

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Ayoe Indotama Textile merupakan industri terpadu untuk kain rajut dengan permesinan dan teknologi yang maju. Proses yang dijalankan diantaranya perajutan, persiapan penyempurnaan, pencelupan dan penyempurnaan. Untuk pencelupan poliester-rayon, biasanya menggunakan zat warna dispersi-reaktif dengan metode pencelupan *two bath two stage (TBTS)* atau dua larutan dua tahap. Pada metode tersebut, hasil pencelupan yang diperoleh sangat baik, ditinjau dari ketercapaian warna, kerataan, maupun ketahanan lunturnya. Namun demikian, perusahaan mengeluarkan kebijakan untuk mengganti zat warna reaktif dengan zat warna direk, dengan alasan, selain harganya yang lebih murah, penggunaan zat warna direk dinilai bisa menghemat waktu dan bahan baku serta air karena dapat dikerjakan dengan metode *one bath two stage (OBTS)* atau satu larutan dua tahap.

Dari hasil pencelupan dengan zat warna dispersi-direk, masih diperoleh kerataan yang kurang baik atau belang pada kain rayon. Identifikasi masalah tersebut dilakukan melalui proses *burn-out* pada kain poliester-rayon yang belang, dan dapat diamati bahwa kain poliester yang tersisa memiliki hasil pencelupan yang rata. Secara teori ketidakrataan hasil pencelupan disebabkan oleh ketidakmampuan molekul zat warna untuk bermigrasi ke setiap bagian kain. Salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan migrasi zat warna adalah suhu. Kenaikan suhu pada sistem pencelupan dapat meningkatkan energi kinetik partikel zat warna di dalamnya, sehingga laju pencelupan meningkat.

Pada metode satu larutan dua tahap yang dilakukan di PT Ayoe Indotama Textile, zat warna direk dan zat pembantunya dimasukkan ke dalam bak pencelupan ketika suhu sudah mencapai 98°C setelah proses pencelupan poliester. Hal tersebut diduga sangat mempengaruhi ketidakrataan hasil pencelupannya, karena zat warna secara mendadak dimasukkan ke dalam larutan pada suhu yang sudah tinggi. Proses pelarutan zat warna juga dapat menjadi salah satu faktor yang berpengaruh ketika pelarutan dilakukan di suhu yang tinggi pada bak penyuaian. Ketika kenaikan suhu tidak dikontrol dari suhu rendah, penyerapan dapat terjadi sangat cepat sehingga kesempatan zat warna

untuk dapat terserap ke semua bagian sangat kecil dan terfokus pada beberapa titik saja. Selain itu, penggunaan zat perata juga perlu dipelajari mengenai pengaruhnya terhadap kerataan hasil pencelupan, ketika suhu tinggi bahkan sampai dengan 98°C, masihkah efektif zat perata untuk mengatur laju penyerapan. Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dipelajari kemungkinan modifikasi metode pemasukan zat warna direk pada sistem pencelupan ini, yang memungkinkan zat warna bermigrasi secara bertahap ke dalam kain. Selain itu, konsentrasi zat perata juga perlu diteliti pengaruhnya terhadap kerataan hasil pencelupannya. Untuk itu, dilakukan penelitian dengan judul:

“MODIFIKASI METODE PENCELUPAN POLIESTER-RAYON DENGAN ZAT WARNA DISPERSI-DIREK METODE SATU LARUTAN DUA TAHAP UNTUK MENGATASI MASALAH KERATAAN”.

1.2 Identifikasi Masalah

Sebagaimana diuraikan sebelumnya, pemasukan zat warna direk dan zat pembantunya dilakukan setelah pencelupan poliester selesai dan penurunan suhu mencapai 98°C. Pemasukan zat warna direk pada suhu yang sudah tinggi dapat mempercepat penyerapan namun beresiko memiliki hasil ketidakrataan yang tinggi terhadap hasil pencelupan. Terdapat beberapa cara meminimalisir resiko tersebut yaitu, pertama, menurunkan suhu lebih rendah lagi sekitar $\pm 60^{\circ}\text{C}$ saat akan memasukan zat warna direk, namun hal ini akan membutuhkan penambahan waktu pendinginan. Kedua, zat warna direk dapat dimasukkan di awal pencelupan bersamaan dengan zat warna dispersi ketika suhu berada di 30-40°C. Cara kedua tersebut tidak memerlukan penambahan waktu sehingga dalam segi efisiensi waktu lebih bagus dibandingkan dengan harus menurunkan suhu terlebih dahulu.

Percobaan pendahuluan telah dilakukan dengan hanya mengubah metode waktu pemasukan zat warna tanpa mengubah konsentrasi dari zat perata. Hasil percobaan menunjukkan bahwa dengan memasukkan zat warna direk dan zat perata di awal proses sejak temperatur masih rendah, bersamaan dengan zat warna dispersi, hasil pencelupan zat warna direknya memiliki kerataan yang lebih baik.

Maka dari itu percobaan yang akan diambil adalah dengan mengubah waktu pemasukan zat warna direk beserta zat peratanya menjadi diawal proses pencelupan. Pada tahap kedua, garam akan ditambahkan ketika suhu diturunkan ke 98°C untuk membantu penyerapan sisa zat warna direk yang belum masuk ke dalam serat. Selain itu penelitian ini juga mencoba melihat keefektifan dari zat perata direk (Levellon E) dalam metode pencelupan ini. Selanjutnya ketika metode beserta konsentrasi zat perata yang tepat telah didapat, maka akan dilakukan percobaan lanjutan terhadap konsentrasi zat warna direknya untuk mengetahui pengaruh perbandingan antara warna pekat dan warna muda terhadap kerataan hasil pencelupannya. Berikut adalah masalah yang diidentifikasi:

1. Apakah ada pengaruh metode pencelupan terhadap kerataan warna hasil pencelupan poliester-rayon?
2. Apakah penggunaan zat perata berpengaruh terhadap kerataan warna hasil pencelupannya?
3. Apakah konsentrasi zat warna mempengaruhi kerataan warna hasil pencelupan?

1.3 Maksud dan Tujuan

1.3.1 Maksud

Maksud dari penelitian ini adalah untuk membandingkan kerataan hasil pencelupan berdasarkan perbedaan metode dan pengaruh penggunaan zat perata serat konsentrasi zat warna pada pencelupan poliester-rayon metode satu larutan dua tahap.

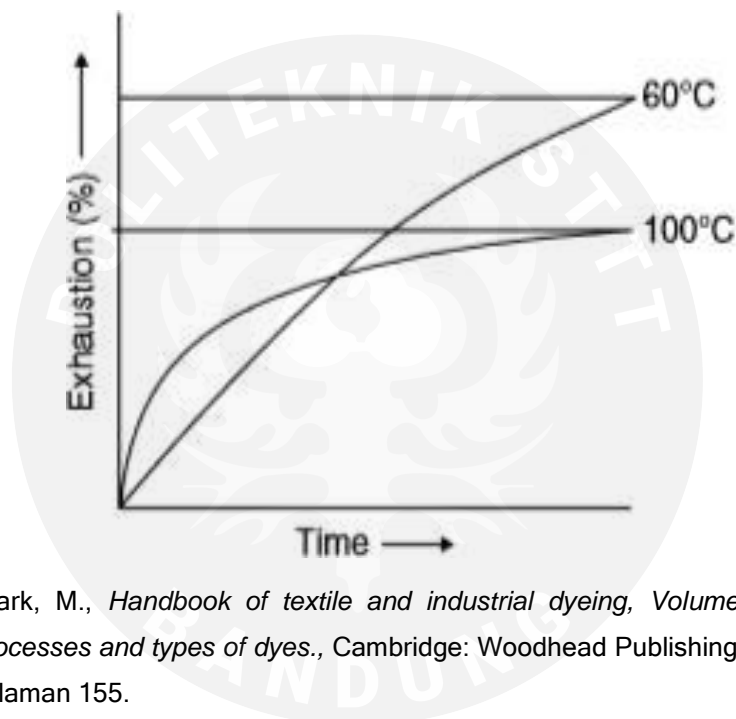
1.3.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kerataan warna hasil pencelupan poliester-rayon berdasarkan metode dan penggunaan zat perata serta zat warna direk.

1.4 Kerangka Pemikiran

Metode satu larutan dua tahap adalah metode pencelupan serat campuran yang menggunakan larutan yang sama namun dilakukan dua kali tahap pemasukan

terhadap zat warna atau pun zat pembantu pencelupan. Metode satu larutan dua tahap yang dilakukan oleh PT Ayoe Indotama Textile yaitu pada tahap pertama dimasukan zat warna dispersi dan zat pembantunya selanjutnya pada tahap kedua dimasukan zat warna direk dan zat pembantunya. Zat warna direk dan zat pembantunya dimasukan ketika suhu 98°C setelah proses pencelupan poliester. Apabila zat warna direk dimasukan pada suhu 100°C maka laju penyerapan zat warna akan cepat dan kesetimbangan akan cepat dicapai. Sedangkan jika pada suhu 60°C penyerapan zat warna akan berjalan pelan dan kesetimbangan akan lebih lama tercapai. Grafik dari penjelasan di atas dapat dilihat pada Gambar 1.1 (Clark, 2011 A).



Sumber: Clark, M., *Handbook of textile and industrial dyeing, Volume 1: Principles, processes and types of dyes.*, Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2011, halaman 155.

Gambar 1.1 Pengaruh suhu terhadap penyerapan zat warna direk

Demikian juga bahwa metode *one bath* pada pencelupan poliester-selulosa menggunakan zat warna dispersi-direk yang dimasukkan pada awal proses memiliki laju penyerapan yang rendah di awal untuk zat warna direk sehingga hal ini membuat kerataan hasil pencelupan lebih baik. Ketika suhu diturunkan ke suhu 90°C kemudian ditambahkan garam maka zat warna direk yang tersisa akan habis terserap, kemudian dilakukan drain pada suhu 70°C (Broadbent, 2001).

Pada tahap awal pencelupan poliester-selulosa tingkat kejenuhan zat warna dispersi dipengaruhi oleh tingkat kenaikan suhu. Pada suhu antara 80°C dan 120°C laju penyerapan untuk zat warna dispersi mencapai maksimum. Kisaran suhu di mana tingkat penyerapan maksimum dikenal dengan "*critical dyeing temperature*" (CDT). Zat warna dispersi dengan molekul besar menyebar lambat dan memiliki CDT yang tinggi, sedangkan zat warna dispersi dengan molekul lebih kecil menyebar lebih cepat dan memiliki CDT yang lebih rendah. Nilai spesifik CDT bergantung pada laju kenaikan suhu, konsentrasi pewarna, laju aliran larutan, vlot, dan substrat yang akan diwarnai. Temperatur kemudian dinaikkan dari tepat di atas CDT ke temperatur pencelupan tertinggi pada laju maksimum (Shore, 1998).

Dalam pencelupan poliester/selulosa, zat perata untuk zat warna dispersi tidak begitu diperlukan dibandingkan dengan pencelupan poliester saja. Pada tahap awal pencelupan metode exhaust atau kontinyu, serat selulosa menyerap sebagian besar zat warna dispersi yang digunakan, kemudian bermigrasi ke poliester saat suhu fiksasi pencelupan. Komponen selulosa dengan demikian, dalam arti tertentu, bertindak sebagai zat penghambat atau pemerataan untuk zat warna dispersi (Shore, 1998).

Berdasarkan dari uraian di atas, penambahan zat warna direk pada larutan celup bersuhu rendah antara 40-60°C akan memiliki penyerapan yang rendah di awal proses, sehingga akan menghasilkan kerataan yang baik. Namun sebaliknya, jika penambahan zat warna direk pada larutan celup bersuhu tinggi $\pm 100^\circ\text{C}$ maka laju penyerapan zat warna akan cepat serta cepat juga tercapai kesetimbangan, hal ini akan bersiko menyebabkan belang karena tidak memberikan kesempatan bagi molekul zat warna untuk dapat bermigrasi kesetiap sisi serat.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang menyimpang dari tujuan yang akan dicapai maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Analisis dilakukan pada proses pencelupan kain poliester 70%-rayon 30% metode exhaust.
2. Mesin yang digunakan adalah mesin HTHP (Glyceryn Dyer LA-C661).

3. Sampel kain yang digunakan adalah kain rajut memiliki berat 10 gram dengan nomor benang 30s.
4. Pada proses pencelupan digunakan zat warna dan zat pembantu yang sama jenisnya.
5. Pengujian hasil pencelupan mengukur kerataan warna, ketuaan warna dan beda warna menggunakan spektrofotometer (Minolta CM-3600d).

1.6 Metodologi Penelitian

1.6.1 Pengamatan Lapangan

Pengamatan dilakukan secara langsung di PT Ayoe Indotama Textile. Pengamatan yang dilakukan berdasarkan persoalan yang terjadi kemudian berdiskusi dengan pembimbing industri dan pembimbing di kampus.

1.6.2 Studi Pustaka

Mengkaji literatur yang berkaitan dengan pencelupan poliester-rayon metode satu larutan dua tahap menggunakan zat warna dispersi-direk.

1.6.3 Pelaksanaan Penelitian

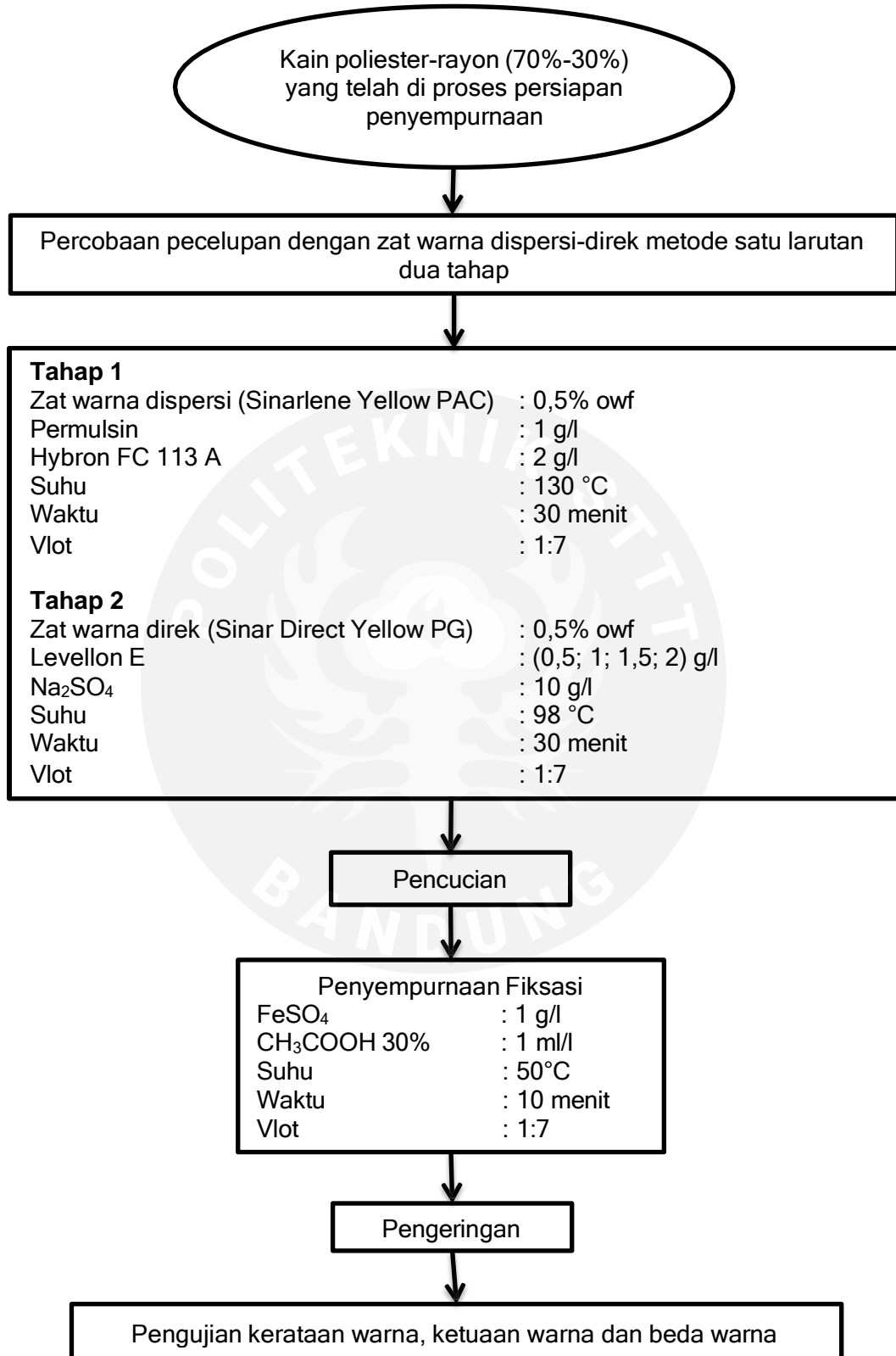
Percobaan dilakukan pada skala laboratorium di Laboratorium Pencelupan Politeknik STTT Bandung, menggunakan kain campuran poliester-rayon (70%-30%) yang telah dilakukan proses persiapan penyempurnaan terlebih dahulu. Zat warna yang digunakan adalah zat warna dispersi dan zat warna direk, dengan metode exhaust sistem satu larutan dua tahap. Variasi yang digunakan yaitu variasi pemasukan zat warna direk dan zat pereta (Levellon E) dengan variasi pemasukan diawal proses dan pemasukan setelah proses pencelupan poliester, serta Levellon E dengan variasi konsentrasi zat pereta 0,5; 1; 1,5; 2 g/L. Setelah modifikasi metode yang tepat telah ditemukan beserta kosentrasi zat pereta optimum didapat maka akan dilakukan percobaan lanjutan terhadap kosentrasi zat warna direknya untuk mengetahui perbandingan antara warna pekat 2% owf dan warna muda 0,5% owf.

1.6.4 Evaluasi Hasil

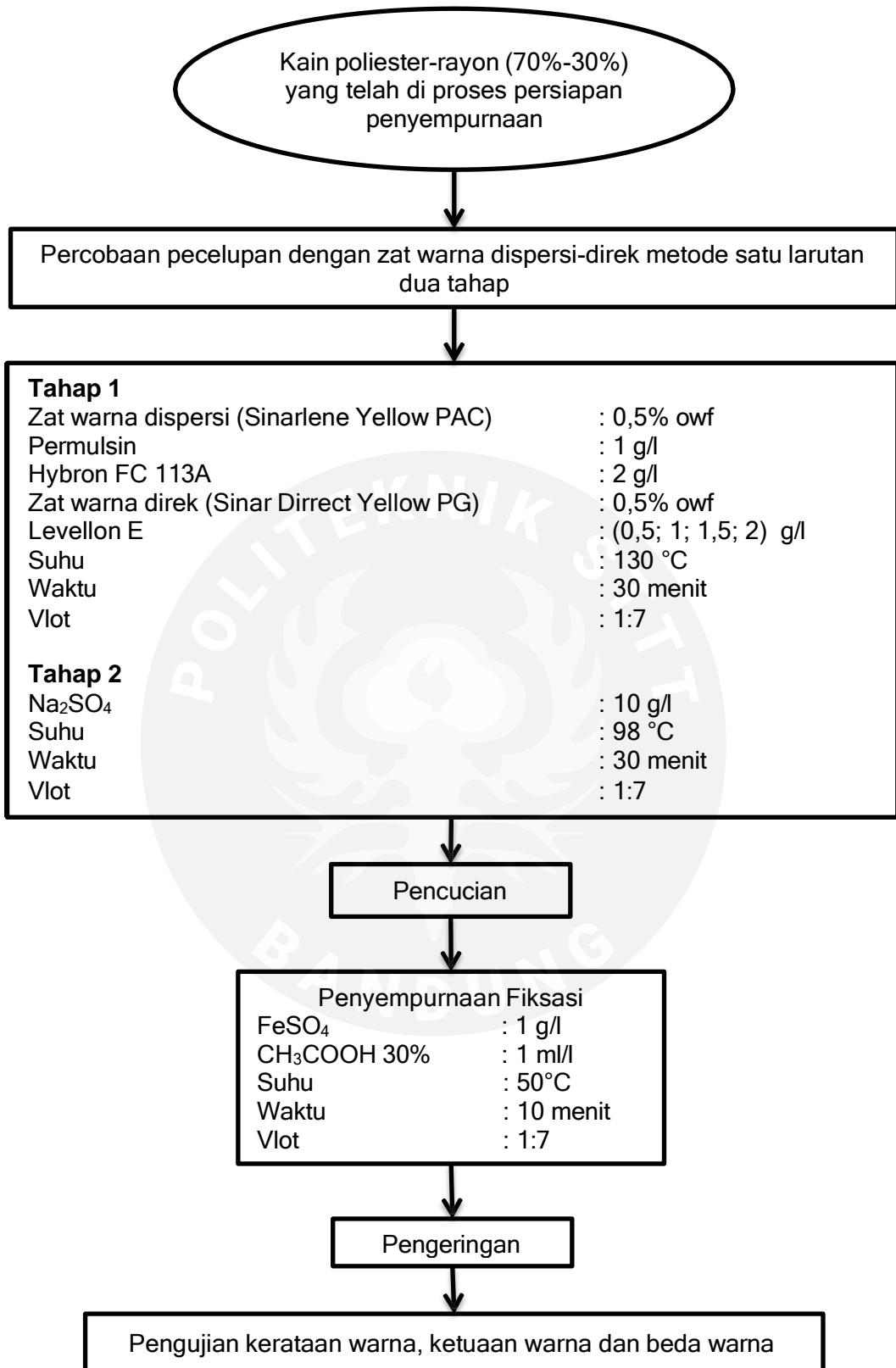
Evaluasi yang dilakukan adalah evaluasi kerataan dan ketuaan hasil pencelupan menggunakan (Minolta CM-3600d).

1.7 Diagram Alir

1.7.1 Percobaan Petama (Metode Pabrik)



1.7.2 Percobaan Pertama (Metode Modifikasi)



1.7.3 Percobaan Lanjutan

Setelah mendapatkan metode dan konsentrasi Levellon E yang tepat, percobaan lanjutan dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi zat warna.

