

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Persaingan Industri manufaktur yang semakin ketat di Indonesia dapat terlihat dari jumlah perusahaan manufaktur yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI). Berdasarkan data Bursa Efek Indonesia, terdapat 135 perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur yang telah terdaftar sampai dengan tahun 2013. Jumlah ini telah mengalami peningkatan dari tahun 2010 sebanyak 128 perusahaan, tahun 2011 sebanyak 130 perusahaan dan tahun 2012 sebanyak 132 perusahaan. (<http://www.sahamok.com/perusahaan-manufaktur-di-bei/>). Dengan persaingan yang ketat seperti ini, industri manufaktur dituntut untuk dapat memenuhi permintaan dan kepuasan pelanggan agar dapat bertahan, diantaranya dengan mencapai target produksi yang sesuai dengan permintaan sekaligus menyajikan produknya dengan kualitas yang baik dengan harga yang lebih murah dari kompetitor (Morriss, 1995).

Perkembangan dunia industri manufaktur telah melalui beberapa kali revolusi yang kita ketahui sebagai revolusi industri. Tabel I.1 menunjukkan perkembangan teknologi industri manufaktur dari awal abad 18 hingga sekarang.

Tabel I.1 *Stage Of Manufacturing Technology* (Morris, 1995)

<i>Stage</i>	<i>Characteristics</i>
<i>Craftsman</i> <i>(Pre-1870)</i>	<i>High Degree of manufacturing flexibility, product variety and potential for quality were some of the main advatages. Limitations included low volume and high cost.</i>
<i>Mass Manufacturing</i> <i>(1870-1945)</i> <i>A. Scale Strategy</i>	<i>Part Standardization and mechanization of part fabrication allowed for significant increases in volume. Production costs decreased, but manufacturing flexibility and product variey suffered.</i>

<p><i>B. Variety Strategy</i></p>	<p><i>Product variety and manufacturing flexibility improved while the advantages of cost and scale were maintained.</i></p>
<p><i>Automation Technology (1945-Present)</i></p>	<p><i>Automation of individual technologies allowed lowering of cost and improvement in quality. The degree of flexibility and product variety is maintained and in some cases improved. The main limiting factor is the difficulty of achieving coordination between individual automation technologies.</i></p>

Tabel I.1 menunjukkan tahapan industri manufaktur dimulai pada abad ke 18 hingga tahun 1870 dengan digunakannya keahlian seseorang untuk membuat suatu produk. Tiap-tiap produk dibuat satu persatu yang menyebabkan volume produksi rendah dan biaya yang tinggi. Tahap selanjutnya merupakan tahap *mass production* dimana pada tahap ini volume produksi sudah mulai meningkat dan biaya semakin menurun. Pada tahapan *mass production*, terdapat kelemahan yaitu hasil kualitas produk yang bervariasi karena dalam proses pengerjaan produknya masih terdapat keterlibatan operator secara langsung. Tahap terakhir merupakan tahap industri otomasi dimana pada tahap ini, keterlibatan manusia secara langsung dalam sebuah proses sudah mulai ditiadakan dan digantikan dengan mesin-mesin. Penggunaan mesin-mesin ini yang pada akhirnya dapat menghasilkan produk yang berkualitas dan memiliki tingkat keseragaman yang tinggi.

Dari Tabel I.1 terlihat bahwa salah satu teknologi yang dapat digunakan industri manufaktur adalah teknologi otomasi. Teknologi otomasi dapat digunakan karena dengan penerapan teknologi otomasi, memungkinkan sebuah perusahaan untuk dapat menghemat biaya, meningkatkan kualitas produk, meningkatkan produktivitas, mengurangi biaya tenaga kerja, mengurangi *lead time* manufaktur, mengurangi dan menghilangkan tugas manual dan kasar, memperbaiki keselamatan pekerja. Selain itu penggunaan teknologi otomasi juga dapat

membantu melaksanakan proses yang tidak dapat dilakukan secara manual. (Groover 2001).

Penelitian ini mengacu pada dua penelitian pendahulu yaitu penelitian dengan judul “Perancangan Sistem Otomasi Proses Pengepakan Teh Menggunakan *User Requirement Specification* (URS) di PT.PN VIII Unit Sinumbra” dan “Perancangan Program Sistem Pengendali Untuk Otomatisasi Proses Pengepakan Teh Menggunakan PLC OMRON CP1E di PT.PN VIII Unit Sinumbra” Pada kedua penelitian tersebut, diketahui bahwa permasalahan yang terjadi pada PT.PN VIII Pabrik Sinumbra ialah terjadinya *waste* pada proses pengemasan serbuk teh kedalam *papersack* dan ketebalan *papersack* yang tidak sesuai dengan standar pengiriman. Dari permasalahan tersebut disimpulkan bahwa dibutuhkan peningkatan penggunaan teknologi menjadi teknologi yang berbasis otomasi.

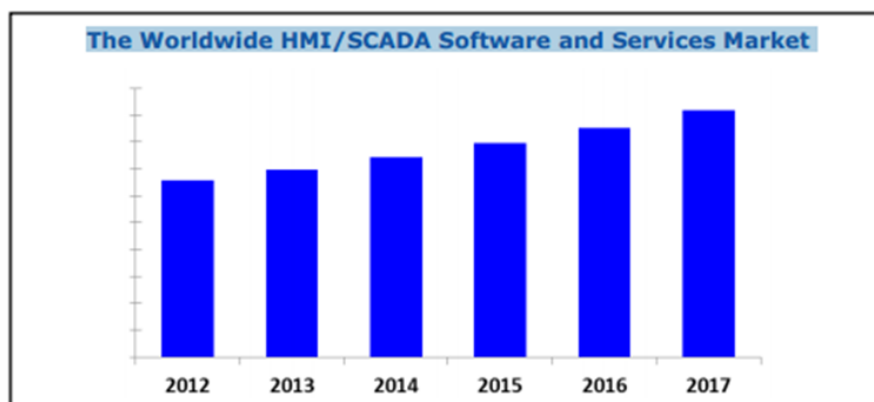
Proses pengepakan teh dimulai saat persediaan teh pada *tea bulker* sudah mencapai 100-105% dari jumlah satu chop (SOP Pengolahan Teh Hitam Orthodox, 2008). Pada kondisi eksisting, pemantauan ketersediaan teh masih dilakukan secara manual yaitu operator mendatangi satu persatu peti miring untuk melihat apakah ketersediaan teh telah mencukupi. Proses *monitoring* yang seperti ini memiliki kelemahan yaitu operator harus melihat ke peti miring untuk menentukan apakah ketersediaan teh sudah mencukupi atau belum. Untuk mempermudah proses *monitoring* dan *controlling* pada *plant* terutama untuk mempermudah *monitoring* ketersediaan teh pada peti miring, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mengontrol dan memonitor proses yang terjadi pada *plant* secara *real time*. Sistem yang dimaksud adalah *Supervisory Control and Data Acquisition* atau disingkat menjadi SCADA.

Menurut *The Instrumentation Systems and Automation Society* (ISA), *Supervisory Control and Data Acquisition* merupakan teknologi yang memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mendapatkan data dari satu atau lebih dari beberapa fasilitas yang berjauhan dan atau mengirimkan beberapa instruksi supervisi ke beberapa fasilitas tersebut serta melakukan proses *monitoring* dan *controlling* secara jarak jauh. Penggunaan SCADA memungkinkan proses kontrol dan monitor dapat

dipantau dan dijalankan tanpa harus mendatangi *plant* proses tersebut. (Boyer, 2004).

Selain mempermudah proses *monitoring* dan *controlling* pada *plant*, Pada penelitian pendahulu, dirancang sebuah sistem otomasi yang memanfaatkan data berupa berat teh sebagai acuan dalam proses pengepakan teh. Pada kenyataannya, data berat teh tersebut dapat berubah-ubah sesuai dengan jenis teh dan kebutuhan perusahaan. Perubahan data ini yang nantinya akan menyulitkan dalam proses pembuatan program otomasi karena apabila nilai berat langsung dimasukkan kedalam program maka apabila terjadi perubahan nilai, perusahaan harus melakukan program ulang dan hal ini beresiko program rusak atau *error*. Disinilah SCADA dapat berperan penting karena dengan penggunaan SCADA, sistem otomasi yang dibuat dapat menjadi lebih fleksibel karena data berat tersebut dapat dengan mudah di sesuaikan melalui SCADA.

Sistem SCADA sudah banyak dipercaya pada bidang industri manufaktur seperti terlihat pada Gambar I.1.



Gambar I.1 The *Worldwide HMI/SCADA Software and Service Market*

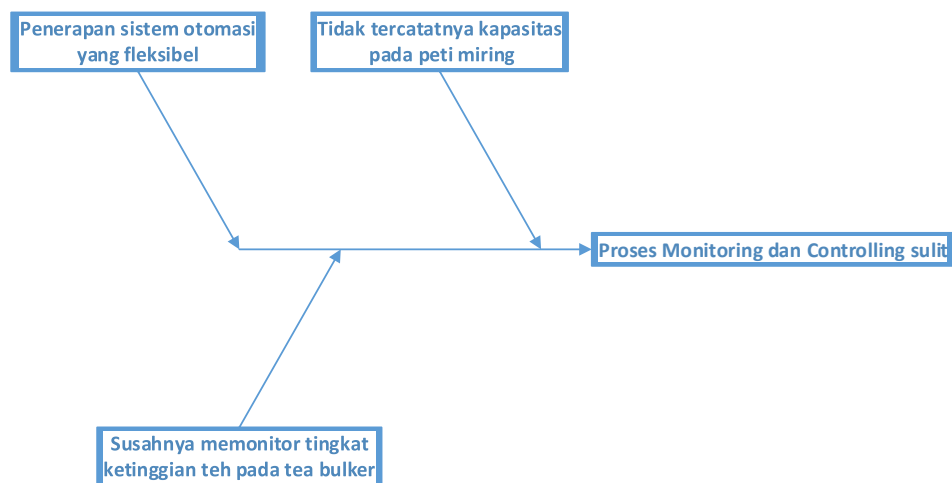
(www.automation-fair.com)

Pada Gambar I.1 terlihat bahwa *forecasting* penggunaan SCADA pada bidang industri manufaktur semakin meningkat, ditandai dengan grafik yang selalu meningkat yang dimulai dari tahun 2012 sampai dengan tahun 2017.

Sistem SCADA dapat memperlihatkan proses yang sedang terjadi pada *plant* dan juga menghasilkan data yang berhubungan dengan *plant* tersebut secara akurat, *real time* dan cepat. Data sendiri merupakan informasi yang sangat penting karena

jika sebuah perusahaan dapat menggunakan data untuk memperbaiki proses maka keuntungan perusahaan dapat meningkat dengan drastis (Handy Wicaksono, 2012). Berbicara mengenai data, pada *plant* pengepakan perusahaan membutuhkan pendokumentasian berupa data produksi seperti jenis teh, tanggal pengepakan, dan jumlah *papersack* yang dihasilkan. Agar data dapat dilaporkan secara otomatis dan berkala, dibutuhkan sebuah *software* tambahan yang dapat melakukan hal tersebut. *Software* yang dimaksud adalah *Generic Data Grid*.

Generic Data Grid adalah fitur tambahan pada *Wonderware's Intouch* yang memungkinkan untuk menampilkan data yang diambil dari *database*. Penggunaan *Generic Data Grid* sangat bermanfaat karena *user* dapat secara langsung mendapatkan data yang dihasilkan sistem langsung pada bagian HMI tanpa harus membuka bagian *database* dan data tersebut dapat langsung di cetak maupun di simpan. Namun kekurangan dari *Generic Data Grid* data yang dihasilkan hanya dapat dilaporkan dengan format tabel.



Gambar I.2 Fish Bone SCADA

Gambar I.2 menunjukkan permasalahan-permasalahan yang terjadi pada proses *monitoring* dan *controlling* pada proses pengepakan teh. Berdasarkan Gambar I.2 terlihat bahwa penyebab proses *monitoring* dan *controlling* sulit dilakukan adalah karena dibutuhkan sistem otomasi yang fleksibel karena varian ukuran teh yang berbeda-beda, tidak tercatatnya kapasitas pada peti miring dan kesulitan memonitor tingkat ketinggian teh pada tea bulker.

Dengan permasalahan-permasalahan yang terjadi pada proses pengepakan teh yaitu proses *monitoring* dan *controlling* yang sulit dilakukan, kebutuhan akan sistem otomasi yang fleksibel, kebutuhan akan data proses pengepakan secara langsung dan permasalahan-permasalahan tersebut merupakan aspek-aspek dari sistem SCADA, maka disimpulkan bahwa sistem SCADA cocok untuk diterapkan pada proses pengepakan teh.

Didalam merancang sebuah sistem SCADA, dibutuhkan suatu ilmu yang berkaitan dengan interface SCADA dengan tujuan sistem SCADA yang nantinya dirancang dapat dimanfaatkan dan digunakan oleh operator dengan baik. Ilmu yang dimaksud adalah *ergonomic control and display*. *Ergonomic control and display* adalah studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerja yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain atau perancangan untuk mendapatkan suasana kerja yang sesuai dengan manusianya (Nurmianto, 2003).

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka akan dirancang suatu penelitian mengenai sistem terotomasi yang dilengkapi dengan SCADA dan *Generic Data Grid* dengan penerapan *ergonomic control and display* untuk digunakan dalam proses *controlling*, *monitoring* dan pengumpulan data secara *real time*.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah bagaimana merancang sistem SCADA yang dilengkapi dengan *Generic Data Grid* dengan penerapan *ergonomic control and display* yang digunakan dalam proses *controlling*, *monitoring* dan dapat memberikan data secara *real time*?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari Penelitian ini adalah perancangan sistem SCADA yang dilengkapi dengan *Generic Data Grid* dengan penerapan *ergonomic control and display* yang digunakan dalam proses *controlling*, *monitoring* dan dapat memberikan data secara *real time*.

I.4 Batasan Penelitian

Batasan penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Hanya dilakukan simulasi menggunakan HMI dan tidak diimplementasikan langsung pada stasiun kerja nyata.
2. Perangkat yang digunakan adalah PLC Omron CP1E dan bahasa pemrograman yang digunakan pada HMI adalah *Wonderware InTouch*.
3. Penelitian ini hanya dilakukan untuk teh jenis BT, BOP F, FANN II, PF II, DUST II, DUST, PF dan BP.
4. URS telah sesuai dengan kebutuhan user.
5. Program PLC telah sesuai dengan skenario proses.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian Tugas Akhir ini adalah

1. Meminimasi waktu proses yang ada pada proses pangepakan teh di PT.PN VIII pabrik Sinumbra.
2. Meminimasi *waste* yang disebabkan karena kesalahan operator.
3. Memudahkan operator untuk memberikan laporan secara *real time*.
4. Mempermudah operator dalam melakukan tugas pengawasan dan pengendalian terhadap *plant*.

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 relevan dengan permasalahan yang dibahas pada penelitian ini seperti teori tentang otomasi, SCADA, *software* yang digunakan seperti *Wonderware InTouch* dan *Generic Data Grid*

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini berisi uraian mengenai langkah-langkah penelitian secara rinci meliputi kerangka berfikir untuk menjelaskan permasalahan

yang terjadi dalam penelitian ini serta sistematika pemecahan masalah yang merupakan tahapan dalam penyelesaian masalah yang akan menghasilkan kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian ini.

BAB IV Perancangan Sistem

Bab ini berisi tentang rancangan sistem yang akan dibuat pada proses pengepakan teh. Perancangan sistem yang dibuat meliputi perancangan HMI, perancangan *database* dan perancangan *Generic Data Grid*.

BAB V Analisis Perancangan Sistem

Bab ini berisi tentang analisis terhadap hasil rancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya. Analisis dimaksudnya untuk memastikan sistem yang telah dibuat telah sesuai dengan desain yang dibuat pada tahapan perancangan sistem dan telah berjalan sesuai dengan rancangan. Pada bab ini juga dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari seluruh perancangan sistem yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.