

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Dalam industri, sistem linier adalah metode pembuangan produk yang paling umum digunakan setelah masa manfaatnya berakhir. Sistem ini menghasilkan banyak limbah setelah pengolahan selesai. Sistem linier pada industri tekstil merupakan sistem yang banyak digunakan. Banyak bahan tidak terbarukan yang diambil untuk membuat pakaian, namun pakaian tersebut hanya dipakai dalam waktu singkat kemudian dibuang atau dibakar sehingga menimbulkan banyak limbah tekstil selama produksi (MacArthur, 2017). Industri tekstil adalah salah satu sektor yang paling tercemar di dunia. Hal ini karena proses pembuatan serat memerlukan banyak air dan energi, sehingga menyebabkan polusi kimia, degradasi tanah, dan menghasilkan karbon dalam jumlah besar setelah pengolahan (Shirvanimoghaddam, 2020).

Dengan perkembangan mode, peningkatan laju produksi dengan kecepatan tinggi, dan biaya rendah dalam beberapa tahun terakhir, produksi pakaian meningkat hampir dua kali lipat hanya dalam lima belas tahun terakhir. Karena cepatnya pergantian dan pengumpulan, pakaian hanya dipakai dalam waktu singkat dan berakhir di tumpukan sampah (MacArthur, 2017). Saat pakaian dicuci, kotoran jatuh ke mesin cuci dan dibuang ke saluran pembuangan. Kotoran yang berjatuh ini membentuk arus utama di dalam air. Karena tidak ada penyaring partikel plastik yang lengkap di dalam air, mikroplastik terbawa sepanjang air menuju sungai (Windridge, 2021). Hal inilah yang dapat menyebabkan mencemari air sungai dengan mikroplastik yang dihasilkan dari pakaian itu sendiri.

Plastik merupakan bahan yang populer di industri karena biaya produksinya yang rendah, proses pembuatannya yang sederhana, dan aplikasi produk yang luas. Banyak industri di seluruh dunia menggunakan plastik sebagai bahan pembuatan produk. Industri makanan dan minuman siap saji memilih plastik multialuminium sebagai bahan kemasan karena dianggap aman (Putra, 2010).

Meskipun popularitasnya semakin meningkat, plastik masih memiliki kelemahan dalam hal dampak lingkungan. Plastik membutuhkan waktu yang lama untuk terdegradasi secara alami (Jambeck, 2015). Berdasarkan penelitian yang dilakukan di beberapa kota di Indonesia, kontribusi sampah plastik terhadap total

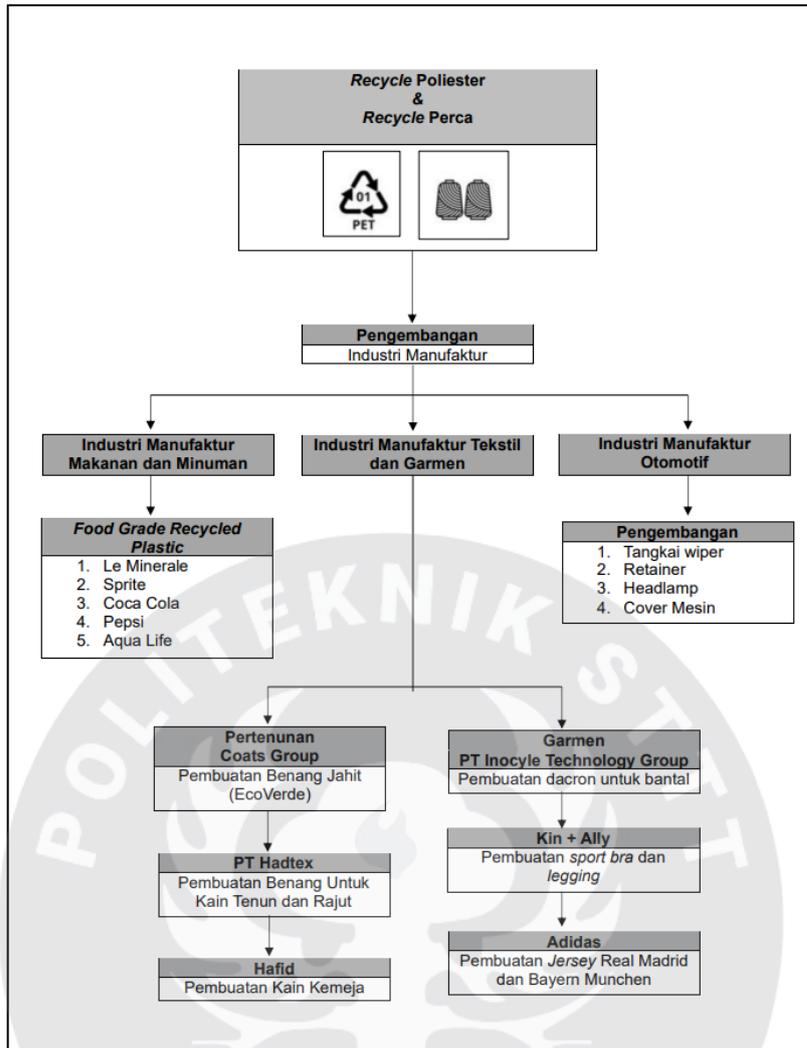
sampah kota di Indonesia bervariasi, antara lain Jakarta (14%), Surabaya (10,8%) dan Palangkaraya (15%) (Dhokhikah, 2015). Proporsi sampah plastik di Indonesia tidak jauh berbeda dengan Malaysia (14%) dan Thailand (16%). Meskipun demikian, Indonesia menghasilkan sampah plastik dalam jumlah yang cukup besar. Pasalnya, total sampah Indonesia mencapai 189 kilo/hari, lebih tinggi dibandingkan negara-negara Asia Tenggara (Kholidah, 2018).

Menurut penelitian terdahulu menguji performa dan ketahanan kain berbahan benang botol plastik daur ulang. Penelitian ini telah menunjukkan bahwa kain yang mengandung benang botol plastik daur ulang memiliki sifat kain ringan dan bertahan lebih lama dibandingkan kain benang poliester murni bahkan setelah dicuci (Inoue Mari, 2004).

Penelitian lain menggunakan sisa serat dari pakaian jadi untuk membuat kapas guna mengurangi biaya pembuangan limbah dengan mengubah limbah menjadi produk daur ulang. Penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan benang sisa kain daur ulang menghasilkan kain dengan nilai *pilling* dan stabilitas dimensi yang lebih tinggi dibandingkan benang yang terbuat dari serat murni (Rathinamoorthy, 2018).

Dengan menggunakan benang daur ulang dari perca (sisa pakaian) dan limbah botol plastik, penulis akan membuat kedua benang tersebut menjadi kain tenun peruntukan kemeja yang cocok untuk iklim tropis menggunakan variasi anyaman polos dan turunan polos dengan variasi tetal pakan 30 dan 50 *pick*/inci.

Adapun bagan proses pengembangan sampah botol plastik dan sampah kain perca (sisa pakaian) hingga menjadi produk jadi dapat dilihat pada Gambar 1.1 di halaman 3.



Gambar 1. 1 Pengembangan produk daur ulang menjadi produk jadi

Mesin tenun merupakan pengembangan lebih lanjut dari alat tenun tangan atau yang sering disebut dengan alat tenun tradisional ATBM (Alat Tenun Bukan Mesin). Alat tenun tradisional menggunakan tenaga manusia (*handloom*), sedangkan pengembangan alat tenun modern ATM (Alat Tenun Mesin) menggunakan sumber tenaga non manusia (*powerloom*). Adapun pengembangannya berupa media peluncuran benang pakan menggunakan air (*water jet loom*), udara (*air jet loom*), lengan penjepit (*rapier*). Pada proses pertununan suatu kain tenun dibentuk dengan penyilangan dua kelompok benang yang posisinya tegak lurus untuk membentuk suatu anyaman tertentu. Dua kelompok benang ini merupakan kelompok benang lusi yaitu benang yang membentuk “panjang kain” dan kelompok benang pakan yang membentuk “lebar kain” (Sulam, 2018).

Kain dibuat dengan menenun benang lusi dan benang pakan yang paling sederhana, yang kemudian diulangi untuk membentuk keseluruhan kain. Pengulangan ini umumnya disebut sebagai *repeat*. Macam-macam anyaman kain tenun yang umumnya ditemukan adalah tiga tipe anyaman dasar yaitu polos, *twill* dan satin. Pada penelitian ini penulis akan membuat sampel kain menggunakan anyaman polos dan turunan polos dengan menggunakan benang daur ulang untuk benang pakannya. Sampel kain yang dibuat merupakan kain peruntukan produk jadi yang menyerupai sampel *brand X* sehingga dalam proses pengujiannya dibandingkan dengan standar SNI 0051:2008: “pembuatan kain tenun untuk kemeja”. Maka data pegujian yang didapat akan dibandingkan dengan standar SNI 0051:2008 dan dibandingkan dengan sampel kain *brand X*.

Berdasarkan hasil dekomposisi sampel kain *brand X* didapatkan kain dengan anyaman turunan polos memiliki tetal pakan 68 *pick/inci* lebih rapat daripada kain dengan anyaman polos dengan tetal pakan 53 *pick/inci* dan pada percobaan pembuatan sampel hanya bisa ditenun maksimal dengan tetal pakan 50 *pick/inci*. Pada hasil tersebut maka penulis akan melakukan penelitian untuk membuat kain tenun dengan variasi anyaman polos dan turunan polos dengan variasi tetal pakan 30 dan 50 *pick/inci* di mesin *rapier* Picanol GT-Max. Dengan pemilihan variasi tetal yang telah ditentukan penulis akan membuat kain tidak hanya menyerupai sampel *brand X* akan tetapi dapat menghasilkan kain yang lebih kuat dan lebih rapat. Pada penelitian ini dilakukan pengujian kekuatan tarik, kekuatan sobek kain, *pilling* kain, daya tembus udara, kelembapan kain, dan konduktivitas termal kain untuk mengetahui sifat fisik dari anyaman kain yang dihasilkan oleh benang daur ulang dengan cara ditenun. Karena tujuan akhir kain ini untuk dibuat produk jadi (kemeja) maka data pengujian kekuatan tarik kain, kekuatan sobek kain, *pilling* kain, daya tembus udara, kelembapan kain, dan konduktivitas termal kain akan dibandingkan dengan standar SNI 0051:2008 dan sampel kain *brand X*. Berdasarkan latar belakang di atas dibuatlah penelitian yang disajikan dalam bentuk skripsi dengan judul:

**“PENGEMBANGAN KAIN KEMEJA MENGGUNAKAN BENANG PAKAN
HASIL DAUR ULANG LIMBAH KAIN DAN LIMBAH PLASTIK PADA MESIN
TENUN RAPIER PICANOL GT-MAX”**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan, maka penulis mengidentifikasi permasalahan yang dapat dianalisis sebagai berikut:

1. Apakah benang daur ulang dapat digunakan kembali sebagai bahan pembuatan kemeja?
2. Apakah terdapat perbedaan karakteristik sifat fisik kain dari variasi anyaman polos dan turunan polos pada kain tenun berbahan dasar benang daur ulang Ne₁30 dan Ne₁7?
3. Variasi kain tenun manakah yang paling menyerupai untuk dibandingkan dengan sampel *brand X*?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah membuktikan pengembangan bahan baku dari benang daur ulang menjadi barang baru yaitu kemeja yang mendekati *brand X* dan memberikan informasi berpengaruhnya atau tidak perbedaan variasi anyaman polos dan turunan polos terhadap hasil kain pertenunan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Pembuatan kain tenun menggunakan benang pakan daur ulang.
2. Mengetahui sifat fisik dan mekanik kain.
3. Memperoleh data standar yang tepat dalam menghasilkan kain tenun untuk bahan kemeja.

1.4 Kerangka Pemikiran

Pada dasarnya pakaian merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk menutupi tubuh manusia. Pakaian digunakan secara individual, sosial dan psikologis yang dibutuhkan manusia, serta menawarkan representasi budaya dan seni. Beberapa penelitian dilakukan untuk mengetahui makna sosial dari pakaian yang dikonsepsikan sebagai sesuatu yang tertanam secara aktif dalam hubungan sosial dan sebagai "lambang yang dengannya kita membaca dan membaca orang lain". Sehingga pakaian dapat menjadi salah satu cara untuk mengekspresikan identitas kita, seperti jenis kelamin, kelas status, atau bahkan sikap sebagai konsumen (Tiggemann, 2009).

Kain kemeja pada umumnya berbahan katun, poliester, rayon dan sebagainya karena telah beredar luas di masyarakat. Ada beberapa aspek yang penting terhadap kain kemeja yaitu kekuatan tarik, mulur kain dan kekuatan sobek kain untuk mengetahui sifat fisik dan sifat mekanik dari anyaman kain yang dihasilkan. Kekuatan tarik benang daur ulang Ne₁₃₀ serat campuran poliester dan kapas diperoleh hasil sebesar 7,5 g/tex, dan mulur 6,17% sedangkan kekuatan tarik benang daur ulang Ne₁₇ serat kapas diperoleh hasil sebesar 9,23 g/tex, dan mulur 6,63%. Data tersebut memenuhi standar SNI 08-0768-1989 dan SNI 7650:2010 dimana data kekuatan tarik benang pada umumnya yaitu 5,3 g/tex. Berdasarkan data tersebut maka benang daur ulang dapat ditenun untuk proses pembuatan kain kemeja.

Anyaman kain tenun terbentuk dari sebuah anyaman paling sederhana antara penyilangan benang pakan dan lusi yang kemudian dilakukan pengulangan sehingga menjadi kain yang utuh. Anyaman pada proses pertenenan di golongan menjadi dua bagian:

1. Anyaman Dasar
 - a. Polos
 - b. Keper
 - c. Satin

2. Anyaman Turunan

Anyaman ini merupakan turunan dari anyaman polos, anyaman keper yang terbagi atas turunan langsung dan tidak langsung dan turunan anyaman satin.

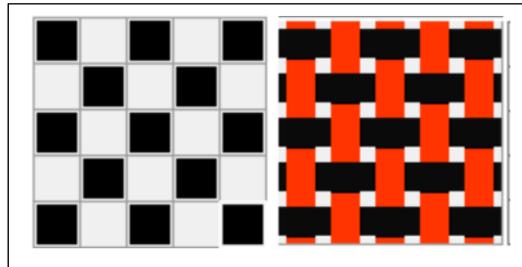
Dari berbagai jenis anyaman pada proses pertenenan mulai dari anyaman dasar dan turunannya seperti anyaman polos, *twill* dan satin. Pada penelitian ini penulis membuat kain kemeja dengan proses pertenenan menggunakan variasi anyaman polos dan turunan polos. Berikut penjelasan dua variasi anyaman yang akan digunakan, tetal, dan karakteristik masing-masing anyaman yaitu:

1. Anyaman polos

Anyaman polos merupakan anyaman yang paling sederhana. Pada anyaman polos ini akan menggunakan tetal pakan yaitu 30 dan 50 *pick*/inci. Adapun karakteristik dari anyaman polos sebagai berikut:

- Mempunyai rapot paling kecil.
- Mempunyai jumlah silangan paling banyak.

- Menggunakan gun minimum dua gun.
- Anyaman yang paling tua dan sering digunakan karena mudah dan sesuai untuk diberi rupa desain.

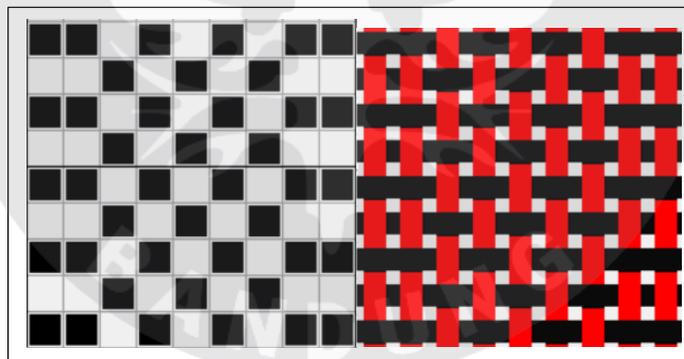


Gambar 1. 2 Anyaman polos

2. Anyaman Turunan Polos

Anyaman turunan polos merupakan anyaman dasar turunan dari anyaman polos yang memodifikasi urutan persilangan benang lusi dan pakan. Pada anyaman turunan polos ini akan menggunakan tetal pakan yaitu 30 dan 50 *pick*/inci. Adapun karakteristik anyaman turunan polos sebagai berikut:

- Lebih kuat dan tahan lama dibandingkan anyaman polos dasar.
- Memiliki tekstur dan pola yang lebih variatif.
- Cocok untuk jenis pakaian kemeja, celana, dan gaun.



Gambar 1. 3 Anyaman turunan polos

Maka berdasarkan uraian di atas, diperoleh hipotesis bahwa penulis akan melakukan pengembangan benang pakan daur ulang untuk ditenun menggunakan mesin *rapier* Picanol GT-Max. Dengan melakukan proses pembuatan kain kemeja dengan struktur anyaman polos. Susunan struktur tersebut digunakan karena memiliki kualitas ketahanan yang baik, tetal pakan yang lebih rapat, dan jenis benang yang digunakan adalah *cotton* Ne₁₇ karena memiliki kekuatan 9,23 g/tex. Dengan komposisi tersebut diharapkan hasil dari proses pertenenan dapat

memenuhi standar kain tenun untuk kemeja dan memperoleh kain yang menyerupai *brand X*.

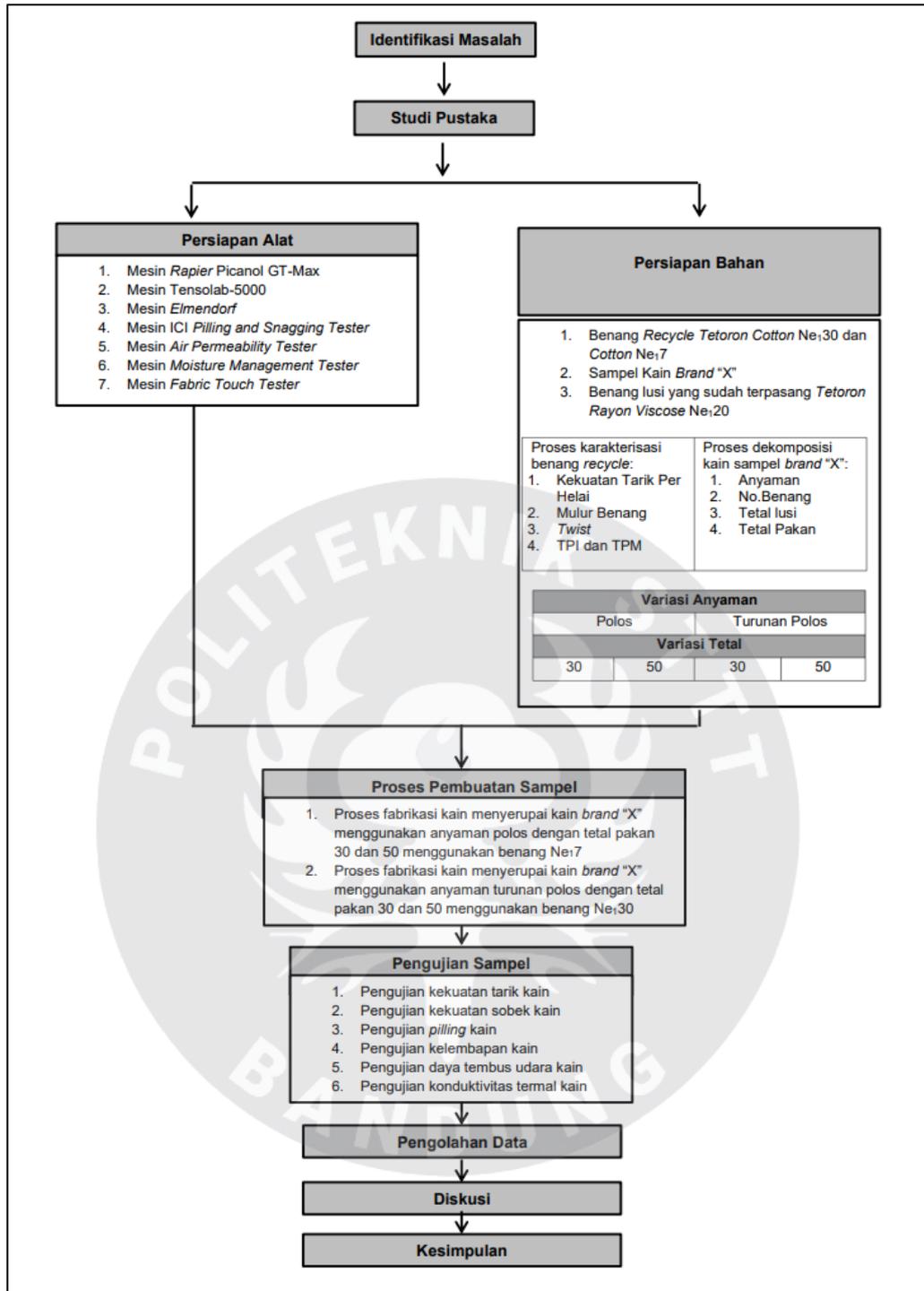
1.5 Batasan masalah

Untuk menghindari penyimpangan pembahasan dari maksud dan tujuan, maka diperlukan pembatasan masalah. Batasan masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah :

1. Bahan baku yang digunakan yaitu benang pakan daur ulang.
2. Mesin yang digunakan adalah mesin tenun *rapier* Picanol GT-MAX di Laboratorium Pertenunan Politeknik STTT Bandung.
3. Menggunakan variasi dua anyaman yaitu polos dan turunan polos.
4. Menggunakan variasi tetal pakan 30 dan 50 *pick/inci* untuk anyaman polos dan turunan anyaman polos.
5. RPM yang digunakan pada mesin *rapier* Picanol GT-MAX yaitu 400 putaran/menit.
6. Jenis benang pakan yang digunakan adalah benang pakan daur ulang dengan jenis benang *Tetoron Cotton Ne₁30* dan benang *Cotton Ne₁7*.
7. Jenis benang lusi yang digunakan adalah benang *Tetoron Rayon Ne₁20* dengan tetal lusi 100 *pick/inci*.
8. Melakukan pengujian di Mesin Tensolab-5000 (kekuatan tarik kain), *Elmendorf* (kekuatan sobek kain), *ICI Pilling and Snagging Tester* (pengujian *pillling* kain), *Air Permeability Tester* (daya tembus udara), *Moisture Management Tester* (kelembapan kain), dan *Fabric Touch Tester* (konduktivitas termal kain).
9. Membandingkan dengan data standar pembuatan kain kemeja Standar Nasional Indonesia (SNI) 0051:2008 dan sampel kain *brand X*.

1.6 Metode Penelitian

Metodologi penelitian dilakukan untuk mempermudah selama proses penelitian agar sesuai rencana yang telah ditetapkan. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental. Proses yang digunakan pada penelitian ini antara lain:



Gambar 1. 4 Alur proses penelitian

Keterangan gambar:

1. Identifikasi Masalah

Hasil dari pencarian informasi dari studi literatur maka dilakukan identifikasi masalah untuk penelitian yang akan dilakukan.

2. Studi Pustaka
Mencari informasi dengan membaca dan mencari referensi terkait penulisan tugas akhir ini yang berasal dari jurnal, buku, dan lain-lain.
3. Persiapan Bahan Baku / Material
Mempersiapkan bahan baku benang pakan daur ulang Ne₁ 30, Ne₁7, dan sampel kain tenun *brand X*
4. Persiapan Alat Uji
Mempersiapkan alat uji untuk pengujian di Mesin Tensolab-5000 (kekuatan tarik kain), *Elmendorf* (kekuatan sobek kain), *ICI Pilling and Snagging Tester* (pengujian *pillling* kain), *Air Permeability Tester* (daya tembus udara), *Moisture Management Tester* (kelembapan kain), dan *Fabric Touch Tester* (konduktivitas termal kain).
5. Proses Pembuatan Sampel
Pembuatan sampel meliputi proses pembuatan kain menggunakan mesin *rapier loom* dengan anyaman polos dan turunan polos kemudian masing-masing anyaman akan divariasikan tetal pakan sehingga menyerupai *brand X*.
6. Proses Pengujian
Melakukan pengujian kekuatan tarik kain, kekuatan sobek kain, *pillling* kain, daya tembus udara kain, kelembapan kain dan konduktivitas termal kain.
7. Pengolahan Data
Mengolah data-data yang didapatkan dari hasil pengujian, kemudian digunakan untuk bahan diskusi.
8. Diskusi
Melakukan diskusi menggunakan analisa dari hasil pengolahan data.
9. Kesimpulan
Membuat kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.