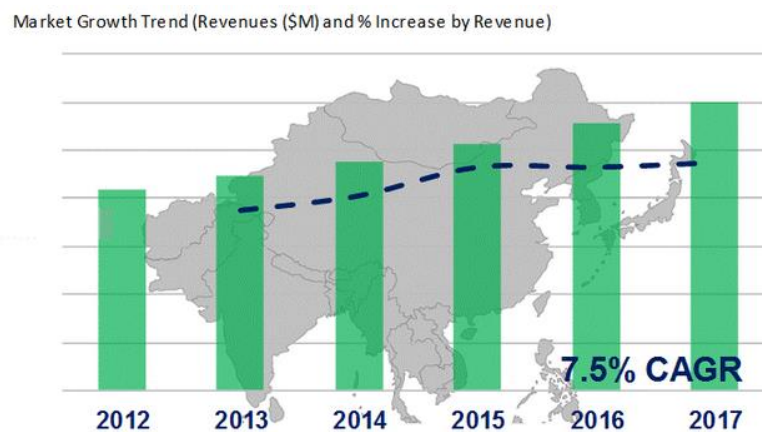


# BAB I PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

Perkembangan otomasi saat ini mengalami pertumbuhan yang cukup pesat. Hal ini dapat dilihat dalam beberapa kurun waktu terakhir kebutuhan terhadap otomasi semakin meningkat. IHS Inc. melakukan *survey* mengenai pasar penjualan perlengkapan penunjang otomasi. Berdasarkan Gambar I.1 hasil *survey global building automation equipment market* tercatat bahwa terjadi peningkatan setiap tahunnya dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 6,9%. Bahkan pertumbuhan rata-rata perlengkapan penunjang otomasi ini mencapai angka 7,5% per tahun untuk kawasan Asia. Pasar yang ada di Asia ini diperkirakan akan melebihi 1 juta US Dollar pada tahun 2015.



Gambar I.1 *The Asian Market for Building Automation Equipment*  
(IHS Inc., 2013)

Penerapan otomasi dalam industri akan memberikan dampak positif yang menjadi alasan banyak industri beralih ke teknologi otomasi. Penerapan otomasi ini dapat mempengaruhi jumlah produk yang mampu dibuat dalam jumlah yang sangat besar dengan laju produksi yang tinggi (Groover, 2008, p.13). Penerapan otomasi juga dapat meningkatkan presisi dan akurasi dari suatu proses produksi seperti kualitas produk yang dihasilkan (Vietnamese, 2012).

Penerapan teknologi otomasi dapat dilakukan pada berbagai bidang, salah satunya dalam industri teh. Teh merupakan jenis minuman dengan permintaan sampai saat ini yang cukup tinggi baik di Indonesia maupun di dunia. Permintaan teh tersebut dapat dilihat dengan semakin meningkatnya produksi teh dunia pada Gambar I.2.



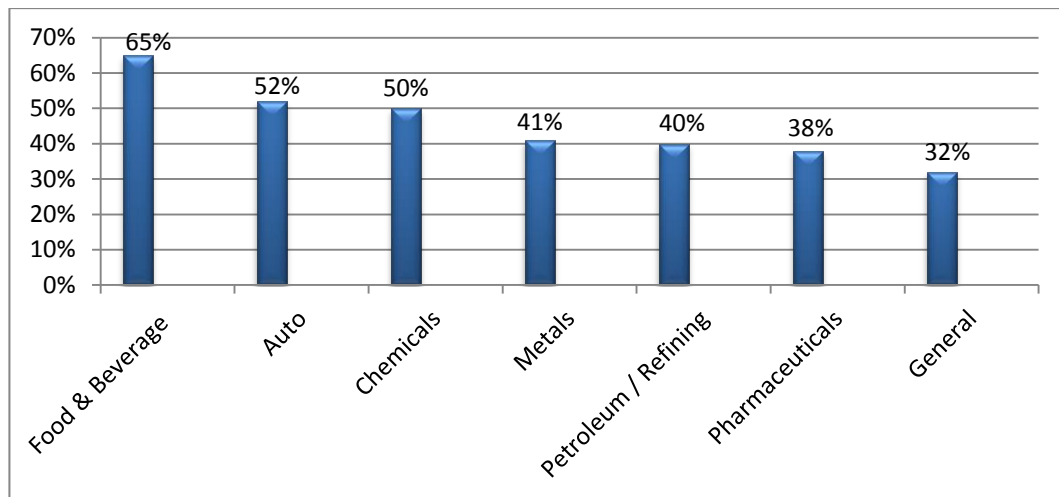
Gambar I.2 Luas Areal dan Produksi Teh Dunia  
(Dewan Teh Indonesia, 2010)

Dari Gambar I.2 tercatat areal teh dunia mencapai sekitar 2,39 juta hektar dengan China menduduki peringkat pertama dengan 905.000 hektar, diikuti India 504.000 hektar, Sri Lanka 189.000 hektar, Kenya 124.000 hektar, dan Indonesia menduduki peringkat kelima dengan 115.000 hektar. Sejalan dengan perluasan areal tersebut, produksi teh dunia mengalami pertumbuhan sebesar 45,9 % (1,4 juta ton) pada akhir 2010.

Teknologi otomasi juga diterapkan dalam industri makanan dan minuman. Seperti yang terlihat pada Gambar I.3, penggunaan teknologi otomasi pada industri makanan dan minuman lebih tinggi dibandingkan pada sektor lainnya sebesar 65%. Hal ini menunjukkan adanya peluang yang cukup besar bagi industri terutama makanan dan minuman untuk mengembangkan industrinya agar dapat terus bertahan terhadap kompetisi yang akan terus meningkat.

Berbeda dengan tren yang ada di dunia, perkembangan produktivitas teh yang ada di Indonesia masih mengalami fluktuasi seperti terlihat pada Tabel I.1. Pada tahun

2008 sampai tahun 2010 terus terjadi peningkatan produktivitas hingga 1.533 kg/ha. Namun pada tahun 2011 dan 2012 terjadi penurunan tingkat produktivitas. Hal ini dapat disebabkan karena banyak faktor. Faktor penyebab tersebut dapat berupa faktor dari luar maupun dalam. Faktor tersebut antara lain luar areal yang ada, kualitas pupuk teh, maupun pada proses pengolahan teh yang masih menggunakan tenaga manusia sehingga produksi yang dihasilkan masih terbatas.



Gambar I.3 *Using of Automation Technology*

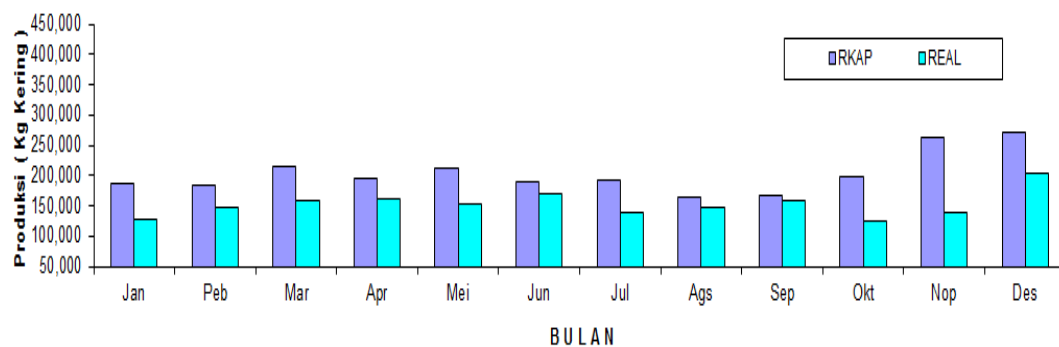
(Control Engineering/Morgan Stanley Global Automation Industry Outlook 2010)

Tabel I.1 Perkembangan Produktivitas Tanaman Perkebunan

(Direktorat Jendral Perkebunan, 2013)

No.	Komoditas Perkebunan	TAHUN (kg/ha)					
		2008	2009	2010	2011	2012*)	2013**)
<b>I. TANAMAN TAHUNAN</b>							
1.	Karet ( <i>Rubber</i> )	994	901	986	1.071	1.080	1.104
2.	Kelapa sawit ( <i>Oil Palm</i> )	3.424	3.487	3.595	3.526	3.571	3.689
3.	Kelapa ( <i>Coconut</i> )	1.169	1.175	1.159	1.158	1.158	1.157
4.	Kopi ( <i>Coffee</i> )	729	734	756	702	723	731
5.	Kakao ( <i>Cocoa</i> )	889	822	804	821	820	819
6.	Jambu mete ( <i>Cashewnut</i> )	474	463	371	367	359	377
7.	Lada ( <i>Pepper</i> )	702	729	756	784	785	778
8.	Cengkeh ( <i>Clove</i> )	232	268	322	238	241	241
9.	Teh ( <i>Tea</i> )	1.447	1.571	1.533	1.477	1.473	1.510
10.	Jarak Pagar ( <i>Jatropha C</i> )	568	466	462	434	310	302
11.	Kemiri Sunan	-	-	667	-	-	-

Salah satu perusahaan yang bergerak dalam pengolahan teh terutama teh hitam orthodox adalah PT. ABC. PT. ABC merupakan produsen teh terbesar yang ada di Indonesia (Standar Operasional Prosedur PT. ABC). Proses pengolahan yang ada di PT. ABC sendiri sampai saat ini masih manual atau sangat bergantung pada sumber daya manusia, sehingga produksi yang dihasilkan juga akan tergantung pada kemampuan manusia yang ada dengan keterbatasan waktu dan tenaga yang ada. Kekurangan tersebut akan mempengaruhi kapasitas produksi yang ada, sementara permintaan terhadap teh yang ada terus menuntut jumlah produksi yang tinggi. Dari Gambar I.4 terlihat bahwa jumlah produksi yang telah dilakukan masih dibawah rencana kerja dan anggaran produksi (RKAP). Artinya, jumlah produksi yang telah terjadi belum mencukupi permintaan terhadap teh ini karena RKAP dibuat berdasarkan permintaan yang ada.

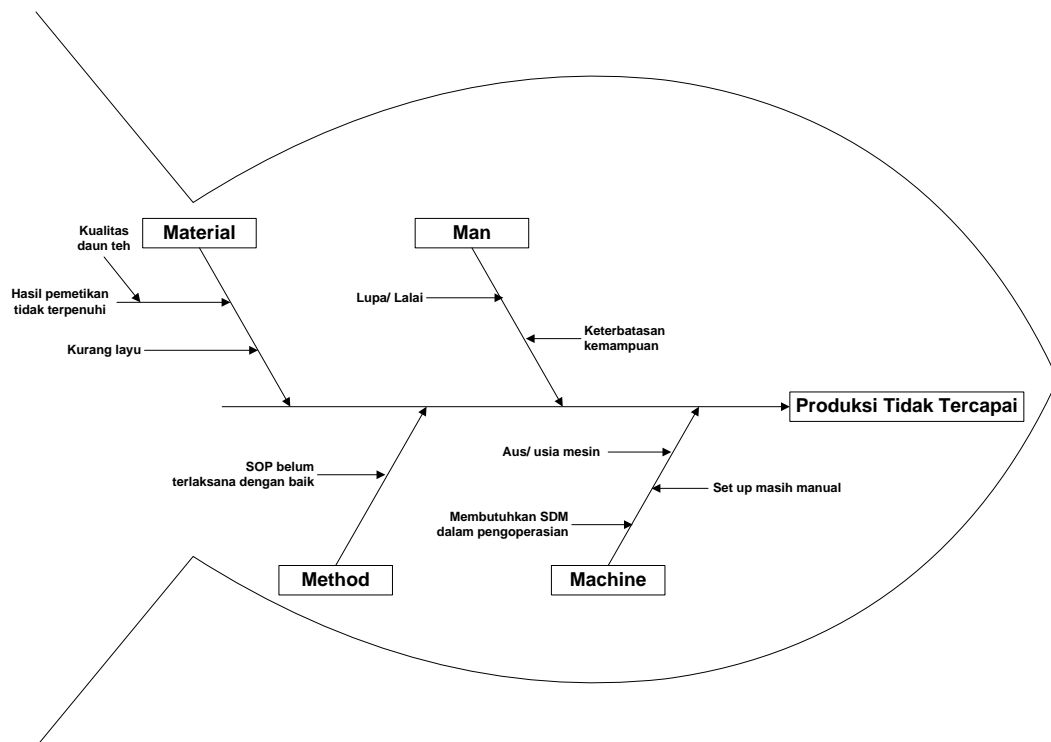


Gambar I.4 Pencapaian Produksi Tahun 2013  
(Evaluasi Kinerja PT. ABC, 2013)

Pencapaian produksi yang tidak terpenuhi tersebut dapat disebabkan oleh banyak faktor. Gambar I.5 menunjukkan penyebab yang mungkin terjadi sehingga pencapaian produksi, mulai dari kualitas dan kuantitas pemetikan yang kurang baik, sampai pada faktor manusia, metode, material dan mesin yang ada. Seluruh faktor tersebut saling berkaitan sehingga dibutuhkan perbaikan secara bersamaan. Teknologi otomasi yang dirancang diharapkan akan mampu mengatasi penyebab yang ada sehingga masalah utama berupa produksi akan terselesaikan.

Teknologi otomasi yang dirancang akan meminimalisasi peran manusia/ operator dalam proses operasi sehingga faktor *human error* dapat dihindari seperti lupa memantau kondisi mesin yang beroperasi. Peran operator dalam pengoperasian

mesin juga menjadi kendala, seperti pengisian daun teh pada mesin OTR. Pengisian daun teh yang dilakukan operator membutuhkan pengawasan setiap pengisiannya dengan tingkat keakuratan kapasitas daun teh yang masuk pada mesin OTR sangat rendah karena hanya berdasarkan *insting* operator tanpa adanya pencatatan.



Gambar I.5 Cause and Effect Diagram Pencapaian Produksi

Proses pengolahan teh juga sangat dipengaruhi oleh kualitas bahan baku pucuk yang diolah, mesin yang digunakan, proses pengolahan, sumber daya manusia yang dimiliki, dan juga kondisi lingkungan pabrik yang baik. Proses pengolahan teh terdiri dari beberapa tahap, yaitu pelayuan, penggilingan oksidasi enzimatis, pengeringan, sortasi, dan pengepakan.

Salah satu proses yang menentukan kualitas teh adalah proses penggilingan. Proses penggilingan berfungsi untuk menggulung, memotong, dan melakukan perusakan pada daun teh. Proses penggilingan merupakan salah satu proses yang menentukan mutu teh yang dihasilkan, terutama untuk proses selanjutnya yaitu memudahkan dalam pengaturan pengeringan dan juga proses sortasi. Apabila

penggilingan sudah menghasilkan bubuk dengan ukuran partikel yang sesuai dengan jenis mutu yang dituju maka operasi pemotongan pada sortasi dapat ditekan serendah mungkin.

Masalah yang dihadapi pada proses penggilingan adalah hasil penggilingan yang kurang memenuhi harapan. Hasil penggilingan yang kurang memenuhi harapan maksudnya bubuk/ daun teh kurang tergulung, jumlah bubuk yang terlalu sedikit serta mutu badag yang masih banyak mengandung partikel daun. Hal ini dapat disebabkan karena kondisi mesin dan kebutuhan dari mesin yang berbeda-beda. Selain itu, penggunaan jenis mesin yang berbeda akan membutuhkan kondisi suhu yang berbeda pula. Suhu bubuk merupakan gejala yang biasa terjadi dalam proses penggilingan karena pada dasarnya proses penggilingan adalah penerapan tenaga pada daun teh untuk menggulung dan menghancurkan tetapi keadaan ini akan menjadi hambatan yang serius sebagai akibat dari perubahan suhu yang terjadi dalam mesin selama berlangsungnya proses penggilingan. Permasalahan ini pada akhirnya akan menentukan kualitas teh yang dihasilkan, dan juga jumlah produksi sebagai akibat dari kualitas teh tersebut.

Untuk mengatasi masalah tersebut, teknologi otomasi merupakan cara yang dapat diambil untuk menanggulangi permasalahan yang terjadi pada proses penggilingan karena seperti yang telah dikatakan sebelumnya bahwa teknologi otomasi dapat meningkatkan presisi dan akurasi seperti kualitas produk dan juga dapat meningkatkan jumlah produksi yang dihasilkan (Vietnamese, 2012).

Akan tetapi, untuk membuat sistem otomasi yang baik perlu perencanaan dan pertimbangan yang dalam. Apabila dalam perencanaan ini tidak berjalan sesuai yang diharapkan, akan berdampak pada perbaikan sistem otomasi secara keseluruhan yang membutuhkan usaha lebih keras. Hal ini lebih lanjut akan berdampak pada bagian vital lain, salah satunya adalah biaya. Untuk itu, pada perencanaan ini langkah awal merupakan yang paling penting. Sebaik apapun langkah-langkah lain berjalan, apabila langkah awal dari suatu proses terjadi kesalahan, maka hasilnya akan jauh dari sempurna (Wu, 2009). Berdasarkan *the USA Principle*, ada tiga tahap yang dilakukan untuk melakukan implementasi sistem otomasi. Yang pertama adalah memahami proses eksisting, tahap kedua

adalah membuat proses yang ada menjadi sesuatu yang lebih sederhana, dan yang terakhir baru menerapkan proses otomatisasi (Groover, 2008). Tahap pertama berupa pemahaman mengenai proses eksisting tersebut bertujuan agar *user* memahami dan mengetahui kebutuhan yang diperlukan untuk sistem otomatisasi. Untuk mengetahui kebutuhan dari sistem otomatisasi ini maka dibuatlah URS.

URS merupakan langkah awal dan merupakan bagian krusial dalam penentuan kualitas dan biaya yang dikeluarkan dari suatu produk (Chlique, 1993). Perancangan URS mengharuskan pengguna memberikan penjelasan secara rinci mengenai gambaran proses suatu sistem otomatisasi agar sesuai dengan kebutuhan otomatisasi yang tepat (Zikra, 2013). Setelah gambaran proses dilakukan, kemudian dilakukan analisa perilaku proses produksi yang akan menghasilkan analisa suatu alur proses berupa *Piping and Instrumentation Diagram* (P&ID). Alur proses tersebut dapat dibuat dan digunakan untuk mengetahui kebutuhan dari *end user*, sehingga dapat dijadikan acuan untuk sistem otomatisasi.

Teknologi otomatisasi PT. ABC memerlukan suatu perancangan sistem mengenai kebutuhan yang diperlukan *end user* agar penerapan otomatisasi dapat dilakukan dengan tepat sehingga sistem otomatisasi yang diterapkan dapat memberikan produktivitas dan kualitas yang baik dan juga untuk menghindari terjadinya perubahan sistem otomatisasi. Oleh karena itu, perancangan URS perlu dilakukan di PT.ABC.

Perancangan URS yang telah dibuat selanjutnya dijadikan sebagai informasi yang dibutuhkan dalam perancangan sistem otomatisasi berbasis *wireless* pada penelitian yang lain. Teknologi *wireless* yang diterapkan untuk sistem otomatisasi proses penggilingan teh hitam orthodox di PT. ABC dianggap sesuai karena kondisi pabrik yang cukup besar dengan pembatas antar ruangan proses pengolahan terbuka sehingga sinyal yang dimanfaatkan untuk teknologi *wireless* ini dapat bekerja dengan baik, selain itu kondisi pabrik yang telah ada menyulitkan untuk dilakukan implementasi sistem otomatisasi dengan menggunakan kabel.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Permasalahan yang diangkat dalam tugas akhir ini yaitu:

Bagaimana merancang URS sistem otomatisasi pada stasiun kerja penggilingan teh hitam orthodox di PT. ABC?

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang diangkat dalam tugas akhir ini yaitu:

Merancang URS sistem otomatisasi pada stasiun kerja penggilingan teh hitam orthodox di PT. ABC.

## **I.4 Batasan Penelitian**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. URS yang diterapkan yaitu *process description, piping and instrumentation diagram*, dan *control philosophy*.
2. Sistem yang dirancang hanya mengendalikan satu unit stasiun kerja, dalam hal ini stasiun kerja tersebut yaitu stasiun kerja penggilingan.
3. *Control philosophy* yang dibahas hanya sebatas pemilihan *hardware* yang digunakan dalam stasiun kerja dan *hardware* yang memiliki nilai signifikansi tinggi akibat adanya *redesign system*.
4. Tidak memperhitungkan energi yang terpakai dalam proses.
5. Analisis terhadap biaya tidak dilakukan dalam penelitian ini.

## **I.5 Manfaat Penelitian**

Adapun yang menjadi manfaat penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui gambaran sistem otomasi keseluruhan pada proses penggilingan dan oksidasi di PT. ABC
2. Memberikan kemudahan terhadap *end user* mengenai persyaratan yang diinginkan pada stasiun kerja penggilingan dan oksidasi.
3. Mengetahui urutan proses yang terjadi pada stasiun kerja penggilingan dan oksidasi.
4. Sistem yang dirancang dapat dijadikan acuan untuk optimalisasi proses produksi di PT. ABC



## **I.6 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **Bab I Pendahuluan**

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

### **Bab II Landasan Teori**

Pada bab ini akan diberikan penjelasan tentang teori-teori dasar yang melandasi dan mendukung pemikiran dan perancangan URS pada stasiun kerja. Teori-teori pendukung yang digunakan dalam penelitian ini yaitu teori otomasi dan teori URS.

### **Bab III Metodologi Penelitian**

Pada bab ini berisi uraian mengenai langkah-langkah penelitian meliputi kerangka berfikir untuk menjelaskan permasalahan yang terjadi dalam penelitian ini serta sistematika pemecahan masalah yang merupakan tahapan dalam penyelesaian masalah yang akan menghasilkan suatu kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian ini.

### **Bab IV Pengumpulan Data dan Perancangan Sistem**

Bab ini berisi tentang data-data yang digunakan untuk merancang sistem otomasi. Data-data diperoleh dari perusahaan PT. ABC dan juga dari hasil wawancara terhadap karyawan berkaitan.

### **Bab V Analisis Sistem**

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan analisis dari penelitian yang dilakukan yaitu analisis mengenai perancangan URS yang terdiri dari *process description, piping and instrumentation diagram*, dan *control philosophy*.

## **Bab VI      Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil perancangan URS yang telah dibuat dan saran yang berhubungan dengan rancangan sistem yang dibuat.