

Bab I Pendahuluan

I.1. Latar Belakang

Penggunaan material tekstil telah diketahui sejak peradaban manusia zaman lampau. Manusia modern tidak dapat dipisahkan hidupnya dari bahan tekstil, baik untuk penggunaan sandang maupun nonsandang. Meningkatnya kebutuhan manusia akan tekstil hingga saat ini tidak hanya berdampak pada meningkatnya permintaan akan material tekstil, namun juga meningkatnya tuntutan penambahan fungsi terintegrasi pada material tekstil tersebut, termasuk kebutuhan manusia terhadap material tekstil cerdas.

Material tekstil cerdas merujuk pada material yang memiliki kemampuan untuk dapat merasakan (*sense*) serta merespon (*respond*) terhadap rangsangan yang diterimanya dari lingkungan, baik berupa rangsangan mekanis, suhu, kimiawi, cahaya, dan sebagainya (Tao, 2015). Beberapa peneliti sepakat bahwa material tekstil konduktif merupakan tonggak dari berkembangnya penelitian mengenai *e-textile* (Linz dkk, 2005; Castano dan Flatau, 2014; Tao, 2015; Dolez dan Vermeersch, 2018). Material *e-textile* merujuk pada material yang dapat melakukan fungsi elektrik, termasuk sensor, bahan konduktif, maupun aktuator (Tao, 2015). Material konduktif pada bahan tekstil dapat diperoleh dengan beberapa cara, yaitu:

1. Dengan menggunakan bahan konduktif logam yang sengaja disisipkan pada saat proses pembentukan kain tersebut terjadi, seperti penyisipan benang konduktif pada bahan tekstil. Penyisipan dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satu contohnya adalah dengan cara penyisipan benang konduktif pada proses pertenunan, perajutan maupun dengan teknik *embroidery* (Linz dkk., 2005; Castano dan Flatau, 2014).

2. Dengan menggunakan metode pelapisan bahan substrat konduktif pada permukaan kain untuk memperoleh permukaan kain yang bersifat konduktif (Sergio dkk., 2002; Yang dkk., 2013; Paul dkk., 2014; Tao, 2015).
3. Dengan menggunakan metode *plating*, yang biasanya dilakukan dengan menggunakan metode kimiawi (Gan dkk., 2008).
4. Dengan menggunakan metode deposisi, misalkan dengan menggunakan metode deposisi plasma (Martinu dan Poitras, 2000).

Pembuatan material tekstil konduktif dengan menggunakan metode *coating*, *plating* dan deposisi dikatakan sebagai proses yang kurang *sustainable* dan tidak ramah lingkungan (Martinu dan Poitras, 2000). Kelemahan lain pada penggunaan metode *coating* adalah pada aspek *durability* bahan konduktif ketika mengalami proses pencucian (Takamatsu dkk., 2012). Menurut Castano dan Flatau, (2014) pembuatan material tekstil konduktif dengan menggunakan metoda penyisipan benang konduktif dapat menghasilkan sifat konduktif yang lebih bersifat *durable* dibandingkan dengan menggunakan teknik *coating*.

Pada pembuatan material tekstil konduktif berbasis kain rajut, terdapat beberapa parameter yang dapat mempengaruhi sifat konduktifitas bahan yang dihasilkan, diantaranya jenis struktur jeratan kain rajut, kerapatan jeratan kain rajut, jumlah benang konduktif serta kehalusan benang konduktif yang digunakan (Berglin, 2008). Salah satu cara untuk menilai kualitas konduktifitas suatu bahan tekstil konduktif adalah dengan meninjau besarnya resistansi per satuan luas dari bahan yang dihasilkan (Dolez dan Vermeersch, 2018). Menurut Dolez dan Vermeersch, (2018), terdapat beberapa cara untuk menentukan besarnya konduktifitas suatu material, yaitu dengan mengukur resistivitas elektrik material tersebut, resistansi elektrik bahan, dan besarnya konduktifitas dan konduktansi material. Semakin besar resistansi dari suatu material maka semakin buruk pula konduktifitas material tersebut (Berglin, 2008).

Teknik pembuatan kain rajut konduktif dengan menggunakan material benang konduktif telah banyak digunakan untuk berbagai penggunaan oleh beberapa peneliti (Cheng, 2000; Zhang dan Tao, 2005; Zhang dkk., 2006; Li dkk., 2009, 2012; Perumalraj dan Dasaradan, 2009; Çeken dkk., 2012; Atalay, Kennon dan Husain, 2013; Bedeloglu, 2013; Castano dan Flatau, 2014; Ma dkk., 2014; Seyedin dkk, 2015). Material kain rajut konduktif telah banyak digunakan untuk berbagai penggunaan, salah satunya pada pembuatan material *Electromagnetic Interference Shielding* (EMI) (Cheng, 2000; Perumalraj dan Dasaradan, 2009; Çeken dkk., 2012; Bedeloglu, 2013). Pada beberapa penelitian (Cheng, 2000; Ceken dkk., 2012; Bedeloglu, 2013) material *Electromagnetic Interference Shielding* (EMI *shielding*) merupakan material yang bersifat konduktif. Material yang bersifat konduktif memiliki sifat untuk mengabsorpsi gelombang elektromagnetik, sehingga material konduktif merupakan material yang cocok untuk digunakan sebagai material anti radiasi (Tezel dkk., 2014).

Pada penelitian ini telah dirancang suatu kain rajut berbahan benang konduktif untuk penggunaan aplikasi anti radiasi elektromagnetik serta diuji sifat kenyamanannya. Berdasarkan hal tersebut, maka pada penelitian ini akan diangkat suatu penelitian tesis dengan judul :

“ Studi Pembuatan Bahan Tekstil Anti Radiasi Elektromagnetik Dari Kain Rajut Berbahan Benang Konduktif “

I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, perumusan masalah dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Apakah dapat dibuat suatu kain rajut berbahan benang konduktif yang dapat digunakan sebagai anti radiasi elektromagnetik?

2. Bagaimanakah efektifitas serta kemampuan kain rajut berbahan benang konduktif sebagai material anti radiasi elektromagnetik?
3. Apakah kain rajut berbahan konduktif sebagai material anti radiasi elektromagnetik dapat menghasilkan kain dengan efek kenyamanan yang baik?

I.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan kain rajut yang dapat digunakan sebagai material anti radiasi elektromagnetik dan memiliki sifat kenyamanan yang baik.

I.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Membuat kain rajut berbahan benang konduktif yang dapat digunakan sebagai bahan tekstil anti radiasi elektromagnetik.
2. Memberikan penjelasan bagaimana efektifitas serta kemampuan bahan tekstil anti radiasi elektromagnetik dari kain rajut yang dibuat dengan penyisipan benang konduktif.

I.5. Ruang Lingkup Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan proses pembuatan bahan tekstil anti radiasi elektromagnetik dengan proses perajutan menggunakan bahan benang konduktif sebagai benang pengisi dan benang tekstil dari berbagai serat yaitu kapas, poliester dan akrilik sebagai benang dasarnya. Proses pembuatan kain dilakukan dengan menggunakan *feeder plating*. Tahapan proses penelitian yang dilaksanakan adalah :

- a. Karakterisasi bahan
- b. Pembuatan sampel kain dengan berbagai variasi
- c. Pengujian sampel
- d. Penentuan variasi kain yang paling baik sebagai anti radiasi elektromagnetik

I.6. Pembatasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang terlalu meluas, penulis membatasi masalah-masalah sebagai berikut :

1. Benang yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari : benang konduktif berbahan nilon *silver* dengan no benang 250 D (14x2 Tex), benang kapas Ne1 10 (29x2 Tex) , benang poliester Ne1 10 (29x2 Tex), benang akrilik Ne1 8 (39x2 Tex) dan benang nilon 150 D (8x2)Tex.
2. Pada penelitian ini tidak akan membahas mengenai proses fabrikasi serta proses manufaktur bahan baku benang konduktif.
3. Sumber radiasi elektromagnetik yang digunakan hanya berasal dari telepon seluler (ponsel).
4. Proses pembuatan kain rajut pada penelitian ini menggunakan mesin rajut datar Stoll tipe CMS 530 HP dengan *gauge* 14.
5. Variasi struktur jeratan kain rajut yang dibuat adalah : plain, rib 1x1 dan rib 2x2.
6. Parameter yang ditinjau pada kain konduktif yang dihasilkan pada penelitian ini diantaranya; (1) sifat anti radiasi pada kain konduktif terhadap radiasi elektromagnetik (2) sifat kenyamanan kain yang dihasilkan.

I.7. Metode Penelitian

Penelitian ini diawali dengan kajian pustaka pada studi literatur terkait dengan radiasi elektromagnetik, material yang digunakan sebagai anti radiasi elektromagnetik, sifat kenyamanan pada kain dan metode yang digunakan pada pembuatan kain anti radiasi elektromagnetik.

Tahapan penelitian terdiri dari empat tahap yaitu :

1. Karakterisasi bahan
Melakukan uji material benang, uji sifat dan mekanik benang, serta uji sifat resistansi benang konduktif.

2. Pembuatan sampel

Membuat sampel kain rajut non konduktif (kain kontrol), membuat kain dengan variasi material, variasi struktur jeratan dan variasi kerapatan jeratan/NP (*Needle Position*).

3. Pengujian sampel

Meliputi pengujian sifat fisik dan struktur kain, pengujian anti radiasi elektromagnetik, pengujian sifat kenyamanan kain dan pengujian pencucian.

4. Analisis data hasil pengujian

Melakukan analisa terhadap sampel kain yang telah diuji untuk mengetahui sampel mana yang paling baik yang bisa digunakan sebagai bahan tekstil anti radiasi elektromagnetik.

I.8. Sistematika Pembahasan

Penulisan tesis ini terdiri dari lima bab dan setiap bab terdapat beberapa anak bab. Adapun sistematikanya adalah sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Bab ini memberikan gambaran secara singkat mengenai keseluruhan isi dari tesis dan ruang lingkup pada bab-bab berikutnya. Pada bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian dan sistematika pembahasan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini memuat uraian tentang teori-teori relevan yang digunakan untuk menganalisis terkait dengan tema dalam tesis ini.

Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab ini memuat cara dan pelaksanaan kerja dan jenis pengujian yang dilakukan.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Memuat hasil penelitian yang telah dilakukan.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran-saran atau rekomendasi. Kesimpulan menyajikan secara ringkas penemuan penelitian yang ada hubungannya dengan masalah penelitian. Kesimpulan diperoleh berdasarkan hasil analisis dan interpretasi data yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya.

Saran-saran dirumuskan berdasarkan hasil penelitian, berisi uraian mengenai langkah-langkah apa yang perlu diambil terkait dengan hasil penelitian dan diarahkan juga usaha untuk memperluas hasil penelitian, misalnya disarankan perlunya diadakan penelitian lanjutan.

