

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kata tekstil berasal dari bahasa latin (bahasa Yunani Kuno), yaitu kata *texere* yang berarti “menenun” yaitu membuat kain dengan cara penyilangan atau penganyaman dua kelompok benang yang saling tegak lurus sehingga membentuk anyaman benang-benang yang disebut kain tenun (Muh. Zyahri, 2013). Tekstil selalu mengalami perkembangan dari masa ke masa, sampai dimasa sekarang era 4.0 dimana segala sesuatu berkaitan dengan teknologi. Ada yang disebut *smart textile* atau tekstil pintar yang merupakan bahan tekstil yang memiliki kemampuan, baik yang permanen maupun yang ditransplantasikan, untuk dapat merespon rangsangan dari luar dan bereaksi secara cerdas terhadap rangsangan di sekitarnya sebagai contoh perubahan suhu, cahaya dan tekanan (Putra, Purnomosari, & Ngadiyono, 2019). Tekstil pintar juga harus memiliki tingkat kenyamanan yang sama dengan tekstil pada umumnya. Berbagai aplikasi bahan *smart textile* telah mengakibatkan peningkatan penelitian terhadap bahan *smart textile* yang telah dilakukan oleh banyak peneliti, terutama dalam pembuatan benang konduktif. Pada penelitian ini peneliti fokus pada pembahasan *smart textile* pada kekonduktivitas benang. Berdasarkan pengertian tekstil yang sudah disebutkan terdahulu dapat diketahui bahwa benang merupakan bahan dasar pembuatan kain. Definisi benang itu sendiri menurut Pawitro (dalam (Putra, Zulfikar, Sumihartanti, Ningsih, & Yusuf, 2020)) adalah kumpulan serat yang tersusun memanjang dengan diameter dan lilitan tertentu yang diperoleh dari suatu pengerjaan yang disebut pemintalan. Bahan dasar benang dibagi menjadi dua, yaitu serat alam dan serat buatan. Contoh benang yang terbuat dari serat buatan adalah benang poliester.

Benang poliester memiliki karakteristik kuat, anti kusut dan tahan abrasi, serta tahan terhadap berbagai bahan kimia. Namun demikian poliester memiliki sifat hidrofobik, daya serap dan adhesi rendah, kurang nyaman digunakan serta menghasilkan listrik statis (Kan, 2014). Pada beberapa penelitian, benang poliester banyak digunakan untuk bahan uji coba, salah satunya pada penelitian benang konduktif yang dilakukan oleh (Putra, Zulfikar, Sumihartanti, Ningsih, & Yusuf, 2020). Karena benang poliester memiliki sifat yang dapat menghasilkan listrik statis, maka benang poliester dapat dijadikan *conductive yarn* atau benang

konduktif. Pada penelitian benang konduktif, benang poliester harus diberikan *pre-treatment plasma* dikarenakan sifat benang poliester itu sendiri yang memiliki sifat hidrofobik, daya serap dan adhesi yang rendah.

Plasma adalah suatu materi atau zat yang wujudnya sama dengan gas namun plasma ini ada perbedaan dengan gas yaitu dimana plasma membentuk struktur seperti filament, pancaran dan lapisan-lapisan jika dipengaruhi oleh medan elektromagnetik (Shishoo, 2007). Penerapan plasma dalam bidang tekstil dapat diaplikasikan untuk meningkatkan karakteristik bahan tekstil seperti sifat hidrofilik, sifat adhesi, kemampuan penyerapan warna, pembuatan bahan konduktif, pembuatan bahan anti bakteri serta pembuatan bahan tahan api (Rauscher, Perucca, & Buyle, 2010). Fokus utama penulis pada penelitian ini adalah penerapan plasma pada bidang tekstil untuk pembuatan benang konduktif.

Conductive atau penghantar adalah suatu materi atau zat yang dapat menghantarkan atau menyalurkan listrik. Material yang memiliki sifat menghantarkan listrik atau konduktif seperti ini sering disebut juga sebagai konduktor. Jadi yang dimaksud dengan *conductive yarn* atau benang konduktif adalah benang yang memiliki sifat dapat menghantarkan arus listrik. Pembuatan benang konduktif dilakukan dengan metode *knife coating* menggunakan tinta konduktif yaitu tinta karbon dan tinta perak. Pemilihan bahan pelapis tinta karbon dan tinta perak dikarenakan pada karbon tidak terjadi korosi namun memiliki sifat konduktif yang baik, sedangkan tinta perak sudah banyak digunakan untuk hal kelistrikan seperti improvisasi atau perbaikan sirkuit pada *Printed Circuit Board* (PCB).

Pada penelitian ini telah dikaji pengaruh lucutan plasma pijar korona untuk meningkatkan pelapisan pada benang konduktif. Menurut (Putra, Zulfikar, Sumihartanti, Ningsih, & Yusuf, 2020), *pre-treatment plasma* pada benang poliester sebelum dilapisi tinta karbon menyebabkan peningkatan penyerapan karbon dan sifat perekat benang. Hal ini dibuktikan oleh penelitian (Putra, Zulfikar, Sumihartanti, Ningsih, & Yusuf, 2020) serta (Putra & Wijayono, 2019) bahwa plasma menghasilkan peningkatan daya serap dan bahan perekat. Begitupun dari hasil penelitian yang dilakukan oleh (Prayudie & Novarini, 2015), yang menyatakan bahwa kain poliester yang diberi perlakuan plasma mengalami perubahan kimiawi yang membuat daya serap meningkat.

Dari uraian di atas, dilakukan penelitian pembuatan benang konduktif menggunakan tiga variasi tegangan plasma yang berbeda dengan salah satu jenis benang yang dilapisi tinta karbon dan tinta perak serta hasil penelitian disajikan dalam karya tulis yang berjudul:

“Studi Sifat Konduktifitas dan Kekuatan Benang Poliester dengan Pelapisan Tinta Karbon dan Tinta Perak serta Variasi Tegangan Plasma Pijar Korona”

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, penulis membuat identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pelapisan tinta karbon dan tinta perak terhadap kekonduktifan benang poliester?
2. Bagaimana pengaruh variasi tegangan plasma terhadap kekuatan benang poliester?
3. Bagaimana pengaruh variasi tegangan plasma terhadap benang poliester dengan pelapisan tinta karbon dan tinta perak?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini yaitu untuk mengkaji benang konduktif yang dilapisi dengan tinta karbon dan tinta perak serta diberi variasi tegangan plasma pijar korona.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengetahui dan menjelaskan pengaruh pelapisan tinta karbon dan tinta perak terhadap kekonduktifan benang poliester.
2. Dapat mengetahui dan menjelaskan pengaruh variasi tegangan plasma terhadap kekuatan benang poliester.
3. Dapat mengetahui dan menjelaskan pengaruh variasi tegangan plasma terhadap benang poliester konduktif dengan pelapisan karbon dan perak.

1.4 Kerangka Pemikiran

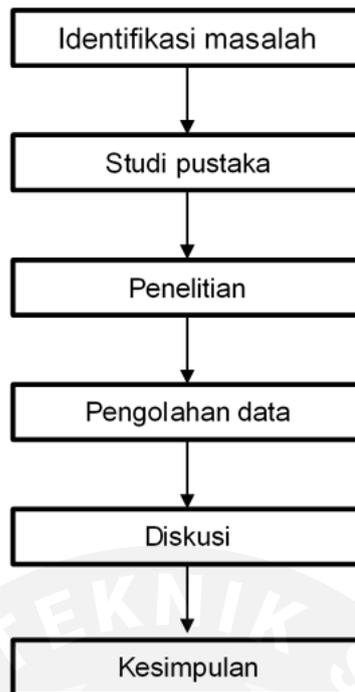
Conductive atau penghantar adalah suatu materi atau zat yang dapat menghantarkan atau menyalurkan listrik. Material yang memiliki sifat menghantarkan listrik atau konduktif seperti ini sering disebut juga sebagai konduktor. Jadi yang dimaksud dengan *conductive yarn* atau benang konduktif adalah benang yang memiliki sifat dapat menghantarkan arus listrik.

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penggunaan teknologi plasma pijar korona yang telah terbukti dapat meningkatkan daya serap (hidrofilik) bahan tekstil (Rauscher, Perucca, & Buyle, 2010) serta pembuatan benang konduktif dengan pelapisan tinta karbon (Putra, Zulfikar, Sumihartanti, Ningsih, & Yusuf, 2020). Pengembangan dilakukan dengan mencoba membuat benang konduktif menggunakan pelapisan tinta karbon dan tinta perak. Untuk menjawab identifikasi masalah di atas maka penulis menggunakan variasi tegangan plasma pada benang poliester untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kekonduktifan benang poliester yang diuji.

Pembuatan benang konduktif dilakukan dengan metode *knife coating* menggunakan tinta konduktif yaitu tinta karbon dan tinta perak. Untuk pemilihan bahan pelapis, peneliti menggunakan tinta karbon dan tinta perak. Pengujian dilakukan dengan menggunakan prototipe plasma pijar korona dengan pengujian *Image Processing* untuk melihat diameter benang, pengujian kekuatan benang untuk mengetahui kekuatan benang yang diberi perlakuan plasma, pengujian konduktifitas untuk mengetahui tingkat kekonduktifan benang dan pengujian *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) untuk mengetahui perubahan gugus fungsi.

1.5 Metodologi Penelitian

Untuk menjawab identifikasi masalah yang sudah disebutkan sebelumnya, maka diperlukan penelitian yang diilustrasikan pada diagram alir metode penelitian. Berikut adalah penjelasan diagram alir:



Gambar 1.1 Diagram alir penelitian

1. Identifikasi masalah

Mengidentifikasi kemungkinan pengaruh variasi tegangan plasma terhadap kekonduktifan dan kekuatan benang poliester konduktif.

2. Studi pustaka

Mengumpulkan dan mengkaji data artikel dari jurnal nasional, jurnal internasional serta buku secara literatur mengenai benang konduktif dan teknologi plasma pijar korona.

3. Penelitian

Melakukan penelitian atau pengujian sifat konduktifitas dan kekuatan benang, dari hasil perlakuan dengan menggunakan variasi tegangan dengan waktu konstan. Pengujian dilakukan dengan memberi perlakuan plasma dengan variasi tegangan terhadap benang terlebih dahulu. Benang diuji kekuatannya yang tidak dilapisi pelapis. Lalu benang yang sudah diberi perlakuan plasma dilapisi menggunakan lapisan tinta karbon dan tinta perak dengan metode *knife coating*. Benang hasil

coating akan dilihat diameternya pada pengujian *Image Processing*, pengujian konduktifitas untuk mengetahui tingkat kekonduktifan benang dan untuk mengetahui gugus fungsi menggunakan pengujian *Fourier Transform Infrared* (FTIR).

4. Pengolahan data

Mengolah data hasil penelitian untuk melihat sejauh mana pengaruh variasi tegangan plasma terhadap kekonduktifan dan kekuatan benang poliester konduktif.

5. Diskusi

Membahas hasil yang didapat berdasarkan penelitian secara terperinci.

6. Kesimpulan

Menyimpulkan hasil dari pengolahan data dan diskusi.

1.6 Pembatasan Masalah

Dalam melaksanakan penelitian ini penulis memberi batasan masalah agar tidak ada perluasan atau penyimpangan dari tujuan yang ingin dicapai, yaitu sebagai berikut:

1. Benang yang digunakan adalah benang poliester 100% dengan nomor benang Ne 24.
2. Tidak dikaji lebih jauh komposisi pada karbon dan perak.
3. Tidak dikaji lebih jauh komposisi pada alco dan binder.
4. Pengujian kekuatan benang dilakukan untuk mengetahui nilai kekuatan benang yang diberi perlakuan plasma dan tidak diberi perlakuan plasma.
5. Pengujian *Image Processing* dilakukan untuk mengetahui nilai diameter benang yang sudah diberi pelapisan tinta karbon dan tinta perak.
6. Tidak dikaji lebih jauh tentang *coding* pada pengujian *Image Processing*.
7. Pengujian konduktifitas benang dilakukan untuk mengetahui nilai kekonduktifan benang yang diberi perlakuan plasma dan tanpa perlakuan plasma.

8. Pengujian *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dilakukan untuk melihat gugus fungsi benang yang telah diberi perlakuan plasma dan tanpa perlakuan plasma.

1.7 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Fisika Politeknik STTT Bandung yang beralamat di Jalan Jakarta No. 31, Kota Bandung, Jawa Barat.

