

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan industri di dunia mengalami perkembangan yang sangat pesat, baik itu skala nasional dan internasional. Kegiatan ekspor dan impor menjadi salah satu jenis kegiatan yang memicu pertumbuhan perekonomian nasional dan merupakan salah satu strategi perindustrian di Indonesia untuk bersaing di tingkat internasional. Industri tekstil adalah salah satu industri yang sangat berpengaruh terhadap perekonomian Indonesia. Gambar I.1 menunjukkan sepuluh kelompok hasil industri dengan nilai ekspor terbesar, dimana industri tekstil menduduki peringkat ketiga dengan nilai ekspor 12.26 milyar US\$. Oleh karena itu industri tekstil merupakan salah satu industri yang diprioritaskan untuk dikembangkan di Indonesia karena memiliki peran yang besar dalam perekonomian nasional yaitu sebagai penyumbang devisa negara terbesar ketiga.



Gambar I.1 Sepuluh Kelompok Hasil Industri dengan Nilai Ekspor Terbesar
(Kemenperin, 2015)

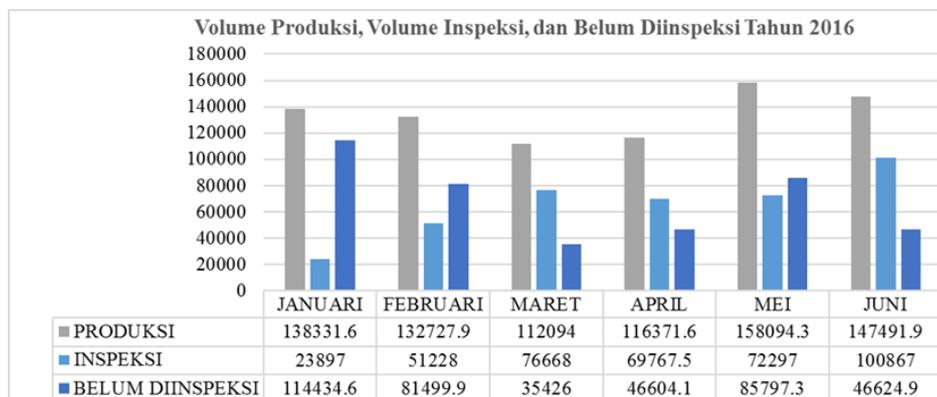
PT Buana Intan Gemilang merupakan salah satu perusahaan tekstil yang berlokasi di Banjaran, Jawa Barat dan bergerak di bidang manufaktur sandang dengan memproduksi kain gorden. Dalam memenuhi permintaan akan kebutuhan sandang, industri tekstil harus memenuhi standar dan kualitas yang sesuai dengan keinginan konsumen. Untuk mendapatkan kualitas kain terbaik perlu mempertimbangkan proses kontrol kualitas atau proses inspeksi. Proses inspeksi yang dilakukan di PT Buana Intan Gemilang pada saat ini masih secara manual menggunakan mata manusia dengan alat bantu meja yang memiliki bidang yang miring, dimana pada meja tersebut terdapat lampu sebagai penerangan agar cacat pada kain dapat terlihat. Pada perusahaan ini terdapat enam *workstation* inspeksi dengan satu orang

operator di setiap *workstation*. Pada Gambar I.2 dapat dilihat *workstation* inspeksi yang berada di PT Buana Intan Gemilang.



Gambar I.2 *Workstation* Inspeksi (Buana Intan Gemilang, 2016)

Berdasarkan data perusahaan, volume produksi perusahaan lebih tinggi dibandingkan dengan volume inspeksi, sehingga menimbulkan penumpukan kain pada *workstation* inspeksi dan mengakibatkan permintaan tidak terpenuhi tepat waktu. Grafik perbandingan volume produksi dengan volume inspeksi perusahaan dapat dilihat pada Gambar I.3.

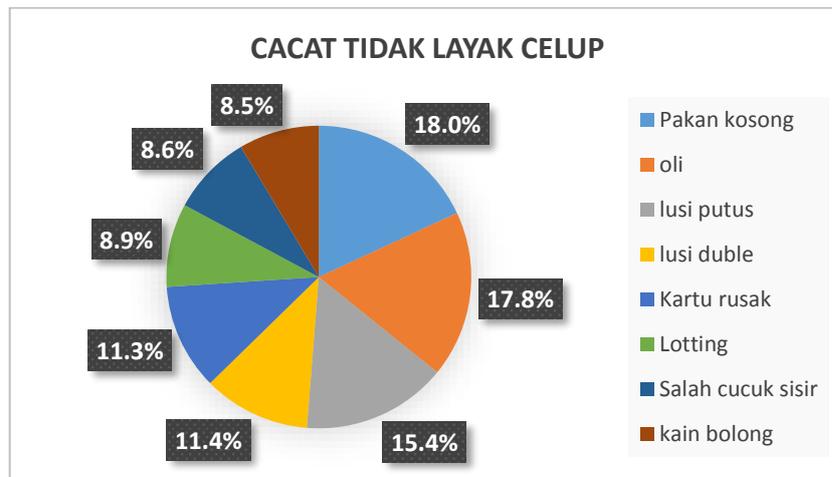


Gambar I.3 Volume Produksi dan Volume Inspeksi (Buana Intan Gemilang, 2016)

Terdapat ketidakseimbangan antara banyaknya produksi dengan banyaknya hasil inspeksi merupakan masalah yang menyebabkan terhambatnya produk dapat diterima oleh pelanggan.

Berdasarkan observasi langsung ke perusahaan terdapat 25 jenis cacat kain yang terdapat pada hasil kain, delapan diantaranya menyebabkan kain tidak layak celup yang mana akan menurunkan kualitas kain. Delapan cacat tersebut adalah cacat pakan kosong, cacat oli, cacat lusi putus, cacat lusi *double*, cacat kartu rusak, cacat *lotting*, cacat salah cucuk sisir, dan cacat kain bolong. Pada Gambar I.4 menunjukkan tiga cacat yang paling sering muncul pada saat proses inspeksi. Berdasarkan data

observasi maka tiga jenis cacat tersebut dipilih sebagai cacat yang akan diteliti pada penelitian ini.



Gambar I.4 Persentase Kemunculan Jenis Cacat (Buana Intan Gemilang, 2016)

Inspeksi cacat secara otomatis memiliki kelebihan dari segi kepresisian yang tinggi dan lebih efisien dibandingkan dengan manual dengan mata manusia menghasilkan tingginya tingkat kesalahan, tingginya biaya tenaga kerja, dan lambatnya proses inspeksi (Hamdi, et al., 2016). Maka perlu diimplementasikan sistem inspeksi cacat otomatis untuk meningkatkan kecepatan inspeksi dan meningkatkan ketelitian dalam proses inspeksi.

Penelitian yang dilakukan Atmaja (2015) mengenai optimasi pengukuran dimensi dan cacat permukaan ubin keramik menggunakan pengolahan citra digital dan *full factorial design*. Pada penelitian ini dilakukan klasifikasi keramik berdasarkan cacat dengan memperhitungkan kondisi sekitar, spesifik pada penelitian ini adalah intensitas cahaya dan jarak kamera. Dikarenakan inspeksi ubin keramik menggunakan pengolahan citra maka perlu juga diperhitungkan faktor dari proses pengolahan citra itu sendiri seperti nilai dari *grayscale*.

Pada penelitian yang dilakukan Maryani (2016) mengenai pengaplikasian desain eksperimen dengan metode pendekatan Taguchi untuk identifikasi cacat pada kain tenun dengan pengolahan citra. Pada penelitian ini faktor dari proses pengolahan citra yaitu nilai *grayscale* dan nilai *threshold* sudah diperhitungkan, tetapi cacat pada kain yang dijadikan objek hanya dua cacat dan keduanya serupa berbentuk garis lurus dengan perbedaan arah yaitu horizontal dan vertikal, dan operator deteksi tepi yang digunakan belum diperhitungkan. Maka perlu ditambah jenis

cacat yang tidak hanya berbentuk garis lurus dan perlu juga diperhitungkan operasi deteksi tepi yang akan digunakan dalam mendeteksi cacat pada kain dengan pengolahan citra.

Design of experiment (DOE) adalah teknik statistik yang digunakan untuk mempelajari pengaruh dari beberapa variabel secara bersamaan (Roy, 2001). Oleh karena itu *design of experiment* perlu dilakukan untuk mendapatkan data atau informasi untuk membangun aplikasi pengolahan citra yang akan digunakan untuk mengotomasikan proses inspeksi kain.

Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Teknik Taguchi. Teknik Taguchi menggunakan kombinasi-kombinasi yang berbeda dan beberapa tingkatan dari faktor-faktornya dengan parameter melalui *orthogonal arrays* yang dibuat lebih sedikit tetapi menghasilkan performa yang lebih baik dibanding dengan *factorial design* (Roy, 2001). Terdapat 243 kombinasi eksperimen yang mana membutuhkan waktu yang lama, tetapi dengan Metode Taguchi akan hanya ada 27 kombinasi eksperimen.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi dalam mendesain sistem deteksi cacat kain, agar bisa mendapatkan hasil yang akurat?
2. Bagaimana menentukan kombinasi faktor-faktor yang optimum dalam pendeteksian cacat kain dengan tingkat *error* yang kecil?
3. Bagaimana menentukan faktor-faktor dan tingkatan yang optimum yang mana memberi pengaruh yang signifikan terhadap pendeteksian cacat kain tenun?

I.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi faktor-faktor dalam mendeteksi cacat dan luas kain pada sebuah sistem identifikasi cacat kain tenun otomatis.
2. Menentukan kombinasi faktor-faktor yang optimum dalam pendeteksian cacat kain dengan tingkat *error* yang kecil.

3. Menentukan faktor-faktor dan tingkat yang optimal yang memberikan pengaruh yang besar terhadap pendeteksian cacat kain tenun.

I.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat di penelitian ini adalah:

1. Terdapat enam faktor yaitu intensitas cahaya, jarak kamera, resolusi kamera, nilai *grayscale*, nilai *threshold*, dan operator deteksi tepi.
2. Arah cahaya tidak dipertimbangkan.
3. Sistem didesain dalam bentuk sebuah *prototype* menggunakan *software* SolidWorks 2014.
4. Fokus pada penelitian ini adalah pengolahan citra dengan menggunakan *design of experiment*.
5. Untuk membuat *prototype* diperlukan komponen-komponen lampu, *webcam*, *slotted angle* sebagai rangka.
6. Melakukan pengujian *prototype* dengan metode Taguchi digunakan untuk menentukan jumlah eksperimen dan kombinasi faktor-faktor.
7. Contoh kain cacat yang digunakan merupakan hasil dari inspeksi kain tenun gorden yang diberikan oleh PT Buana Intan Gemilang.
8. Ukuran sampel yang digunakan pada perancangan sistem ini adalah 13x18 cm.
9. Proses pengolahan citra menggunakan *software* MATLAB.
10. Hasil pengujian dianalisis menggunakan perhitungan *S/N Ratio* untuk menentukan kombinasi terbaik dengan *software* Minitab.
11. Proses data hasil proses pengolahan citra dianalisis dengan perhitungan statistik menggunakan *software* Minitab.
12. Penelitian ini dilakukan hanya untuk mengidentifikasi dan membangun *prototype*, tidak untuk diimplementasikan pada PT Buana Intan Gemilang.

I.5 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Menyediakan teknologi alternative untuk mengoptimasi aktifitas inspeksi cacat kain tenun.
2. Sebagai saran atau masukan untuk industri tekstil ketika ingin merubah proses inspeksi eksisting menjadi inspeksi dengan otomatis.

3. Mendapatkan kombinasi faktor yang optimal sehingga dapat menjadi masukan, pengetahuan untuk diterapkan dalam identifikasi cacat kain tenun.

I.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisi literatur yang relevan dengan permasalahan yang diteliti dan dibahas pula hasil-hasil penelitian terdahulu. Studi literatur tentang teori yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengenai *design of experiment*, Taguchi Method, dan Taguchi's matrix yang dikenal sebagai Orthogonal Array (OA).

Bab III Metode Penelitian

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah penelitian secara rinci, dimulai dari tahap insiasi, dan mendapatkan informasi yang terdiri dari penentuan masukan untuk penelitian seperti jenis kain–kain, cacat pada kain, jenis-jenis cacat, dan tahap implementasi dari *design of experiment* yang mana akan memilih dari tingkatan dan faktor–faktor, penentuan *orthogonal array*, dan identifikasi dari hasil percobaan yang terdiri dari perhitungan kadar *error* kain, perhitungan rasio S/N, dan juga uji statistik.

Bab IV Perancangan Peralatan Identifikasi Cacat Kain

Bab ini berisi tentang data-data yang diperlukan untuk melakukan eksperimen, yang terdiri dari setup untuk eksperimen, desain dari alat eksperimen, tingkat dan faktor yang dibutuhkan, pengaturan pengolahan citra dengan MATLAB, dan juga penentuan dari *orthogonal arrays*.

Bab V Analisis dan Hasil Percobaan

Bab ini berisi mengenai analisis dari hasil yang didapat dari mendapatkan dan memproses data. Dimulai dari menganalisis dari hasil pengolahan citra, menghitung frekuensi cacat, menentukan rasio S/N, dan juga menghitung analisis statistik.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dari perancangan desain eksperimen yang dimulai dari tahap inisiasi, proses, hingga tahapan analisis. Karena itu, saran yang berhubungan dengan *design of experiment* ini akan didiskusikan pada bab akhir.