

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya zaman, kebutuhan produk tekstil makin beragam sesuai dengan kualitas produk yang dibutuhkan. Tingginya permintaan konsumen akan produk tekstil yang berkualitas tidak dapat dipungkiri mampu mendorong perkembangan industri tekstil untuk terus berlomba-lomba dalam menciptakan berbagai inovasi produk yang lebih unggul (Fitinline, 2017).

Inovasi merupakan urat nadi para ritel yang selalu mencari produk yang lebih baik dan lebih murah (Holme, 2007), dengan mengembangkan produk inovatif dengan kinerja fungsional bernilai tingkat tinggi maka untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dapat diatasi dengan proses penyempurnaan untuk mendapatkan tekstil fungsional. Proses penyempurnaan tekstil (*finishing*) adalah tahapan proses terakhir pada bahan tekstil setelah mengalami proses pencelupan dan atau pencapan dengan hasil yang dapat bersifat sementara maupun bersifat permanen. Prosesnya dapat dilakukan secara mekanik, kimia maupun kombinasi dari keduanya.

Penyempurnaan tekstil ini berkembang dengan pesat sesuai dengan perkembangan teknologi (cara) dan kebutuhan konsumen yang bersifat fungsional diantaranya seperti anti api, tolak air, anti bakteri, anti jamur, ketampakan, pegangan dan lainnya. Jenis bahan yang akan diproses sangat memegang peran penting karena akan menentukan pemilihan cara dan hasil yang diharapkan.

Indonesia merupakan negara berkembang dengan penduduk terpadat ke empat di dunia dengan jumlah penduduk 279.476.346 jiwa (Factbook, 2023) Indonesia adalah negara berkembang yang sering kali masyarakatnya memiliki gaya hidup yang kurang sehat. Gaya hidup yang kurang sehat dapat berujung pada kematian, menurut data yang dikeluarkan oleh WHO pada tahun 2021, kematian akibat penyakit jantung mencapai angka 17,8 juta kematian atau satu dari tiga kematian di dunia setiap tahun disebabkan oleh penyakit kardiovaskular. Penyakit kardiovaskular adalah penyakit yang disebabkan adanya gangguan pada jantung dan pembuluh darah. Contoh penyakit kardiovaskular yang umum ada serangan jantung, aritmia, gagal jantung, hingga stroke (Cito Putra Utama, 2022). Pencegahan yang dapat dilakukan adalah dengan mengkonsumsi makanan yang sehat untuk tubuh dan melakukan aktifitas fisik secara teratur. Melalui aktivitas

jasmani akan terjadi perubahan berupa pengaruh positif terhadap kesehatan (Giriwijoyo, 2009). Aktifitas fisik yang paling mudah dilakukan adalah dengan melakukan olahraga. Olahraga sendiri dibedakan menurut tempatnya, yaitu olahraga di dalam ruangan dan di luar ruangan, pada saat melakukan olahraga di luar ruangan, cuaca menjadi suatu pertimbangan yang penting. Hal ini dikarenakan segala bentuk kegiatan di luar ruangan sangat terpengaruh pada cuaca, dan salah satu penghambatnya adalah saat cuaca hujan. Terlebih kita hidup di Indonesia yang merupakan negara yang memiliki iklim tropis. Negara yang beriklim tropis hanya memiliki dua musim setiap tahunnya. yaitu musim hujan dan musim kemarau (Cindy, 2019).

Hal ini membuat aktivitas olahraga di luar ruangan menjadi terbatas karena cuaca namun permasalahan tersebut dapat diatasi dengan pakaian olahraga yang memberikan perlindungan, perlindungan yang mampu memfasilitasi saat berkegiatan maupun berolahraga saat hujan adalah jaket yang mampu menahan hujan. Jaket yang memberikan perlindungan tolak air untuk melindungi pemakainya dengan cara dilakukan proses penyempurnaan tolak air dapat menjadi solusinya. Penyempurnaan tolak air adalah kain tekstil yang memiliki sifat hidrofobik atau kemampuan menolak air. Proses pembuatan kainnya juga sangat ketat karena menggunakan zat tolak air seperti fluorokarbon, resin silikon, dan turunan asam lemak, namun kelemahannya sifat tolak airnya tidak selamanya (Lunar, 2022)

Penyempurnaan yang dapat diberikan kepada jaket tersebut adalah penyempurnaan tolak air. Daya tolak air merupakan karakteristik penting dalam pengolahan tekstil, untuk meningkatkan ketahanan air berbagai senyawa seperti resin fluorokarbon dan silikon serta turunan asam lemak yang lebih tinggi telah banyak digunakan dalam proses penyempurnaan tekstil. Telah diketahui dengan baik bahwa ketahanan air dari bahan yang diberi perlakuan resin fluorokarbon berkurang secara signifikan dengan pencucian (Sato, 1994). Meskipun alasan penurunan daya tolak air dengan pencucian ini tidak selalu jelas, telah disarankan bahwa gugus fluoroalkil hidrofobik berotasi ke dalam substrat polimer untuk menghindari kondisi hidrofilik selama pencucian. Untuk mengontrol penurunan daya tolak air, perlakuan resin dilakukan dengan adanya agen pengikat silang, dan menyelidiki efek zat pengikat silang pada daya tolak air dengan perlakuan resin fluorokarbon. (Sato dkk., 1994)

Berdasarkan masalah tersebut, pada penelitian kali ini adalah untuk mengetahui pengaruh pengikat silang pada penyempurnaan tolak air dengan metode *pad-dry-cure* pada kain poliester 100% terhadap ketahanan pembasahan permukaan kain, kekuatan tarik, kekuatan sobek, kekakuan kain, daya tahan tembus udara, tolak minyak, ketahanan perembesan air dan *durabilitas* (keawetan).

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian dengan judul skripsi:  
**“PENGARUH ZAT PENGIKAT SILANG TERHADAP *DURABILITAS* (KEAWETAN) PENYEMPURNAAN TOLAK AIR (FLUOROKARBON) PADA KAIN POLIESTER 100%”**

## **1.2 Identifikasi Masalah**

1. Bagaimana pengaruh zat pengikat silang pada penyempurnaan tolak air terhadap performa kain yang dihasilkan terhadap ketahanan pembasahan permukaan kain, kekuatan tarik, kekuatan sobek, kekakuan kain, uji daya tahan tembus udara, tolak minyak, ketahanan perembesan air dan *durabilitas* (keawetan) ?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi fluorokarbon terhadap ketahanan pembasahan permukaan kain, kekuatan tarik, kekuatan sobek, kekakuan kain, uji daya tahan tembus udara, tolak minyak, ketahanan perembesan air dan berapakah konsentrasi fluorokarbon yang optimum agar menghasilkan *durabilitas* (keawetan) produk kain poliester tolak air yang mempunyai kinerja tinggi?

## **1.3 Maksud dan Tujuan**

### **1.3.1 Maksud**

Maksud penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh zat pengikat silang dan variasi konsentrasi zat fluorokarbon pada proses penyempurnaan tolak air terhadap performa yang dihasilkan pada kain poliester 100%.

### **1.3.2 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan daya tolak air pada pencucian untuk penyempurnaan tolak air (Fluorokarbon) pada kain poliester 100% terhadap ketahanan pembasahan permukaan kain, kekuatan tarik, kekuatan sobek, kekakuan kain, uji daya tahan tembus udara, tolak minyak, ketahanan perembesan air dan *durabilitas* (keawetan).

#### 1.4 Kerangka Pemikiran

Proses penyempurnaan tolak air merupakan proses penyempurnaan paling tua yang dilakukan pada bahan tekstil dengan tujuan untuk memberikan permukaan serat yang bersifat dapat menahan air atau pembasahan. Hasil yang diinginkan pada proses penyempurnaan tolak air, yaitu air yang menetes pada permukaan kain akan membentuk tetesan yang dapat dengan mudah dihilangkan dari permukaan serat tetapi untuk kondisi yang lebih lama atau dengan adanya tekanan yang lebih tinggi bahan tersebut tetap akan menyerap air (Williams, 2018). Penyempurnaan tolak air dapat dilakukan pada kain alam maupun sintetis yang nantinya akan digunakan sebagai bahan untuk membuat jaket tolak air, jas hujan, ataupun payung. Kain yang bersifat tolak air dapat berfungsi untuk melindungi diri dari air hujan bila musim penghujan tiba, maka dari itu kebutuhan akan kain yang bersifat tolak air makin tinggi ketika musim penghujan tiba, untuk meningkatkan ketahanan air pada kain terdapat berbagai senyawa seperti fluorokarbon, resin silikon, dan turunan asam lemak yang telah banyak digunakan pada proses penyempurnaan tolak air. Resin fluorokarbon akan memberikan sifat tolak air pada kain dengan membentuk lapisan film yang terbentuk akibat adanya proses pemanasan, sehingga kain akan mengalami kenaikan tegangan permukaan dengan nilai energi permukaan kritis yang lebih rendah (Mohsin dkk., 2016), namun telah diketahui bahwa ketahanan air dari bahan yang diberi perlakuan resin fluorokarbon dapat berkurang secara signifikan dengan pencucian. (Sato dkk., 1994).

Penurunan daya tolak air dengan pencucian dikontrol dengan konsentrasi resin tolak air dengan penambahan zat pengikat silang. Hal ini karena gugus fluoroalkil hidrofobik berotasi ke dalam gugus substrat polimer untuk menghindari kondisi hidrofilik selama pencucian. Untuk mengontrol penurunan daya tolak air, perlakuan resin dilakukan dengan adanya zat pengikat silang, dan menyelidiki efek zat pengikat silang pada daya tolak air dengan perlakuan resin fluorokarbon. (Sato, 1994).

Kain yang akan digunakan adalah kain poliester 100%. Kain poliester adalah serat sintetis yang terbuat dari polimer ester, yang mempunyai stabilitas dimensi yang baik, mempunyai *moisture regain* yang rendah yaitu hanya 0,4 – 0,6%, tahan asam lemah pada suhu mendidih dan tahan asam kuat dingin, dan mempunyai ketahanan terhadap basa lemah tapi tidak kuat dalam basa kuat (Cook, 2009),

namun poliester mempunyai ketahanan terbatas terhadap air dan minyak, sehingga perlu dilakukan penyempurnaan untuk meningkatkan sifat tolak air.

Kain poliester akan diaplikasikan sebagai kain untuk jaket *outdoor* dimana jaket yang dipakai di *outdoor* harus mampu melindungi pemakainya dan salah satunya dari hujan, sehingga perlunya kain yang dipakai memiliki kemampuan menahan hujan dan karena jaket merupakan produk apparel yang agak sering dicuci maka dibutuhkan jaket yang dapat menolak air dan juga memiliki kemampuan tolak air yang tahan lama meskipun sering di cuci. Terdapat beberapa faktor yang berpengaruh terhadap proses penyempurnaan tolak air. Diantaranya adalah konsentrasi resin tolak air, pH, suhu, waktu proses. Penolakan air diberikan pada kain dengan cara melaminasi dengan film kopolimer, salah satu cara untuk membuat permukaan hidrofobik adalah dengan melapisinya dengan polimer terfluorinasi yaitu resin fluorokarbon. Resin fluorokarbon adalah bahan kimia yang digunakan untuk memberikan sifat hidrofobik (tolak air) pada kain poliester. Resin ini dapat membentuk lapisan tipis di atas serat kain, sehingga menghasilkan permukaan yang tidak mudah basah dan tahan terhadap air dan minyak. Pada penelitian ini diharapkan memperoleh bahan tekstil yang mempunyai kinerja tinggi untuk menghasilkan ketahanan tolak air yang tahan terhadap pencucian berulang, namun resin fluorokarbon yang digunakan umumnya kemampuan kedap air akan menurun secara signifikan oleh pencucian oleh karena itu ditambahkan zat pengikat silang untuk mengendalikan penurunan F dan peningkatan O yang nantinya gugus fluoroalkil hidrofobik akan berotasi ke dalam substrat polimer untuk menghindari kondisi hidrofilik selama pencucian, sehingga menghasilkan lapisan yang kuat dan tahan lama. Gugus fluoroalkil pada permukaan serat memainkan peranan dalam meningkatkan daya tolak air dan oksigen dapat meningkatkan tegangan permukaan sehingga menyebabkan peningkatan daya tolak air. (Sato dkk., 1994)

Penelitian ini juga akan dilakukan dengan memvariasikan konsentrasi resin tolak air yang digunakan untuk proses penyempurnaan tolak air. Konsentrasi merupakan bagian penting yang perlu diketahui untuk didapatkan hasil penyempurnaan tolak air yang terbaik sehingga dapat memperkirakan kuantitas zat yang digunakan. Penggunaan zat pengikat silang pada proses penyempurnaan tolak air diharapkan mampu menambah kemampuan untuk menghasilkan kain yang mempunyai kinerja yang tinggi terhadap tolak air dan

kemampuan tolak airnya dapat bertahan lama di dalam kain setelah pencucian berulang. Setelah proses penyempurnaan tolak air yang dikerjakan dengan zat pengikat silang dilakukan, kain poliester akan memiliki sifat tolak air yang lebih baik dibandingkan dengan kain yang di proses tanpa penggunaan zat pengikat silang. Namun penyempurnaan ini dapat mempengaruhi beberapa sifat kimia dan fisika kain, oleh karena itu perlu dibuktikan hasil kain dari proses penyempurnaan dengan resin fluorokarbon dan dengan tambahan zat pengikat silang dengan pengujian yang akan membuktikan pengaruh dari penggunaan zat pengikat silang dan pengaruh dari konsentrasi fluorokarbon. Diharapkan kain akan menghasilkan sifat perlindungan tolak air yang baik, nyaman dan memiliki masa pakai yang lama. Pengujian yang perlu dilakukan adalah: uji siram untuk membuktikan ketahanan kain terhadap pembasahan permukaan kain, uji tarik dan sobek untuk mengetahui efek hasil proses penyempurnaan tolak air terhadap kekuatan fisik kain, uji kekakuan dikarenakan kain yang dilakukan penyempurnaan akan mempengaruhi kekakuan kain, uji daya tembus udara untuk mengetahui besarnya aliran udara yang melewati area tertentu, uji resistensi hidrokarbon untuk mengetahui ketahanan terhadap minyak, uji tekanan hidrostatik untuk mengetahui ketahanan perembesan kain terhadap air, selain itu dilakukan pengamatan mengenai daya tahan resin terhadap hasil kain yang didapat dan produk yang dihasilkan adalah produk yang biasa digunakan sehari-hari dengan kata lain akan dilakukan pencucian rumah tangga maka perlu dilakukan pengujian *durabilitas* (keawetan) dengan pencucian berulang.

## **1.5 Metodologi Penelitian**

Untuk memudahkan dalam melakukan penelitian maka dilakukan metode penelitian sebagai berikut.

### **1.5.1 Studi Pustaka**

Pengumpulan referensi dengan melakukan studi literatur yang berasal dari jurnal-jurnal penelitian, buku-buku tekstil, artikel laporan penelitian, dan situs-situs yang ada di internet.

### **1.5.2 Pengamatan dan Konsultasi**

Pengamatan dan konsultasi dengan dosen pembimbing di Politeknik STTT Bandung dan pembimbing di PT Argo Manunggal Triasta.

### 1.5.3 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan pada skala laboratorium di Laboratorium Departemen Fabric Processing PT Argo Manunggal Triasta dan di Laboratorium pencapan dan penyempurnaan Politeknik STTT Bandung. Kain yang digunakan yaitu kain poliester 100%, Metode penyempurnaan yang akan dilakukan yaitu metode *pad-dry-cure*, dan variabel yang akan diteliti zat pengikat silang dan konsentrasi resin fluorokarbon sehingga dapat ditemukan kondisi yang paling optimum.

Resep penyempurnaan dengan zat pengikat silang:

Resin DHEU (Knittex FLC Cons)	: 20 ml/l
Resin tolak air (Phobol NB-NH)	: 50;70;90;100;110 ml/l
Asam asetat (FC Acid)	: 0,5 ml/l
Katalis (Catalyst NKC)	: 2,4 ml/l
WPU	: 70%
Suhu pengeringan	: 130°C selama 2 menit
Suhu pemanasawetan	: 160°C selama 1 menit

Resep penyempurnaan tanpa zat pengikat silang

Resin tolak air (Phobol NB-NH)	: 50;70;90;100;110 ml/l
Asam asetat (FC Acid)	: 0,5 ml/l
WPU	: 70%
Suhu pengeringan	: 130°C selama 2 menit
Suhu pemanasawetan	: 160°C selama 1 menit

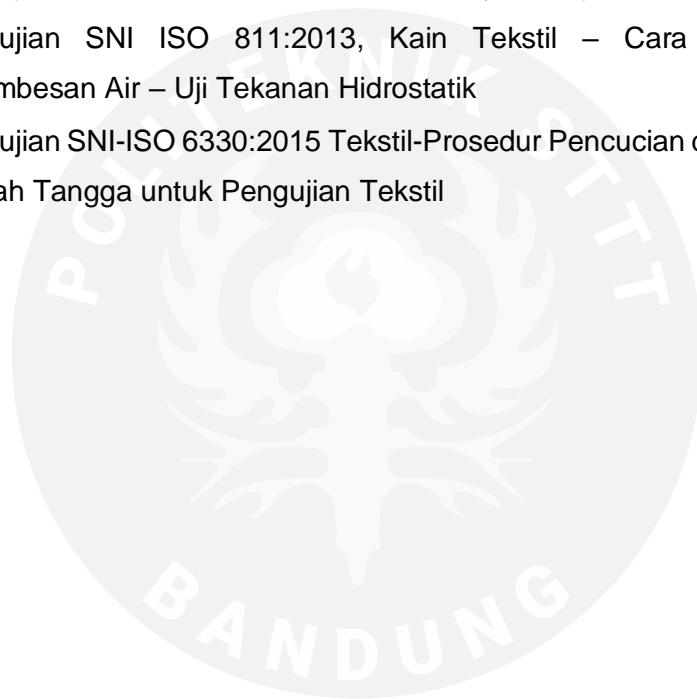
Fungsi zat

- Resin fluorokarbon berfungsi sebagai resin tolak air pada kain
- Resin DHEU berfungsi sebagai zat pengikat silang
- Catalyst NKC berfungsi sebagai katalis resin DHEU
- Asam berfungsi sebagai pengatur pH

#### 1.5.4 Evaluasi Hasil

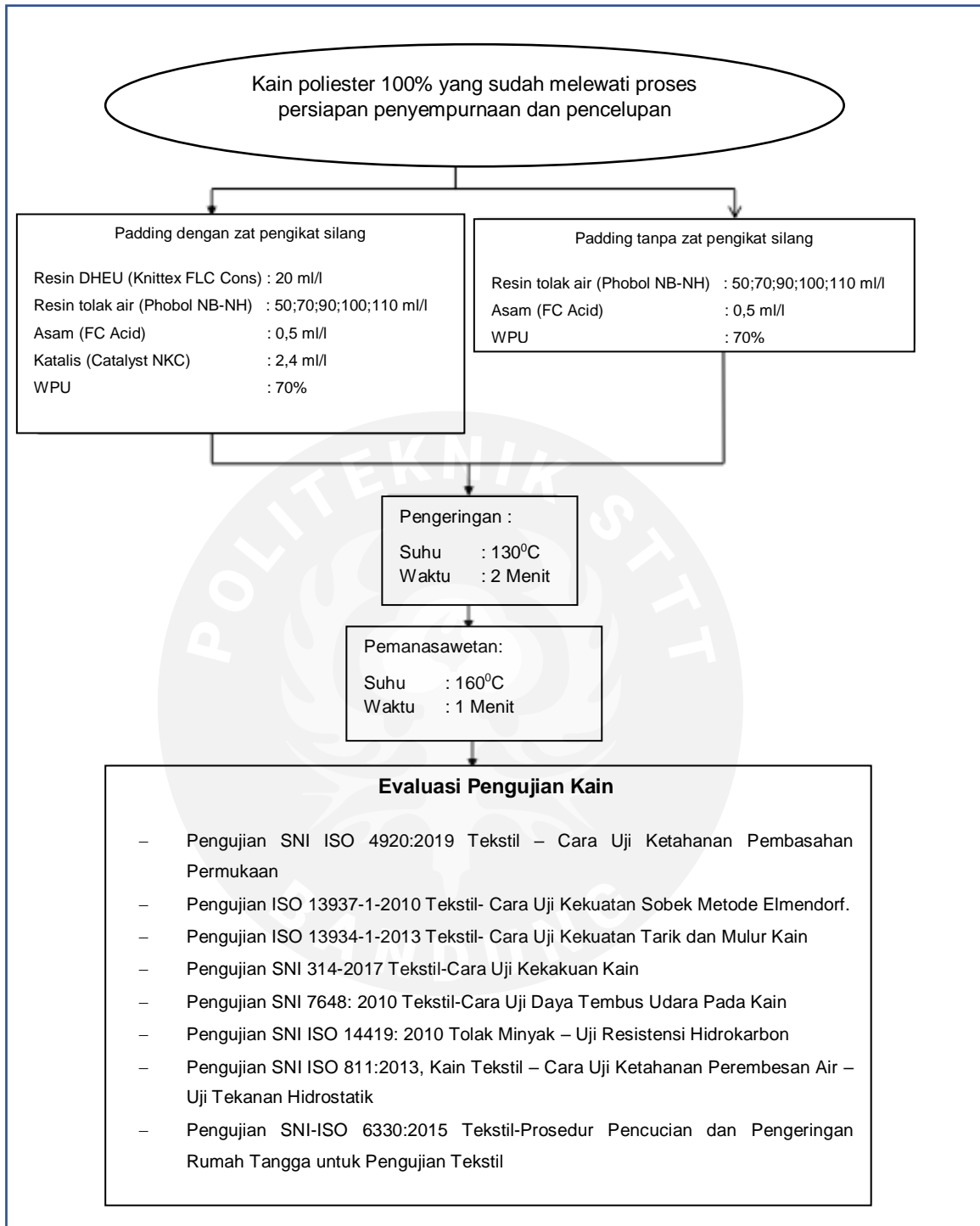
Setelah dilakukan penelitian dilakukan pengujian evaluasi yaitu antara lain:

- Pengujian SNI ISO 4920:2019 Tekstil – Cara Uji Ketahanan Pembasahan Permukaan
- Pengujian ISO 13937-1-2010 Tekstil- Cara Uji Kekuatan Sobek Metode Elmendorf.
- Pengujian ISO 13934-1-2013 Tekstil- Cara Uji Kekuatan Tarik dan Mulur Kain
- Pengujian SNI 314-2017 Tekstil-Cara Uji Kekakuan Kain
- Pengujian SNI 7648: 2010 Tekstil-Cara Uji Daya Tembus Udara Pada Kain
- Pengujian SNI ISO 14419: 2010 Tolak Minyak – Uji Resistensi Hidrokarbon
- Pengujian SNI ISO 811:2013, Kain Tekstil – Cara Uji Ketahanan Perembesan Air – Uji Tekanan Hidrostatik
- Pengujian SNI-ISO 6330:2015 Tekstil-Prosedur Pencucian dan Pengeringan Rumah Tangga untuk Pengujian Tekstil





## 1.6 Diagram Alir



Gambar 1.1 Diagram alir percobaan