

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Kualitas merupakan syarat utama diterimanya suatu produk di pasar. Suatu produk dikatakan berkualitas apabila produk tersebut mampu memenuhi harapan pelanggan. Berbagai usaha ditempuh perusahaan untuk menghasilkan produk yang berkualitas, antara lain dengan menerapkan kontrol yang ketat pada setiap proses mulai dari penyiapan bahan baku sampai penyimpanan produk jadi.

Pengontrolan proses dilakukan baik secara manual maupun otomatis. Pengontrolan manual dilakukan dengan menguji sampel proses secara manual. Kelemahannya adalah perlu tenaga dan waktu yang cukup besar untuk menginspeksi semua proses sehingga biaya produksi menjadi tinggi dan kapasitas produksinya menjadi terbatas.

Kebanyakan industri modern menggunakan sistem kontrol otomatis yang dipasang di sepanjang aliran proses (*online*). Sistem ini akan memonitor kondisi proses secara terus menerus. Apabila terjadi penyimpangan maka sistem akan memberikan informasi atau tanda kepada operator, bahkan beberapa sistem dapat memperbaiki penyimpangan secara otomatis.

Salah satu industri yang memanfaatkan sistem kontrol otomatis adalah industri kertas. Sistem kontrol yang digunakan dinamakan *Quality Control System (QCS)*. Alat ini digunakan untuk memonitor dan mengontrol properti kertas seperti berat per unit (*basis weight*), kadar air (*moisture*), kadar debu (*ash*), ketebalan (*thickness*), dan warna (*color*). Selain itu beberapa variabel proses lainnya seperti debit aliran kimia, debit aliran bahan, kekentalan bahan, temperatur pengeringan dan sebagainya, juga dimonitor dan dikontrol secara otomatis.

Kondisi yang ditemukan di tempat penelitian adalah cukup banyaknya produk yang tidak memenuhi standar kualitas. Rata-rata ada 10% produk yang dibatalkan karena penyimpangan kualitas. Dalam hal ini penyimpangan yang sering terjadi adalah variasi berat dan warna kertas.

Berdasarkan penjelasan di atas maka penting dilakukan penelitian untuk mengetahui penyebab terjadinya variasi pada properti kertas yang sudah dikontrol secara otomatis tersebut. Dengan diketahuinya faktor penyebab, maka perusahaan dapat mengendalikan penyebab variasi ini sehingga kualitas produk yang dihasilkan menjadi lebih baik dan stabil.

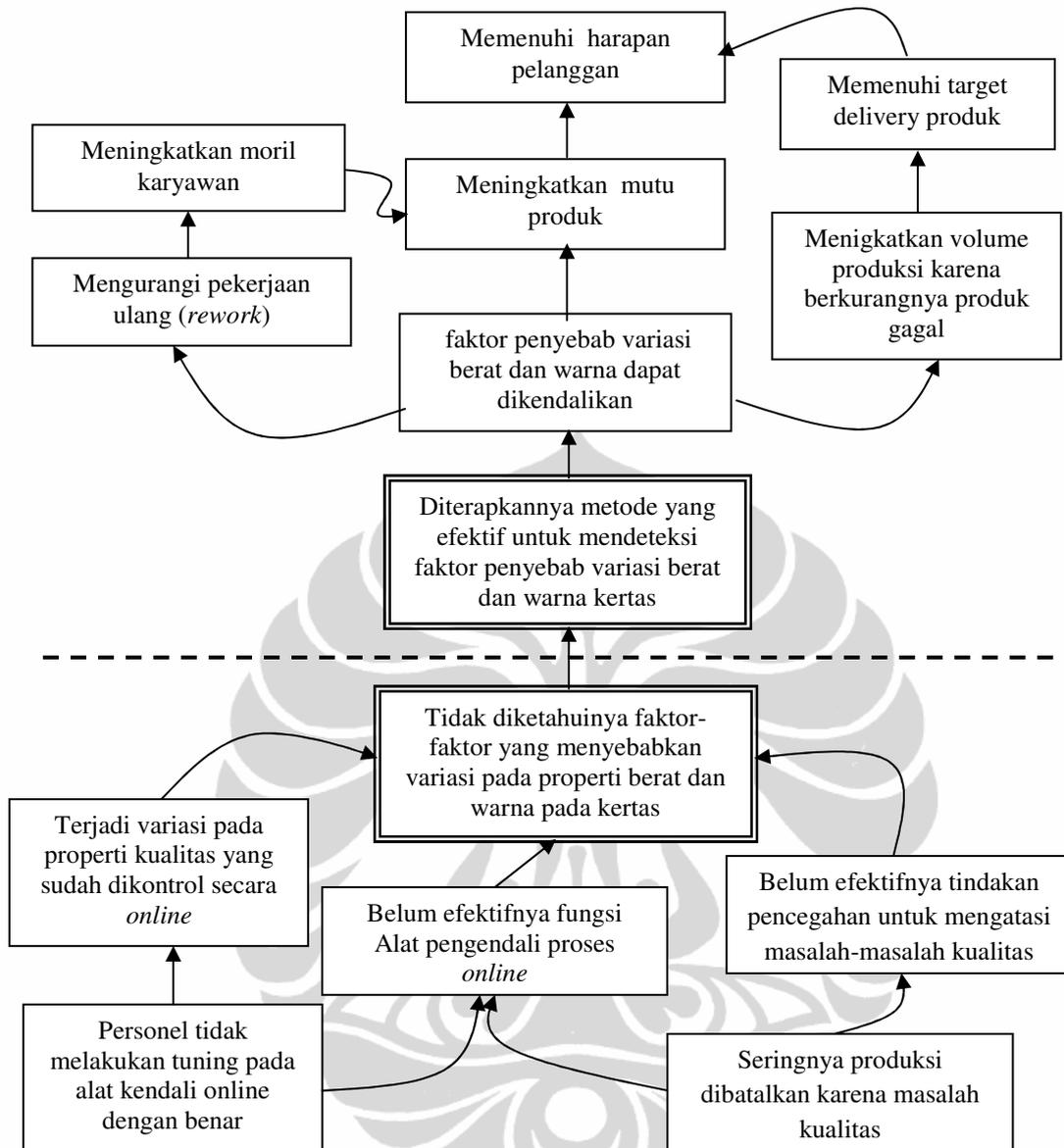
Penelitian ini menggunakan metode *data mining* karena dimensi data yang dianalisis jumlahnya sangat besar. Data ini merupakan hasil pengukuran sensor-sensor yang terpasang di sepanjang aliran proses pembuatan kertas. Metode tradisional seperti *Statistical Process Control* (SPC) tidak bisa digunakan untuk menganalisis data yang dihasilkan oleh proses kontrol industri modern (Kang, Choe & Park, 1999).

Data mining adalah proses untuk mengekstrak informasi prediktif dan pengetahuan dari suatu database (Wang, 2007). Beberapa peneliti menggunakan *data mining* ini untuk tujuan pengendalian proses seperti Barbosa et. al. (2002) mengembangkan model *Neural Network* (NN) untuk memprediksi kualitas produk, Zhou (2004) mengembangkan model NN untuk memonitor proses dan klasifikasi, Zamprogna et. al. (2005) menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Partial Least Square* (PLS) untuk memonitor proses dan mendeteksi ketidaknormalan proses dan Ahvenlamp et. al. (2005) menggunakan kombinasi NN dan *fuzzy logic* untuk memprediksi keluaran proses dan mendeteksi ketidaknormalan proses (Paton & Amazouz, 2007).

Teknik *data mining* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Frequency Analysis* (FA), *Principal Component Analysis* dan *Neural Network*. FA digunakan untuk mengidentifikasi sumber variasi berat kertas. PCA digunakan untuk mendeteksi ketidaknormalan pada proses. NN digunakan untuk memprediksi pola interaksi antara bahan pewarna terhadap properti warna.

1.2 Diagram Keterkaitan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas maka selanjutnya dicari penyebab permasalahan sesungguhnya atau akar masalah. Akar masalah terpilih dan prediksi manfaat dan akibat dari solusi yang diusulkan bagi industri kertas tampak pada diagram keterkaitan masalah di bawah ini.



Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Permasalahan

1.3 Perumusan Permasalahan

Berdasarkan latar belakang permasalahan dan diagram keterkaitan masalah di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan faktor penyebab terjadinya variasi pada properti berat dan warna kertas yang sudah dikontrol secara otomatis oleh QCS.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan kualitas produk dengan cara meminimalkan variasi yang terjadi terutama untuk properti berat dan warna pada proses pembuatan kertas.

1.5 Ruang Lingkup Masalah

Ruang lingkup penelitian ini sebagai berikut:

- Penelitian dilakukan di perusahaan kertas warna terbesar di Indonesia yang pabriknya berlokasi di daerah Tangerang pada Mesin Kertas nomor satu.
- Proses yang dianalisis hanya proses yang dimonitor dan dikontrol secara *online* oleh peralatan QCS.
- Analisis masalah menggunakan teknik *data mining*

1.6 Metodologi Penelitian

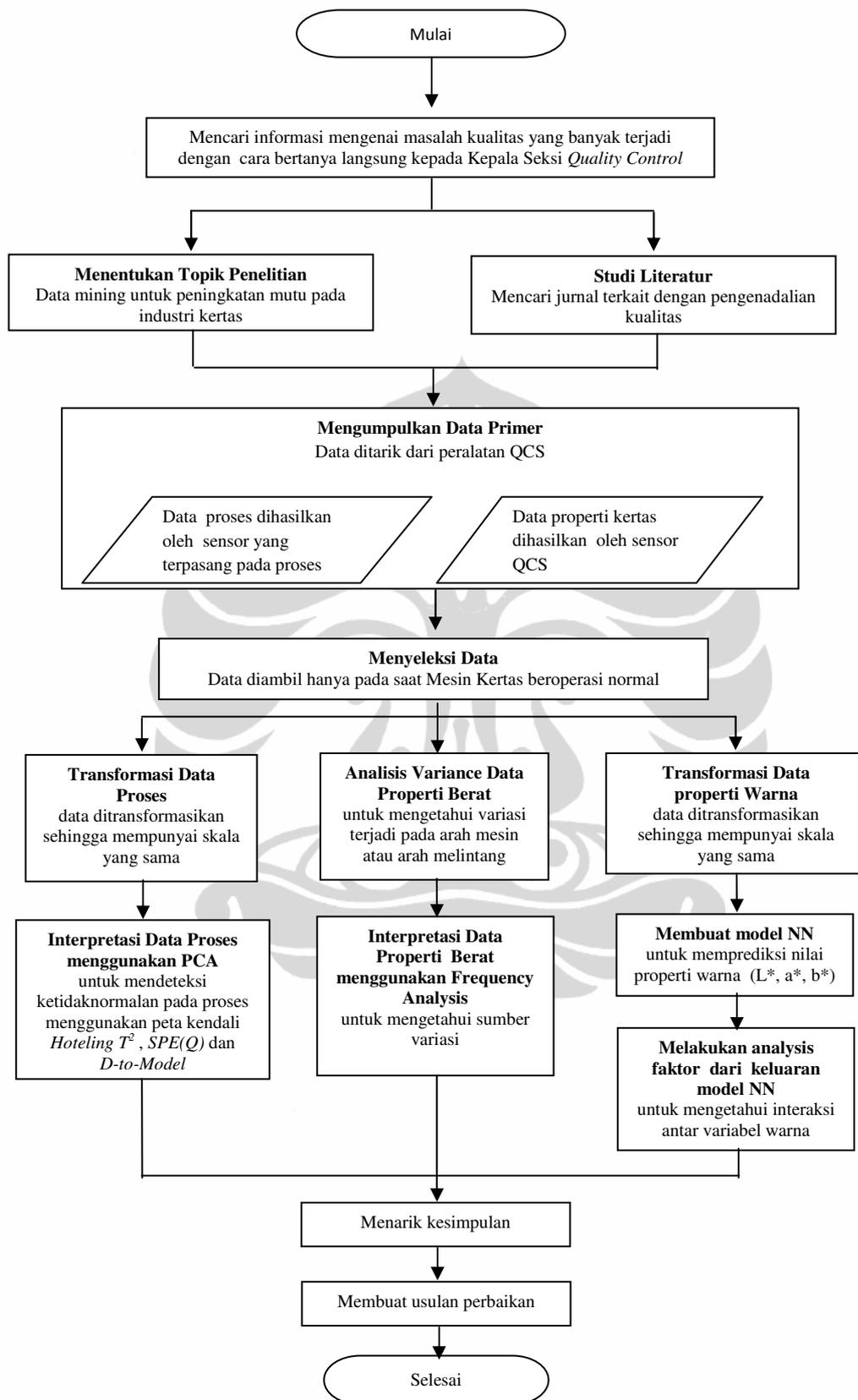
Pelaksanaan penelitian ini mengikuti langkah-langkah seperti tampak pada gambar 1.2. Pertama adalah mencari informasi mengenai masalah kualitas yang sering terjadi di tempat penelitian. Selanjutnya mencari jurnal dan menentukan topik penelitian. Tahap ini sangat krusial karena terkait dengan pemilihan metode atau teknik untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.

Berdasarkan jurnal-jurnal yang dibaca maka dipilih topik tentang *Data Mining*. Topik ini dipilih karena sesuai dengan kondisi di tempat penelitian dimana data proses tersedia dalam jumlah yang sangat besar.

Langkah berikutnya adalah pengumpulan data yang dilakukan pada awal Maret 2010. Data yang dikumpulkan adalah data proses dan data properti kertas yang dihasilkan oleh sensor QCS. Selanjutnya data diseleksi dimana data yang diambil hanya data proses pada saat Mesin Kertas beroperasi normal.

Pengolahan data menggunakan teknik data mining. Data properti berat kertas diolah menggunakan *Frequency Analysis*, data proses diolah menggunakan PCA dan data properti warna diolah menggunakan model NN.

Terakhir adalah menarik kesimpulan dan usulan perbaikan. Selengkapnya Metodologi Penelitian ini dapat dilihat pada diagram di bawah.



Gambar 1.2 Diagram Metodologi Penelitian

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tesis ini dibagi menjadi 5 Bab. Masing-masing Bab berisi tentang:

Bab 1 Pendahuluan. Bagian ini menjelaskan latar belakang permasalahan, diagram keterkaitan permasalahan, perumusan permasalahan, tujuan penelitian, ruang lingkup masalah, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

Bab 2 Landasan Teori. Bagian ini menguraikan pengertian data mining, mining dan tinjauan literatur mengenai teknik *Data Mining* yang digunakan dalam penelitian.

Bab 3 Pengumpulan Data. Bagian ini menjelaskan sekilas tentang proses pembuatan kertas, peralatan QCS, sumber-sumber data yang digunakan dalam penelitian dan cara mendapatkannya.

Bab 4 Pengolahan Data dan Analisis. Bagian ini menjelaskan proses pengolahan dan analisis data yang telah didapat dengan menggunakan teknik *Data Mining*. Usulan perbaikan disampaikan pada bagian akhir bab ini.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran. Bagian ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran-saran untuk penelitian berikutnya.