

Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Industri keramik di Indonesia sangat berpotensi untuk di kembangkan, mengingat bahwa jumlah penduduk dan laju pertumbuhan pembangunan semakin pesat, industri keramik yang terdiri dari ubin, *sanitary*, prangkat rumah tangga *tablaware*, genteng telah memberikan konstibusi signifikan dalam mendukung pembangunan nasional melalui penyediaan kebutuhan domestik, perolehan devisa dan penyerapan tenaga kerja (Departemen Perindustrian, 2009).

Menurut data yang dirilis oleh Asosiasi Aneka Industri dan Keramik Indonesia (Asaki), saat ini posisi Indonesia dalam produksi keramik masuk dalam posisi keenam besar di dunia. Konsumsi keramik tiap tahun meningkat seperti yang ditunjukkan pada Tabel I.1 karena populasi dan daya beli masyarakat naik. Secara kualitas produksi keramik Indonesia masih dalam kondisi '*average*' yang mana masih memerlukan perhatian untuk meningkatkan kualitas. Hal ini disebabkan kendala sumber daya manusia, bahan baku, komitmen produsen. Berikut ini data industri keramik tahun 2013-2014 untuk produksi ubin secara keseluruhan.

Tabel I.1 Data Produksi Ubin (Asaki, 2014)

Keterangan	Tahun	
	2013	2014
Kapasitas produksi <i>tile</i>	420 jt	480-490 jt
Total produksi <i>tile</i>	410 jt	430-450 jt
Konsumsi per kapita	1,72 m ²	1,82 m ²
Ekspor <i>tile</i>	12%	13%
Impor <i>tile</i>	14%	14%

Balai Besar Keramik (BBK) adalah unit pelaksana teknis di bawah Badan Penelitian dan Pengembangan Industri, Kementerian Perindustrian. Balai Besar Keramik mempunyai tugas melaksanakan kegiatan penelitian, pengembangan,

kerjasama, standarisasi, pengujian, sertifikasi, kalibrasi dan pengembangan kompetensi industri keramik sesuai kebijakan teknis yang ditetapkan oleh Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Industri (Balai Besar Keramik, 2014).

Pada saat ini proses inspeksi terhadap kualitas ubin keramik baik yang dilakukan di Indonesia khususnya di Balai Besar Keramik masih dilakukan secara manual dengan penglihatan manusia (Atmaja, 2015).

Penglihatan manusia harus secara tepat dapat melihat objek kerusakan pada permukaan ubin keramik. Secara kasat mata, seseorang manusia tanpa perlu pengetahuan yang khusus dapat membedakan keramik yang normal tanpa cacat dengan keramik yang mempunyai cacat. Biasanya mereka hanya berbekal pengalaman dan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya menurut Elbehiery dkk (dalam Atmaja, 2015). Akan tetapi penglihatan manusia pun akan mengalami kelelahan apalagi menghadapi keramik yang baru keluar dari mesin produksi. Hawa panas dan kejenuhan dalam menghadapi proses pemeriksaan yang monoton dapat menyebabkan ketidaktelitian dan kesalahan dalam penentuan kategori kualitas ubin keramik. Proses penyeleksian ini dilakukan tidak hanya seorang diri tetapi bisa mencapai 2-3 orang atau lebih secara bergantian. Hal ini dimaksudkan untuk menjaga keakuratan pengelompokan kualitas ubin keramik tetap terjamin (Atmaja, 2015). Akan tetapi proses penyeleksian yang dilakukan oleh manusia secara manual ini tetap saja dapat memperlambat proses produksi dan pengepakan keramik secara keseluruhan (Afandi dkk, 2010).

Terdapat 2 kategori umum cacat keramik yaitu cacat permukaan (*shading*, bertumpuk, bintik hitam, *bubbles*, *cooling crack*, *Crawling*/cakar ayam, gelombang, *glazur*/terkelupas, goresan, *pin holes*, *Powdering*, retak biskuit, tetesan air, masa melekat dan stempel kotor) dan cacat dimensi (ketebalan, kedataran permukaan, kesikuan dan kelurusan sisi) (Kurniawan dan Rosny, 2012).

Kecacatan pada kesikuan keramik merupakan salah satu jenis cacatan yang paling gampang terlihat pada saat pemasangan lantai sehingga pemasangannya tidak terlihat tepat dan rapi, hal ini disebabkan karena sudut keramik tidak membentuk sudut sebesar 90°, dampak yang lainnya adalah akan menimbulkan

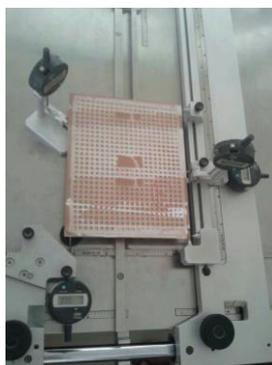
gelombang pada rantai sehingga akan menyebabkan rantai tersebut rentan terhadap retak ataupun terlepas.

Masalah yang terjadi di BBK dari hasil pengamatan yang dilakukan yaitu pada proses pengukuran kesikuan keramik dan juga pencatatan hasil pengujian yang masih manual sehingga menyebabkan kelelahan dan kejenuhan karena pengujian kesikuan dilakukan secara berulang-ulang berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan langsung kepada operator. Pada saat pengujian kesikuan keramik, menurut observasi yang dilakukan operator rata-rata mulai merasa kelelahan pada saat pengujian urutan keramik ke-35 dari rata-rata 78 keramik yang diujikan dalam sehari. Berikut hasil wawancara dapat lihat pada Tabel I.2.

Tabel I.2 Hasil Wawancara

No	Parameter	Jumlah
1	Waktu Pengujian	104 detik/keramik
2	Jumlah Keramik	60-90/ hari
3	Jam Kerja	7,5 jam/ hari
4	Kebutuhan Tenaga Kerja	3 orang
5	Perusahaan	2-3/hari

Berikut pada Gambar I.1 merupakan pengujian yang dilakukan di BBK.



Gambar I.1 Pengujian Kesikuan di BBK (BBK, 2015)

Beberapa penelitian tentang kualitas keramik telah dilakukan seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan dan Rosny (2012) tentang pengidentifikasian cacat kelurusan sisi dan kesikuan dengan menggunakan metode teknik morfologi, Pengujian dilakukan terhadap 100 citra yang berukuran 30 X 30 cm. Keramik berukuran 30 cm X 30 cm menurut KW pabrik terdiri dari 48 KW A, 28 KW B, dan 30 untuk cacat yang tidak dapat ditolerir lagi (afkir). Jumlah citra yang diidentifikasi dengan benar sebanyak 71 dan kesalahan sebanyak 29. Pada penelitian yang dilakukan Afandi dkk (2010) tentang klasifikasi kualitas keramik menggunakan metode deteksi tepi *Laplacian of Gaussian (LoG)* dan *Prewitt*. Pengujian dilakukan terhadap 100 citra keramik yang terdiri atas 10 pola acuan dari citra keramik tanpa cacat dan setiap 1 pola memiliki kurang lebih 10 citra uji yang cacat. Berdasarkan hasil segmentasi citra, menghasilkan area objek yang lebih baik jika menggunakan metode LoG. Hasil pendeteksian tepi objek yang dihasilkan lebih detail dibandingkan metode Prewitt karena operator LoG lebih sensitif terhadap blur sehingga dapat terbentuk area objek kerusakan dengan baik. Kemudian dilakukan pencocokan terhadap citra keramik acuan menggunakan operasi selisih piksel untuk menentukan jenis kualitas keramik. Kualitas dari suatu keramik diklasifikasikan ke dalam empat kategori yakni kualitas-1, kualitas-2, kualitas-3 dan kualitas-4 (Afandi dkk, 2010). Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sadewa (2016) dan juga pada penelitian yang dilakukan oleh Suryadi (2016) kualitas dari kamera yang digunakan saat pengambilan gambar, posisi kamera, posisi keramik dan pencahayaan sangat mempengaruhi hasil dari perhitungan simpangan.

Berdasarkan SNI ISO 10545-2:2010 mengenai prosedur inspeksi mutu permukaan keramik, jarak pengamatan dilakukan pada jarak 1 meter dengan intensitas cahaya 300 lx pada permukaan ubin dengan menggunakan mata telanjang (Atmaja, 2015). Berdasarkan latar belakang masalah tersebut maka peneliti akan merancang sebuah sistem untuk pengukuran terhadap dimensi kesikuan keramik dengan menggunakan metode *Prewitt* karena metode ini memiliki keunggulan yaitu sangat sensitif terhadap garis vertikal dan horizontal, tingkat akurasi yang tinggi. Untuk deteksi kesikuannya menggunakan metode *Curvature Scale Space (CSS)* karena memiliki

keunggulan dalam menangani citra yang memiliki intensitas *noise* yang relatif tinggi, dengan perancangan sistem ini dapat memberi manfaat dan keunggulan dibanding dengan sistem eksistingnya seperti menghemat biaya tenaga kerja langsung, mempermudah dan mempercepat dalam pengukuran kesikuan, dan dapat meminimalisir kesalahan akibat kelelahan pada operator dan alat yang digunakan lebih murah. Oleh karena itu diperlukannya dilakukan penelitian ini untuk mencegah terjadinya kesalahan pada proses inspeksi karna keterbatasan penglihatan dari manusia.

I.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian tugas akhir ini adalah bagaimana merancang sebuah sistem untuk memudahkan dalam mengidentifikasi kesikuan pada ubin keramik dengan menggunakan metode deteksi tepi *Prewitt* dan deteksi sudut dengan *Curvature Scale Space*.

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka dapat ditentukan tujuan penelitian tugas akhir ini adalah merancang sebuah sistem untuk memudahkan dalam mengidentifikasi kesikuan pada ubin keramik dengan menggunakan metode deteksi tepi *Prewitt* dan deteksi sudut dengan *Curvature Scale Space*.

I.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Tidak memperimbangkan arah pencahayaan.
2. Jenis kecacatan yang dilakukan pengukuran adalah cacat dimensi (kesikuan).
3. Jenis ubin yang digunakan adalah ubin keramik berukuran 30cm x 30cm.
4. Penelitian ini berfokus pada teknik pengolahan citra.
5. Citra keramik yang dipergunakan adalah citra digital dalam format citra. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa data primer yang merupakan intensitas 3 warna dasar (RGB).
6. Hasil penelitian keramik hanya sampai proses *Database*.

7. Penelitian hanya dilakukan di Balai Besar Keramik.
8. Menggunakan metode Prewitt untuk deteksi tepi.
9. Menggunakan metode CSS untuk deteksi tepi.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penerapan sistem dapat meminimalisir terjadinya kesalahan akibat kelelahan operator.
2. Mengurangi penggunaan operator sehingga dapat menghemat biaya tenaga kerja langsung.
3. Mempercepat waktu proses inspeksi kesikuan keramik dibandingkan dengan waktu eksistingnya yang lama yaitu 104 detik untuk satu keramik uji.

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 Landasan Teori

Pada bab ini berisi literatur yang relevan dengan permasalahan yang diteliti dan dibahas pula hasil-hasil penelitian terdahulu. Literature yang digunakan berguna untuk mendukung penelitian yaitu identifikasi kesikuan keramik menggunakan pengolahan citra di Balai Besar Keramik berbasis otomasi.

Bab III Metode Penelitian

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah penelitian meliputi kerangka berpikir untuk menjelaskan permasalahan yang terjadi dalam penelitian beserta sistematika penelitian masalah. Penelitian yang

diangkat adalah identifikasi kesikuan keramik menggunakan pengolahan citra di Balai Besar Keramik berbasis otomasi.

Bab IV Perancangan Sistem dan Pengumpulan Data

Bab ini berisi tentang data yang diperlukan dalam perancangan sistem otomasi dan image processing. Selanjutnya data tersebut akan digunakan untuk merancang *miniplant* untuk dijadikan sebagai media simulasi dari program yang dirancang. Sistem yang dirancang yaitu identifikasi kesikuan keramik menggunakan pengolahan citra di Balai Besar Keramik berbasis otomasi.

Bab V Analisis Sistem Hasil Rancangan

Bab ini berisi mengenai analisis dari penelitian yang dilakukan yaitu analisis dari konfigurasi dan sistem yang digunakan pada sistem identifikasi kesikuan keramik menggunakan pengolahan citra di Balai Besar Keramik berbasis otomasi serta program PLC dan MATLAB® yang dirancang untuk mendukung perancangan yang telah dibuat.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari perancangan yang diteliti yaitu penelitian tentang identifikasi kesikuan keramik menggunakan pengolahan citra di Balai Besar Keramik berbasis otomasi serta rekomendasi saran kedepannya yang berhubungan dengan rancangan sistem yang telah dibuat.