 rol) dengan gramasi 216 gsm menghasilkan 122 pcs kemeja dengan berbagai kualitas hasil potong berbeda. Hal ini disebabkan gramasi 216 gsm lebih tebal dibandingkan gramasi 209. Pisau akan bekerja lebih berat dan mengakibatkan pisau lebih cepat tumpul seperti terlihat pada Tabel 4.6.

Data yang diperoleh adalah total *cutting length* yang didapat hingga pisau memotong kain tidak sempurna adalah 6.393,63 meter sehingga *cutting length* optimum adalah 6.341,25 meter.

Data *Cutting length* optimum ini dapat di jadikan indikator untuk menetapkan usia pakai pisau *auto cutting*.

Berdasarkan hasil percobaan terhadap dua jenis kain dengan gramasi yang berbeda diperoleh data *cutting length* yang berbeda . Hal ini disebabkan semakin tebal kain (216 gsm), pisau akan bekerja lebih berat dan mengakibatkan pisau lebih cepat tumpul dibandingkan memotong kain lebih tipis dengan gramasi 209 gsm.

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapat kesimpulan total panjang *cutting length* sampai pisau tidak dapat memotong dengan sempurna adalah *Cutting length* 6.760,03 meter untuk gramasi 209 gsm dan *Cutting length* 6.341,25 meter untuk gramasi 216 gsm sedangkan pengurangan tinggi mata pisau sebesar 1 mili meter untuk kedua gramasi kain.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, untuk mendapatkan data yang lebih terverifikasi, maka saran yang bisa diberikan adalah sebaiknya percobaan pemotongan dilakukan pada kain dengan gramasi kategori ringan dan berat. Setiap kategori kain dengan gramasi yang berbeda dilakukan

percobaan lebih dari satu kali. Penelitian ini adalah penelitian pendahuluan untuk memberikan masukan terkait penggantian pisau potong mesin *auto cutting* di Politeknik STTT Bandung apabila digunakan untuk memotong kain jas lab Teknik Tekstil sehingga tidak terjadi lagi hasil pemotongan yang tidak rapi dan tidak terpotong sempurna.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Politeknik STTT Bandung atas support finansial melalui UP2M yang telah mendukung penelitian ini
2. Laboratorium Evaluasi Fisika atas *suportnya* sebagai tempat pengujian gramasi kain.

DAFTAR PUSTAKA

1. Suh, Minyoung. *Automated Cutting and Sewing for Industry 4.0 at ITMA 2019*. Journal of Textile and Apparel, Technology and Management (2019).
2. SNI ISO 3801-2010.
3. Manual for Parmel GmbH. (2019).
4. Auto Cutter Top Cut. www.topcut.com. Diunduh 3/10/2021
5. *CAD soft ware* . (t.thn.). Diambil kembali dari www.autodesk.com: <https://www.autodesk.com/solutions/cad-software>
6. hssmachinery. (2013). *membuat pola dengan soft ware CAD*. Diambil kembali dari hssmachinery.weebly.com: <http://hssmachinery.weebly.com/membuat-pola-dengan-software-cad-richpeace-part1.html>
7. Handbook of Textile Testing, Part 2 Testing of Yarns and Fabrics (excluding colourfastness). Bureau of Indian Standards, Manak Bhavan, 9 Bahadur Shah Zafar Marg, New Delhi.