

Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Perkembangan sektor industri yang semakin maju, serta semakin ketatnya persaingan di dunia industri maka perusahaan dituntut untuk menerapkan sistem yang dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan. Untuk menerapkan sistem yang baik maka harus diimbangi dengan penggunaan teknologi pada proses produksi tersebut. Teknologi otomasi dapat menjamin kualitas produk yang dihasilkan, meminimasi waktu produksi, peningkatan keamanan kerja dan tingkat akurasi yang tinggi dengan tenaga kerja manusia yang lebih sedikit dan mengurangi biaya tenaga kerja manusia (Groover, 2005).

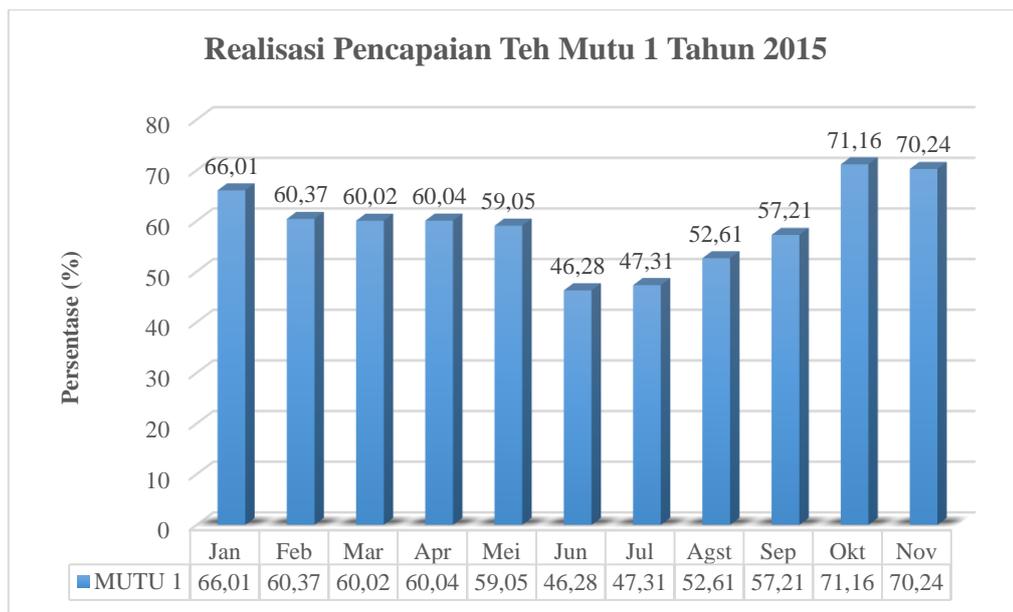
Pengaplikasian teknologi otomasi industri merupakan keharusan dalam sistem kontrol industri. Dimana peranan manusia sebagai pelaku utama dalam sistem produksi secara manual telah banyak digeser oleh sistem otomasi. Sehingga faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi dan produktivitas seperti faktor kelelahan, keterbatasan manusia (indera dan fisik) dapat dihilangkan. Peranan manusia yang dihilangkan dalam proses produksi manual nantinya akan dialokasikan untuk memantau jalannya proses produksi menggunakan informasi yang dikirim dari dari perangkat otomasi (Fajri, 2011).

PT. Perkebunan Nusantara VIII (PTPN VIII) adalah BUMN yang bergerak pada sektor usaha perkebunan dengan kegiatan usaha meliputi pembudidayaan tanaman, pengolahan produksi dan penjualan komoditi perkebunan teh, karet dan sawit sebagai komoditi utamanya, selain itu tanaman kina dan kakao. Sektor produksi teh menjadi andalan dari PT. Perkebunan Nusantara terutama teh hitam orthodox yang menjadi komoditi ekspor sebanyak 80% dari jumlah produksi teh hitam (PTPN VIII).

Dari hasil pengamatan langsung di pabrik pengolahan teh hitam orthodox di PTPN VIII Rancabali, dalam pengolahan teh hitam orthodox, pengolahan teh di PTPN VIII memiliki beberapa stasiun kerja yang terdiri dari stasiun kerja pelayuan,

penggilingan, fermentasi, pengeringan, sortasi dan *grading*, dan pengemasan. Proses produksi di setiap stasiun kerja masih menggunakan sistem dan mesin lama. Fungsi dari stasiun kerja sortasi dan *grading* yaitu memisahkan bubuk teh dari serat-serat daun, kotoran, atau tulang yang masih melekat pada teh, serta membagi mutu teh atau *grade* secara seragam dalam ukuran, bentuk, warna, dan berat partikel.

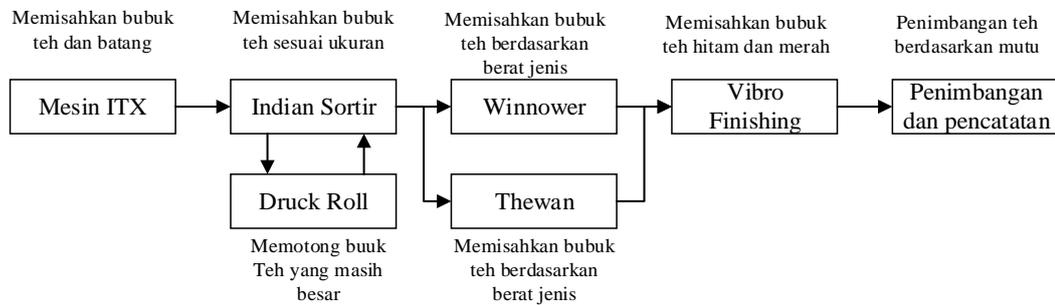
Hasil dari stasiun kerja sortasi adalah data jumlah berat teh berdasarkan mutu, jumlah berat teh tersebut akan dibandingkan dengan permintaan teh atau dengan target produksi per hari untuk mengontrol pencapaian produksi teh berdasarkan mutu yang nantinya akan dilakukan analisis dari setiap pencapaian untuk menentukan target produksi bubuk teh selanjutnya atau dilakukan keputusan apakah bubuk teh tersebut harus dilakukan sortasi ulang agar mutu teh naik (*upgrade* mutu teh) sehingga target produksi dapat tercapai sesuai permintaan tiap jenis mutu teh. Pada Gambar I.1 memperlihatkan data jumlah pencapaian teh terhadap permintaan dalam persentase pada tahun 2015, pada bulan Juni mengalami penurunan pencapaian produksi yang disebabkan kurangnya sistem *monitoring* dan *controlling* pada *plant* terhadap permintaan.



Gambar I.1 Realisasi Pencapaian Teh Mutu 1 Tahun 2015

Berdasarkan Standar Operasional Prosedur PTPN VIII tahun 2008, pelaksanaan teknis proses sortasi yang pertama yaitu pekerjaan proses sortasi harus dikerjakan sesegera mungkin, selanjutnya yaitu proses pemisahan serat sebaiknya dilakukan

pada saat bubuk teh masih dalam keadaan panas, dan bubuk teh yang masuk ke proses sortasi harus dalam keadaan bersih atau tidak terkontaminasi oleh manusia. Pada Gambar I.2 menunjukkan urutan proses serta mesin pada proses sortasi teh yang di setiap mesinnya bubuk teh akan dipisahkan berdasarkan berat jenis, ukuran, dan warna.



Gambar I.2 Urutan Proses Sortasi

Pada stasiun sortasi perpindahan bubuk teh antar mesin masih dilakukan oleh operator. Pada Tabel I.1 merupakan kondisi eksisting perpindahan material pada mesin indian sortir ke mesin *winnower* dan *theewan*. Hasil dari mesin *indian sortir* merupakan bubuk teh yang sudah dibagi menjadi 4 mutu, operator harus menunggu bubuk teh sampai wadah terisi penuh baru dapat dialirkan ke mesin *winnower* atau *theewan*. Operator harus *standby* dan harus memindahkan 4 wadah bubuk teh ke mesin yang berbeda yaitu 2 mutu ke mesin *winnower* dan 2 mutu ke mesin *theewan* serta memasukan bubuk teh secara manual. Waktu pemrosesan bubuk teh pada mesin *winnower* atau *thewaan* adalah 10 menit untuk setiap mesin, dengan dibantu oleh operator di tiap mesin dalam memasukan bubuk teh kedalam mesin. Jumlah berat yang diangkut oleh operator dari mesin indian sortir ke *winnower* dan *theewan* adalah 20 kg per drum, sehingga operator harus tetap mengecek bubuk teh dalam wadah yang ada di mesin indian sortir dan membawanya ke mesin berikutnya secara berulang-ulang agar bubuk teh tidak tercecer akibat wadah yang sudah penuh. Sehingga dibutuhkan *material handling* yang dapat memindahkan bubuk teh berdasarkan aliran proses untuk setiap mutu, *material handling* yang cocok adalah *conveyor*.

Pemilihan *conveyor* untuk perpindahan bubuk teh didasarkan pada proses aliran material menjadi kontinu, *conveyor* tidak membutuhkan banyak tempat sehingga

dapat diaplikasikan di stasiun kerja sortasi yang memiliki luas terbatas, perawatan *conveyor* yang mudah, daya yang dibutuhkan oleh *conveyor* kecil sehingga dapat menghemat biaya, kecepatan aliran produk dapat diatur, dan pemindahan material dapat dilakukan secara otomatis (Permono; dkk., 2010).

Tabel I.1 Kondisi Awal Perpindahan Material Antar Mesin

Paramater	Jumlah
Hasil dari mesin <i>indian sortir</i>	4 mutu bubuk teh
Kapasitas mesin <i>indian sortir</i>	100 kg/jam untuk setiap mutu
Berat per wadah	20 kg
Jumlah wadah yang dipindahkan oleh operator ke mesin berikutnya	20 wadah / jam

Permasalahan lainya pada saat operator membawa bubuk teh ke penimbangan dan pencatatan, permasalahan yang terjadi pada proses penimbangan yaitu memungkinkan terjadi penumpukan antrian bubuk teh, dibutuhkan waktu untuk penimbangan dan pencatatan jumlah berat bubuk teh berdasarkan mutu, dan hanya ada 1 alat penimbangan. Pada Tabel I.2 menunjukan kondisi eksisting penimbangan dan pencatatan berdasarkan mutu dengan sistem penimbangan manual yang dilakukan oleh 1 operator, dan dibutuhkan waktu 40,53 menit per hari untuk menimbang dan mencatat teh berdasarkan mutu dengan rata-rata *drum* yang ditimbang adalah 160 *drum* per hari. Waktu penimbangan dan pencatatan tersebut menghambat untuk proses selanjutnya yaitu pengepakan karena pada proses pengepakan jumlah berat teh pada *tea bin* harus dipenuhi yaitu sebesar 2000 kg agar proses pengepakan teh dapat dilakukan.

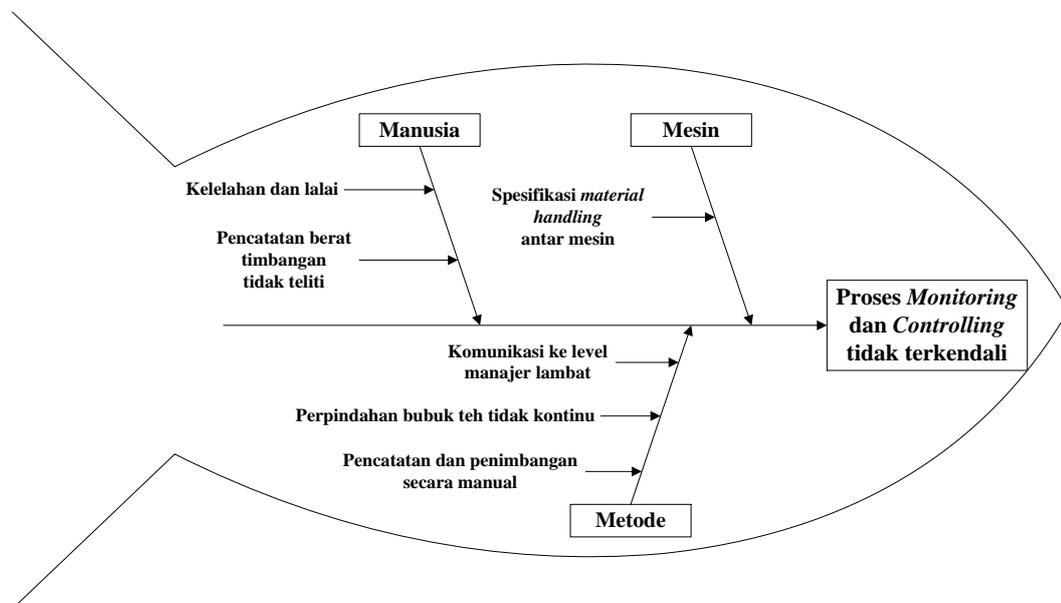
Tabel I.2 Proses Penimbangan dan Pencatatan

Parameter	Jumlah
Rata-rata waktu proses penimbangan dan pencatatan tiap mutu	15,2 detik/wadah
Rata-rata penimbangan per hari	160 wadah
Jumlah alat penimbangan	1 alat
Waktu proses penimbangan dan pencatatan per hari	40,53 menit

Permasalahan selanjutnya yaitu proses pencatatan masih dilakukan secara manual di buku catatan timbangan sortasi sehingga untuk mengontrol jumlah data produksi tidak bisa dilakukan analisis dengan cepat, serta sistem komunikasi jumlah data yang telah diproduksi ke *level* manajer produksi berjalan sangat lambat atau tidak bisa dikontrol secara langsung dan tidak *realtime*.

Data merupakan informasi yang sangat penting karena jika sebuah perusahaan dapat menggunakan data untuk memperbaiki proses maka keuntungan perusahaan dapat meningkat dengan drastis (Wicaksono, 2012). Pada *plant* sortasi dibutuhkan pendokumentasian berupa data produksi teh hasil sortasi seperti jumlah berat per mutu. Sehingga pada stasiun sortasi dirancang *database* jumlah hasil sortasi tiap mutu.

Pada Gambar I.3 memperlihatkan kerangka permasalahan tidak terkendalinya proses *monitoring* dan *controlling*. Penyebab yang pertama adalah perpindahan bubuk teh yang tidak kontinu antar mesin, dan proses pencatatan serta penimbangan yang masih dilakukan secara manual oleh operator sehingga menyebabkan kurang teliti dari hasil penimbangan dan pencatatan jumlah berat teh berdasarkan mutu sehingga komunikasi data *plant* ke tingkat manager akan lambat.



Gambar I.3 *Fish Bone* Monitoring dan *Controlling* tidak terkendali

Sehingga untuk proses produksi yang berjalan di PTPN VIII dapat menerapkan sistem otomasi atau sistem kontrol otomatis pada proses produksi teh hitam orthodox dengan menerapkan sistem *Supervisory Control And Data Acquisition* (SCADA) pada proses penimbangan dan pencatatan bubuk teh untuk semua mutu, sistem SCADA merupakan sistem untuk melakukan pengawasan, pengendalian, dan akuisisi data terhadap sebuah *plant*.

Dengan menggunakan perangkat otomasi maka penimbangan dan pencatatan bubuk teh stasiun kerja proses sortasi dan *grading* dapat berjalan secara otomatis menggantikan sistem yang lama atau masih manual dan menghilangkan waktu proses untuk menimbang dan mencatat hasil produksi, serta pemantauan jalannya suatu proses dapat dilakukan melalui pemakaian SCADA, dengan sistem SCADA dapat dilakukan pemantauan dan pengendalian jarak jauh, data dapat diperoleh secara *realtime*, sehingga dapat dengan cepat memberi intruksi kepada operator jika produksi harus ditingkatkan agar dapat mencapai target.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka akan dirancang penelitian mengenai perancangan *conveyor* yang dapat memindahkan bubuk teh antara mesin. Perancangan *conveyor* dilakukan dengan menggunakan metode pengembangan produk rasional. Metode rasional merupakan metode yang sistematis dalam proses perencanaan produk, dengan menggunakan tahapan metode perancangan rasional, rancangan dapat sesuai dengan tujuan dan kebutuhan dari perancangan (Prakoso dan Tantowi, 2010).

Serta berdasarkan permasalahan tersebut, maka dirancang sistem SCADA pada stasiun kerja sortasi untuk melakukan pengawasan, pengendalian, dan akuisisi data pada sebuah *plant*.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka didapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang konsep *conveyor* antar mesin pada stasiun kerja sortasi?
2. Bagaimana merancang sistem SCADA yang dilengkapi pelaporan data secara otomatis dan berkala pada stasiun kerja sortasi?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang konsep *conveyor* antar mesin pada stasiun kerja sortasi.
2. Merancang sistem SCADA yang dilengkapi pelaporan data secara otomatis dan berkala pada stasiun kerja sortasi.

I.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Perancangan sistem otomasi dan penendalian produksi hanya pada stasiun kerja sortasi dan *grading*.
2. Usulan perancangan sistem hanya sampai tahap simulasi dan tidak diimplementasikan sepenuhnya di pabrik teh.
3. Tidak melakukan tahapan analisis mutu teh.
4. Analisis biaya tidak dibahas dalam penelitian ini.
5. Penelitian ini hanya dilakukan untuk proses produksi teh mutu 1 (BOP, BOP F, PF, DUST, BP, BT).
6. Tidak melakukan perancangan tahap sistem.
7. Tidak melakukan analisis terhadap material

I.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat:

1. Proses produksi pada stasiun kerja proses sortasi dan *grading* menjadi sistem berbasis otomasi menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) serta dapat terpantau dan terkendali dengan menggunakan HMI (*Human Machine Interface*).
2. Meminimasi waktu proses penimbangan dan pencatatan pada proses sortasi.
3. Memudahkan operator untuk memberikan laporan secara *real time*.
4. Memudahkan operator dalam melakukan pengawasan dan pengendalian terhadap *plant*.
5. Meminimasi adanya *human error* selama proses produksi.
6. Sebagai referensi bagi perusahaan dalam pembuatan *conveyor*.

I.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi tentang uraian mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penelitian.

Bab II Landasan Teori

Bab ini berisi tentang penjelasan mengenai teori-teori dasar yang mendukung pemikiran dan perancangan otomasi pada stasiun kerja sortasi dan *grading* teh PTPN VIII Rancabali.

Bab III Metode Penelitian

Bab ini berisi tentang langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan untuk menjelaskan permasalahan yang terjadi dalam penelitian ini serta sistematika pemecahan masalah yang merupakan tahapan dari penyelesaian masalah.

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Bab ini ditampilkan dan dijelaskan mengenai data umum perusahaan dan data pendukung yang dikumpulkan melalui berbagai proses seperti observasi langsung dan data dari PTPN VIII. Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah menggunakan tahapan pengolahan sesuai dengan yang telah dijabarkan pada Bab III.

Bab V Analisis

Bab ini berisi tentang analisis mengenai perancangan usulan desain *conveyor* dan sistem SCADA pada stasiun kerja sortasi.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil perancangan konsep *conveyor* dengan menggunakan tahapan Nigel Cross dan perancangan sistem SCADA. Serta dibuat saran sebagai rekomendasi untuk penelitian selanjutnya