

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

PT X merupakan industri tekstil terintegrasi yang salah satu proses produksinya adalah proses pencapan digital. Proses pencapan ini dilakukan pada kain selulosa dengan menggunakan zat warna reaktif panas jenis MCT. Pada prosesnya dilakukan dengan empat tahap yaitu proses pelapisan, proses pencapan, proses fiksasi, dan proses pencucian. Pencapan digital memiliki banyak keunggulan seperti produksi ramah lingkungan, biaya rendah, resolusi tinggi, dan fleksibilitas produksi yang sangat baik (Peng et al., 2021).

Proses pelapisan dilakukan sebelum kain di cap. Zat yang digunakan diantaranya pasta pengental alginat, urea, soda kue, garam glauber, zat anti reduksi, dan zat anti migrasi. Proses ini bertujuan untuk merekatkan kain dengan tinta zat warna pada saat proses pencapan. Tanpa adanya pelapisan, tahan luntur warna terhadap pencucian dan gosokan menjadi berkurang (Ibrahim Turgut et al., 2023).

Dalam produksi skala besar di PT X, satu gulungan *boom* kain hasil pelapisan tidak semuanya diproses pencapan di hari yang sama. Hal ini bisa terjadi karena keterbatasan mesin, permintaan pembeli, dan jumlah pesanan yang tidak menentu. Dalam satu gulungan *boom* kain hasil pelapisan ada yang di proses pencapan di awal, di tengah, dan di akhir. Kain hasil pelapisan akan mengalami penundaan sebelum proses pencapan hingga berhari-hari yang menyebabkan zat yang terkandung pada kain mengalami penurunan fungsi sehingga berpengaruh terhadap hasil pencapan.

Proses fiksasi kain hasil pencapan di PT X menggunakan metode *steam*. Proses ini menggunakan uap jenuh (*saturated steam*) pada suhu 102°C selama 15 menit. Uap jenuh tersebut akan ditransfer dengan cepat dan seragam ke seluruh area permukaan kain selulosa yang di cap oleh mesin *digital printing* (Yuen et al., 2003).

PT X hanya memiliki dua mesin *steam*, mesin tersebut selain digunakan untuk proses fiksasi kain hasil pencapan digital juga digunakan untuk kain hasil pencapan *rotary*. Dikarenakan keterbatasan mesin *steam* dan banyaknya pesanan, sehingga terjadi antrian kain yang cukup panjang, antrian tersebut menyebabkan kain mengalami penundaan sesudah proses pencapan. Akibatnya hasil pencapan sering mengalami penurunan ketahanan warna.

PT X sering mengalami penundaan proses pencapan digital hingga empat hari sampai tujuh hari, sehingga variasi yang digunakan adalah 0 hari, 4 hari, dan 7 hari. Penundaan ini bisa terjadi sebelum proses pencapan saja atau sesudah proses pencapan saja, penundaan juga bisa terjadi di keduanya yaitu sebelum dan sesudah proses pencapan. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa waktu penundaan proses pencapan memiliki pengaruh terhadap hasil pencapan digital kain rayon dengan zat warna reaktif. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui batas maksimum waktu penundaan yang masih dibolehkan dengan beda warna kurang dari satu sesuai dengan standar pabrik. Berdasarkan hal tersebut penyusun akan melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Waktu Penundaan Proses Pencapan Terhadap Hasil Pencapan Digital Kain Rayon Dengan Zat Warna Reaktif”.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dijelaskan, penundaan proses pencapan menimbulkan masalah terhadap ketuaan warna, beda warna dan ketahanan luntur warna. Pada penundaan sebelum proses pencapan digital, kain hasil pelapisan belum bercampur dengan zat warna, penundaan selama sehari-hari membuat pH pada kain hasil pelapisan turun, hal ini menyebabkan penurunan ketuaan warna pada kain hasil pencapan. Pada penundaan sesudah proses pencapan digital, zat warna yang sudah bercampur dengan alkali dan tidak segera dilakukan proses fiksasi hingga sehari-hari akan menyebabkan hidrolisis, hal ini akan membuat penurunan ketuaan warna pada kain hasil pencapan. Akibat adanya penundaan yang tidak bisa dihindari, maka perlu mengetahui seberapa lama batas maksimal waktu penundaan yang masih bisa ditolerir. Beberapa hal yang perlu difokuskan dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh penundaan sebelum proses pencapan dan sesudah proses pencapan terhadap hasil pencapan digital kain rayon dengan zat warna reaktif?
2. Berapa batas maksimum waktu penundaan yang masih dibolehkan dengan beda warna kurang dari satu sesuai dengan standar pabrik?

### 1.3 Maksud dan Tujuan

#### 1.3.1 Maksud

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penundaan sebelum proses pencapan digital dan sesudah proses pencapan digital kain rayon dengan zat warna reaktif terhadap ketahanan warna, beda warna, ketahanan luntur warna terhadap pencucian, dan ketahanan luntur warna terhadap gosokan.

#### 1.3.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan batas maksimum waktu penundaan yang masih dibolehkan dengan beda warna kurang dari satu sesuai dengan standar pabrik.

### 1.4 Kerangka Pemikiran

Pencapan digital merupakan suatu proses pemindahan desain dari *file* komputer ke kain dengan menggunakan *nozzle* untuk menyemprotkan tetesan tinta langsung ke media, tanpa menggunakan media perantara lain seperti *screen* atau *film*. Pencapan kain dengan menggunakan mesin *digital printing* merupakan teknologi yang relatif baru dan penelitiannya sejauh ini masih terbatas, rata-rata penelitian yang dilakukan mengenai perbaikan mesin dan formulasi tinta (Yang & Naarani, 2004).

Pada prosesnya dilakukan *pre-treatment* sebelum pencapan dengan cara memberi pasta pelapis pada kain sebagai pengikat zat warna (tinta *ink-jet*) yang akan dilekatkan pada kain secara terpisah. Tinta pencapan digital memiliki viskositas rendah, tanpa adanya pelapisan maka tinta dapat menyebar dengan mudah pada permukaan kain sehingga menghasilkan kualitas pencapan yang buruk. Tanpa adanya pelapisan, tahan luntur warna terhadap pencucian dan gosokan menjadi berkurang. Pelapisan terdiri dari pengental, bahan pengikat, dan bahan pembantu yang diaplikasikan pada kain (Ibrahim Turgut et al., 2023).

Pengental banyak mengandung gugus hidroksil yang akan menjaga kelembapan agar zat warna dan bahan kimia dapat larut dan masuk ke dalam serat selama tahap fiksasi setelah pencapan dan pengeringan. Kain hasil pelapisan memiliki pH alkali yang akan membentuk ikatan kovalen antara zat warna dan selulosa. Penyimpanan kain hasil pelapisan akan berpengaruh terhadap pH dan menyebabkan warna kurang stabil.

Kain rayon terbuat dari serat selulosa yang diregenerasi, proses pencapan dilakukan pada pH alkali karena rayon bersifat hidrofilik dan tidak tahan terhadap asam, terutama ketika dipanaskan. Tinta zat warna reaktif umumnya digunakan untuk serat selulosa, yang dapat menghasilkan warna cerah dengan ketahanan luntur yang baik terhadap pencucian dan cahaya. Zat warna reaktif membentuk ikatan kovalen yang stabil dengan serat dalam kondisi basa (Xin & Textile Institute (Manchester, 2006).

*Steam* merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi kualitas pencapan. Ketika proses *steam*, zat warna reaktif akan masuk sepenuhnya ke dalam serat dan menghubungkan serat dengan ikatan kovalen, akhirnya menempel pada serat yang dipengaruhi oleh uap panas. Proses steam dipilih karena lebih cepat panas, waktu fiksasi lebih singkat, dan warna yang terhidrolisis lebih sedikit. Suhu dan lama waktu penyimpanan kain akan memengaruhi hidrolisis zat warna. Selain terjadinya proses fiksasi, penambahan alkali yang berlebih dapat pula menyebabkan terjadinya reaksi hidrolisis pada zat warna reaktif (Joshua et al., 2020).

Penundaan dapat terjadi sebelum proses pencapan saja, sesudah proses pencapan saja atau dapat terjadi di kedua titik yaitu sebelum proses pencapan dan sesudah proses pencapan. Pada penundaan sebelum proses pencapan digital, kain hasil pelapisan belum bercampur dengan zat warna, penundaan selama sehari-hari membuat pH pada kain hasil pelapisan turun, hal ini menyebabkan warna menjadi lebih muda dan beda warnanya bertambah besar. Pada penundaan sesudah proses pencapan digital, zat warna yang sudah bercampur dengan alkali dan tidak segera dilakukan proses fiksasi hingga sehari-hari akan menyebabkan hidrolisis, sehingga jumlah zat warna berkurang, hal ini akan membuat penurunan ketahanan warna pada kain hasil pencapan.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis mencoba mencari batas maksimum waktu penundaan yang masih dibolehkan dengan beda warna kurang dari satu sesuai dengan standar pabrik. Waktu penundaan proses sebelum pencapan dan sesudah pencapan digital di variasikan selama 0 hari, 4 hari, dan 7 hari.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan sebagai berikut:

### 1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan sebagai upaya pendukung dalam menyelesaikan penelitian melalui berbagai sumber literatur dan media yang terpercaya dan dapat dipertanggungjawabkan guna memberikan hasil analisis yang baik, benar, dan tepat.

### 2. Percobaan

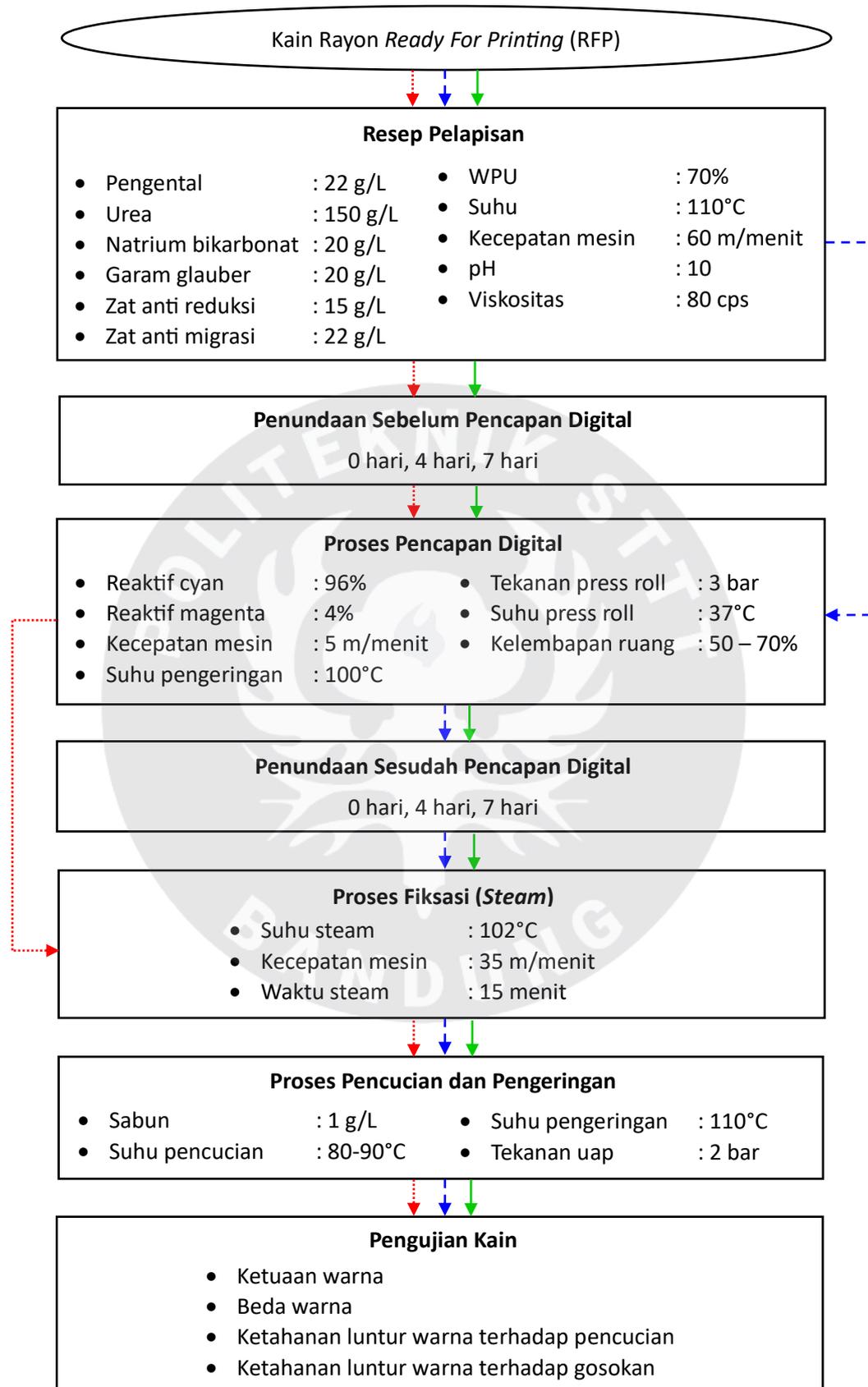
Percobaan ini dilakukan pada skala laboratorium di departemen digital printing PT X dengan melakukan pencapan digital pada kain rayon menggunakan zat warna reaktif dengan memvariasikan waktu penundaan sebelum proses pencapan dan sesudah proses pencapan digital yaitu 0 hari, 4 hari, dan 7 hari.

### 3. Pengujian

Pengujian kain dilakukan di laboratorium testing PT X untuk mengetahui pengaruh penundaan sebelum proses pencapan dan sesudah proses pencapan terhadap hasil pencapan digital kain rayon dengan zat warna reaktif. Pengujian tersebut diantaranya adalah:

- Ketuaan warna (SNI ISO 105-J03:2010)
- Beda warna (SNI ISO 105-J03:2015)
- Ketahanan luntur warna terhadap pencucian (SNI ISO 105-C06:2010)
- Ketahanan luntur warna terhadap gosokan (SNI ISO 105-X12:2013)

## 1.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1.1 Diagram Alir Percobaan

Keterangan diagram alir percobaan :

- Tanda panah warna merah ( .....▶ ) = Penundaan sebelum proses pencapan.
- Tanda panah warna biru ( ---▶ ) = Penundaan sesudah proses pencapan.
- Tanda panah warna hijau ( → ) = Penundaan sebelum dan sesudah proses pencapan.

## 1.7 Variabel Percobaan

Berikut variabel pengujian yang dilakukan pada proses pencapan digital kain rayon dengan zat warna reaktif.

Tabel 1.1 Variabel Percobaan

Penundaan Sebelum Proses Pencapan	Penundaan Sesudah Proses Pencapan		
	A <sub>0</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>7</sub>
B <sub>0</sub>	B <sub>0</sub> A <sub>0</sub>	B <sub>0</sub> A <sub>4</sub>	B <sub>0</sub> A <sub>7</sub>
B <sub>4</sub>	B <sub>4</sub> A <sub>0</sub>	B <sub>4</sub> A <sub>4</sub>	B <sub>4</sub> A <sub>7</sub>
B <sub>7</sub>	B <sub>7</sub> A <sub>0</sub>	B <sub>7</sub> A <sub>4</sub>	B <sub>7</sub> A <sub>7</sub>

Keterangan:

B (*Before*) : Penundaan sebelum proses pencapan

A (*After*) : Penundaan sesudah proses pencapan

Variasi penundaan proses : 0 Hari

4 Hari

7 Hari

Tabel 1.2 Penjelasan Variabel Percobaan

No	Kode Kain	Keterangan
1	B <sub>0</sub> A <sub>0</sub>	Tanpa dilakukan penundaan proses
2	B <sub>0</sub> A <sub>4</sub>	Penundaan 4 hari sesudah pencapan
3	B <sub>0</sub> A <sub>7</sub>	Penundaan 7 hari sesudah pencapan
4	B <sub>4</sub> A <sub>0</sub>	Penundaan 4 hari sebelum pencapan
5	B <sub>4</sub> A <sub>4</sub>	Penundaan 4 hari sebelum pencapan dan 4 hari sesudah pencapan
6	B <sub>4</sub> A <sub>7</sub>	Penundaan 4 hari sebelum pencapan dan 7 hari sesudah pencapan
7	B <sub>7</sub> A <sub>0</sub>	Penundaan 7 hari sebelum pencapan
8	B <sub>7</sub> A <sub>4</sub>	Penundaan 7 hari sebelum pencapan dan 4 hari sesudah pencapan
9	B <sub>7</sub> A <sub>7</sub>	Penundaan 7 hari sebelum pencapan dan 7 hari sesudah pencapan