

PERANCANGAN SUPERVISORY CONTROL AND DATA ACQUISITION (SCADA) DILENGKAPI DATAGRID UNTUK SISTEM OTOMASI PADA STASIUN KERJA PELAYUAN DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA VIII

Mochamad Akbar¹, Haris Rachmat, ST., MT², Denny Sukma Eka Atmaja, ST³
Program Studi Teknik Industri, Departemen Rekayasa Industri, Fakultas Teknik,
Universitas Telkom amocha23@gmail.com¹, haris.bdg23@yahoo.com²,
dennysukma@gmail.com³

ABSTRAK

Perkembangan teknologi otomasi dalam perindustrian berkembang sangat pesat. Saat ini perkembangan teknologi otomasi sudah pada tahap pengawasan dan pengendalian plant secara wireless. Pada saat ini banyak industri yang memakai teknologi otomasi dalam proses produksinya, industri minuman teh adalah salah satunya. Di Indonesia teh menjadi salah satu industri minuman yang memegang peranan penting bagi sumber devisa Negara, contohnya PTPN VIII kebun ciater yang 90% hasil produksinya diekspor.

Pabrik pengolahan teh PTPN VIII Ciater memiliki kapasitas produksi teh sebesar 2100/bulan,. Dalam pengolahan teh hitam terdapat beberapa proses salah satunya yaitu proses pelayuan. Proses pelayuan merupakan proses yang berperan penting dalam penentuan kualitas dari produk teh yang dihasilkan. Pada proses ini terdapat standarisasi teh yang harus dicapai agar teh yang dihasilkan mempunyai kualitas baik. Karena sebagian teh yang dihasilkan itu akan di ekspor keluar negeri. Maka dari itu perusahaan dituntut harus mampu memenuhi permintaan dan kepuasan pelanggan dengan menyajikan produknya yang berkualitas baik. Dengan begitu perusahaan perlu mearasa merubah teknologinya yang sudah ada menjadi teknologi otomasi. Dengan adanya sebuah teknologi otomasi maka dibutuhkan sebuah sistem untuk mengontrol, memonitoring plant jarak jauh dan memberikan data reporting produksi agar dapat melakukan analisis terhadap proses produksi dan dapat melakukan improvement, sistem tersebut adalah *supervisory control and data acquisition (SCADA)*.

Penulis melakukan penelitian terhadap permasalahan yang terdapat di PTPN VIII terutama masalah inefisiensi

pada proses pelayuan. Untuk mengatasi masalah tersebut penulis melakukan penelitian tentang perancangan sistem pemantauan dan pengendalian jarak jauh yang dilengkapi pelaporan data secara otomatis sebagai pendukung dari sistem otomasi dengan menggunakan *Human Machine Interface (HMI)*.

Mengacu pada hasil perancangan dan analisis yang dibuat, maka dapat diambil kesimpulan bahwa rancangan *HMI* dan proses pelaporan data pada proses pelayuan berhasil dirancang. Dengan sistem otomasi yang didukung oleh sistem SCADA, *workstation* pelayuan pada PTPN VIII dapat dikendalikan secara otomatis ataupun manual dengan jarak jauh yang dilengkapi dengan pelaporan data produksi maupun data user secara realtime dan otomatis.

Kata kunci : Otomatisasi, SCADA, HMI, pelaporan

I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan teknologi otomasi dalam perindustrian, sekarang evolusi perkembangan teknologi otomasi sudah berada pada industri 4.0 yang mengarah kepada proses manufaktur yang berbasisan internet atau jaringan wireless. Selain itu penggunaan teknologi otomasi pada industry 4.0 ini tidak hanya sebatas pada komunikasi saja tetapi juga mencakup control dan kendali jarak jauh (Wahlster, 2012)⁽¹⁾.

Pada saat ini sudah banyak industri-industri yang memakai teknologi otomasi dalam proses

produksinya, industri makanan dan minuman adalah salah satu yang menerapkan sistem otomatisasi dalam proses produksinya. Salah satu industri makanan dan minuman yang menggunakan sistem otomasi dalam proses produksinya adalah industri pengolahan teh. Berdasarkan statistik dari Food and Agriculture Organization (FAO) tingkat produksi teh meningkat 4.34% pada tahun 2012. Indonesia sendiri menduduki peringkat 8 produsen teh di dunia pada tahun 2012 menurun 1 peringkat dari tahun sebelumnya dengan tingkat produksi sebesar 3,32% dari total produksi teh di dunia⁽²⁾.

Di Indonesia sendiri teh menjadi salah satu sumber devisa Negara yang cukup berperan penting didalamnya, karena di PTPN VIII kebun ciater saja 90% hasil produksinya untuk di ekspor (Kep. Div. Pelayuan PTPN VIII, 2014)⁽³⁾. Seperti Gambar I.1 dibawah ini yang memperlihatkan kenaikan ekspor teh di Indonesia dari tahun 2006 sampai 2010. PT Perkebunan Nusantara VIII (PTPN VIII) khususnya yang berlokasi di Ciater yang memiliki luas lahan sekitar 3700ha dengan kapasitas produksi sebesar 2100 ton/bulan, adalah salah satu PTPN VIII yang bergerak pada proses pengolahan teh hitam. Pada perusahaan ini terdapat 2 tipe pengolahan teh yaitu teh hitam ortodok dan teh hitam *crushing tearing curling* (CTC). Pengolahan teh hitam orthodox melalui beberapa proses, yaitu proses pelayuan, penggilingan, pengeringan, sortasi, dan pengepakan. Proses pelayuan merupakan salah satu proses yang berperan penting dalam penentuan kualitas dari produk yang dihasilkan.

Pada proses pelayuan di PTPN VIII terdapat standarisasi teh yang harus dicapai agar teh dapat berkualitas baik. Proses pelayuan yang baik akan menghasilkan pucuk yang lemas merata dan menghasilkan bau yang harum (SOP Pengolahan Teh Hitam, PTPN VIII, 2008).



Gambar I. 1 Total Ekspor Teh Indonesia

Hasil dari produksi PTPN VIII cabang Ciater ini 90% di ekspor ke beberapa negara, dan 10% dipasarkan ke dalam negeri. Dengan terus meningkatnya tingkat konsumsi setiap tahun, maka dibutuhkan peningkatan dalam segi kualitas dan menjaga standar kualitas teh tetap baik agar produk teh dapat memenuhi standar ekspor dan mampu bersaing dengan produk teh luar negeri di pasar global. Perusahaan PTPN VIII ingin meningkatkan kualitas produksi, dilihat dari sisi teknologi perusahaan ingin merubah teknologi yang sudah ada menjadi lebih baik dikarenakan konsumen-konsumen PTPN VIII hampir semuanya adalah Negara-negara maju yang mereka mempunyai standarisasi untuk produk yang akan mereka beli berupa teknologi yang sudah terotomatisasi. Dalam segi standarisasi mesin produksi makanan terdapat standar Eropa yaitu European Standard EN 1672-2⁽⁴⁾. Selain standarisasi itu Negara-negara di Eropa mempunyai sistem sertifikasi seperti *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) yang terus meningkat, dan untuk mencapai sertifikasi tersebut perlu dilakukan modernisasi pabrik atau otomatisasi proses (Industry, 2008)⁽⁵⁾. Selain itu perusahaan dituntut harus mampu 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 (Morris, 1995)⁽⁶⁾. Dengan begitu perusahaan merasa perlu untuk merubah teknologi yang sudah ada menjadi teknologi otomasi untuk mendapatkan kualitas teh yang terbaik dan menjaga konsumen agar tetap membeli produk PTPN VIII. selain dengan adanya otomasi yang diterapkan disektor industri, dapat juga meningkatkan produktivitas proses produksi, efisiensi dan efektivitas produksi, tingkat ketelitian, kualitas produk serta dapat menurunkan waktu proses dan jumlah tenaga kerja yang diperlukan perusahaan.

Selain itu kelalaian operator dalam pengaturan fan , pemberian udara panas yang mengakibatkan pemberian udara panas menjadi terlambat yang akhirnya waktu pelayuan bertambah dan dilihat dari sistem database yang sudah ada terdapat kelemahan pada sistem pelaporan data yang tidak menggunakan pelaporan data secara otomatis dan realtime sehingga dapat mengurangi efektivitas laporan produksi (Kep. Div. Pelayuan PTPN VII, 2014). Untuk mengatasi masalah-masalah itu dan untuk menunjang sistem otomasi maka dibutuhkan sebuah sistem untuk mengontrol, memonitoring dan memberikan data tentang proses tersebut pada real time. Sistem yang dimaksud yaitu *Supervisory*

control and Data Acquisition (SCADA). Secara definisi (SCADA) merupakan teknologi yang dapat memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mendapatkan data dari salah satu atau lebih dari beberapa fasilitas yang berjauhan dan atau mengirimkan beberapa intruksi supervisi ke beberapa fasilitas tersebut serta melakukan proses monitoring dan controlling jarak jauh (ISA, the instrumentation system and automation society). diperlukannya Supervisory and Data Acquisition (SCADA) mempunyai beberapa tools untuk melengkapi SCADA salah satunya yaitu *datagrid* yaitu tools yang berfungsi sebagai pelaporan data secara otomatis dan bisa di printout secara berkala. kelebihan perekaman data secara otomatis yaitu data yang dihasilkan akurat dan *real time*. Penerapan *Datagrid* biasanya di hubungkan dengan HMI (*Human Machine Interface*), *InSQL* dan *SQL server*.

Mengacu kepada hal-hal tersebut diatas, maka diperlukannya suatu sistem otomasi pada proses ini untuk meningkatkan dan menjaga kualitas teh pada standarisasi yang ada. Untuk menunjang sistem otomasi yang akan di terapkan, maka diperlukan suatu sistem untuk mengontrol, memonitoring jarak jauh agar cepat dan akurat. Maka dari itu penulis ingin melakukan penelitian mengenai perancangan SCADA pada proses pelayuan pembuatan teh hitam ortodok pada perusahaan PTPN VIII Ciater dengan dilengkapi dengan rancangan *datagrid* untuk pelaporan data secara otomatis dan berkala

I.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana merancang SCADA dengan dilengkapi sistem *datagrid* untuk pengendalian dan pengawasan jarak jauh yang sesuai dengan proses produksi dan pelaporan data secara realtime yang ada pada stasiun kerja pelayuan PTPN VIII?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah perancangan SCADA dengan dilengkapi *datagrid* untuk pengendalian dan pengawasan stasiun kerja jarak jauh dan pelaporan data secara realtime.

I.4 Tujuan Penelitian

Manfaat penelitian pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dengan adanya sistem ini, proses produksi lebih terantau dan terkendali.
2. Memudahkan dalam pemantauan dalam pemecahan masalah secara cepat.

3. Meningkatkan efisiensi penggunaan tenaga kerja serta meningkatkan produktifitas.
4. Meminimalisir adanya *human error* selama proses produksi.
5. Mendapatkan data secara realtime

I. LANDASAN TEORI

II.1 Otomasi

Pengertian otomasi adalah teknologi yang memanfaatkan aplikasi mekanik, elektronik dan sistem komputer untuk mengoperasikan dan mengendalikan suatu operasi (Groover, Mikell; p.1)⁽⁷⁾.

Teknologi otomasi merupakan sebuah revolusi industri yang telah dimulai sejak beberapa dekade atau waktu yang lalu, ketika mesin telah mengambil alih semua pekerjaan yang sebelumnya dikerjakan oleh manusia dengan bantuan alat mekanik atau pun secara manual.

Terdapat tiga jenis dasar klasifikasi dari sistem otomasi, yaitu :

1. *Fixed Automation*
2. *Programmable Automation*
3. *Flexible Automation*

Fixed automation adalah sebuah sistem otomasi yang mempunyai proses operasi relatif tetap dan juga menggunakan alat atau mesin yang cenderung tetap atau sangat sulit diubah konfigurasinya. Proses operasi yang ada di dalam sistem ini cenderung *simple* dan *sequence*. Selain itu, karakteristik dari sistem ini adalah :

1. Memerlukan modal yang sangat besar untuk memodifikasi peralatan atau mesin.
2. Tingkat produksi yang tinggi dan homogen.
3. Sulit mengakomodasi ketika terdapat permintaan akan produk yang berbeda dengan produk yang sudah ada.

Sedangkan dalam *programmable automation system*, peralatan produksi dibuat dengan kemampuan untuk mengubah urutan-urutan operasi untuk mengakomodasi permintaan akan produk yang berbeda. Urutan-urutan operasi tersebut dikontrol dengan menggunakan program yang dibuat ke dalam bentuk kode-kode instruksi atau

Jurnal Tugas Akhir | Fakultas Rekayasa Industri

yang dibuat dengan bahasa pemrograman sehingga sistem tersebut bisa membaca dan menginterpretasikan kode-kode instruksi tersebut menjadi sebuah urutan proses yang diinginkan. Karakteristik lain dari sistem ini adalah :

1. Memerlukan modal yang besar untuk mengadakan peralatan yang bisa menangani tujuan umum.
2. Fleksibel ketika menghadapi perubahan konfigurasi produk.
3. Lebih cocok untuk *batch production*.

Flexible automation adalah pengembangan dari sistem yang sebelumnya yaitu *programmable automation*. Konsep *flexible automation* telah dikembangkan sejak 15 atau 20 tahun yang lalu dan masih dikembangkan sampai sekarang. *Flexible automated system* adalah jenis sistem yang dapat menangani produksi berbagai macam produk tanpa ada waktu yang hilang ketika sistem mengubah jenis produksi ke jenis barang atau produk lainnya. Karakteristik lainnya adalah:

1. Produksi bersifat terus-menerus dan jenis produk bervariasi.
2. Tingkat produksi lumayan tinggi.
3. Sangat fleksibel untuk memproduksi berbagai jenis produk

II.2 Human Machine Interface

Human Machine Interface (HMI) adalah sistem yang menghubungkan antara manusia dan teknologi mesin. HMI dapat berupa pengendali dan visualisasi status baik dengan manual maupun melalui visualisasi komputer yang bersifat real time. Sistem HMI biasanya bekerja secara online dan real time dengan membaca data yang dikirimkan melalui I/O port yang digunakan oleh sistem controller-nya. Port yang biasanya digunakan untuk controller dan akan dibaca oleh HMI antara lain adalah port com, port USB, port RS232 dan ada pula yang menggunakan port serial.

HMI memvisualisasikan kejadian, peristiwa, atau pun proses yang sedang terjadi di *plant* secara nyata sehingga dengan HMI operator lebih mudah dalam melakukan pekerjaan fisik. Biasanya HMI digunakan juga untuk menunjukkan kesalahan mesin, status mesin, memudahkan operator untuk memulai dan menghentikan operasi, serta memonitor beberapa part pada rantai produksi.

Fungsi Human Machine Interface

1. Memonitor dan Memberikan informasi kondisi plant kepada operator melalui

GUI (*Graphical User Interface*) secara real time. Tampilan kondisi plant adalah berdasarkan hasil pembacaan input dan output dari proses yang sedang berlangsung pada plant.

2. menentukan kondisi output (actuator) berdasarkan nilai input yang diperoleh dari pembacaan sensor.
3. Pengambilan dan penyimpanan data dalam satu koleksi data. Pada umumnya data dapat berupa data pengukuran, status sistem yang diwakili oleh status valve sebagai actuator, status alarm, tanggal pengambilan dan penyimpanan data.
4. Menyimpan kondisi alarm, sehingga dapat diketahui alasan terjadinya penyimpangan dalam sistem.
5. Menampilkan grafik dari sebuah proses yang ada di plant, misalkan grafik penampilan proses kenaikan dan penurunan beban utama yang terhubung ke generator baik secara real time maupun historical. Trending dapat dilihat secara online real time atau historis.

II.3 SCADA

SCADA (*supervisory control and data acquisition*) adalah sistem yang mengacu pada kombinasi telemetri dan akuisisi data. Ini terdiri dari pengumpulan informasi, mentransfer kembali ke pusat kendali, melakukan analisis yang diperlukan dan control, dan kemudian menampilkan data ini pada sejumlah operator display (Wicaksono, Handy. 2011)⁽⁸⁾.

SCADA memiliki Arsitektur Dasar yang terdiri dari operator, *Human Machine Interface* (HMI), *Master Terminal Unit*, *Communication System*, *Remote Terminal Unit* (RTU) dan *Field Device*. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing bagiannya.

1. Operator
Operator merupakan Manusia yang mengawasi sistem SCADA dan melakukan fungsi *supervisory control* untuk operasi *plant* jarak jauh.
2. *Human Machine Interfaces* (HMI)
HMI menampilkan data pada operator dan menyediakan *input* kontrol bagi operator dalam berbagai bentuk, termasuk grafik, skematik, jendela, menu pull-down, *touch screen* dan lain sebagainya.
3. *Master Terminal Unit* (MTU)
MTU merupakan unit master pada arsitektur *master/slave*. MTU berfungsi menampilkan data pada operator melalui HMI,

mengumpulkan data pada tempat yang jauh, dan mengirimkan sinyal kontrol ke *plant* yang berjauhan. Kecepatan pengiriman data dari MTU dan *plant* jarak jauh relatif rendah dan metode kontrol umumnya *open loop* karena kemungkinan terjadinya waktu tunda dan *flow interruption*. Berikut ini beberapa fungsi dasar dari suatu MTU.

- a. *Input/Output Task* : *Interface* sistem SCADA dengan peralatan di *plant*.
- b. *Alarm Task* : Mengatur semua tipe *alarm*.
- c. *Trends Task* : Mengumpulkan data *plant* setiap waktu dan menggambarkan dalam grafik.
- d. *Report Task* : Memberikan laporan yang bersumber dari data *plant*.
- e. *Display Task* : Menampilkan data yang diawasi dan dikontrol operator.

4. *Communication System*

Sistem komunikasi antara MTU-RTU ataupun RTU-field device di antaranya berupa:

- RS 232
- *Private Network* (LAN/RS-485)
- *Switched Telephone Network*
- *Leased Line*
- *Internet*
- *Wireless Communication System*
 - ✓✓ *Wireless LAN*
 - ✓✓ *GSM Network*
 - ✓✓ *Radio Modems*

5. *Remote Terminal Unit (RTU)*

RTU merupakan *unit slave* pada arsitektur *master/slave*. RTU mengirimkan sinyal kontrol pada peralatan yang dikendalikan, mengambil data dari peralatan tersebut, dan mengirimkan data tersebut ke MTU. Kecepatan pengiriman data antara RTU dan alat yang dikontrol relatif tinggi dan metode kontrol yang digunakan umumnya *closed loop*. Sebuah RTU mungkin saja digantikan oleh *programmable logic controller (PLC)*.

Beberapa kelebihan PLC dibandingkan dengan RTU adalah:

- Solusi yang ekonomis
- Serbaguna dan fleksibel
- Mudah dalam perancangan dan instalasi
- Lebih reliable
- Kontrol yang canggih
- Berukuran kecil secara fisik
- Troubleshooting dan diagnose lebih mudah

6. *Field Device*

Field Device merupakan *plant* di lapangan yang terdiri dari objek yang memiliki berbagai *sensor* dan aktuator. Nilai *sensor* aktuator inilah

yang umumnya diawasi dan dikendalikan supaya objek/*plant* berjalan sesuai dengan keinginan pengguna.

Scada digunakan untuk dapat mengontrol *plant* di lapangan, sebagai warning apabila terjadi kesalahan sistem pada *plant* dan juga sebagai alat untuk mempermudah dalam pengumpulan data secara real time.

II.4 Datagrid

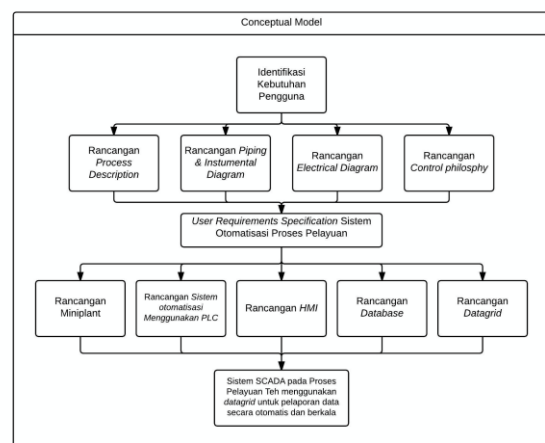
Generic datagrid adalah salah satu tools pada *wonderware intouch* yang terinstal pada *active X* yang berguna untuk menampilkan data-data proses. *Active X* sendiri terdapat pada bagian fitur wizard di *wonderware intouch* yang berfungsi untuk menampilkan tools pada *wonderware intouch*.

Generic datagrid juga bisa digunakan untuk menampilkan data proses yang ada pada database yang telah terekap pada sistem *HMI*, selain itu bisa juga menyimpan database tersebut kedalam format *Microsoft excel*, dan bisa di print-out langsung dari sistem *HMI*

III. METODOLOGI PENELITIAN

III.1. Model Konseptual

Model konseptual adalah kerangka berfikir untuk mempermudah memahami masalah yang sedang terjadi dalam penelitian dan mempermudah memahami komponen-komponen, proses dan tujuan yang ingin dicapai dari penelitian tersebut. Model konseptual untuk pemecahan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar III. 1 Model Conceptual

Jurnal Tugas Akhir | Fakultas Rekayasa Industri

Perancangan sistem pemantauan dan pengendalian pada penelitian ini merupakan perancangan sistem eksisting. Penelitian tugas akhir ini dimulai dari kebutuhan *end user* yang terdiri dari *process description*, *piping and instrumental diagram (P&ID)*, *electric diagram* dan *control philosophy*. Keempat aspek tersebut dirancang untuk mendapatkan *user requirement specification* dari sistem otomatisasi proses pelayuan.

Setelah *user requirements specification* pada sistem otomatisasi proses pelayuan tercapai, maka selanjutnya adalah pembuatan rancangan *miniplant*, *miniplant* merupakan representasi dari penelitian kedalam bentuk nyata sehingga para pembaca dapat memahami penelitian ini seperti dalam dunia nyata. Lalu selanjutnya adalah rancangan sistem otomatisasi menggunakan PLC, HMI, *database* dan perancangan *datagrid*.

Pemecahan masalah pada penelitian ini akan diselesaikan melalui tiga penelitian yang saling berhubungan satu sama lainnya, penelitian tersebut yaitu :

1. Perancangan *User requirement specification (URS)* sistem otomatisasi pada stasiun kerja pelayuan.
2. Perancangan Program Sistem Otomatisasi Pada stasiun kerja Pelayuan dengan Menggunakan PLC OMRON CP1E
3. Perancangan Sistem *Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)* dilengkapi *datagrid* untuk sistem otomatisasi pada stasiun kerja pelayuan.

Perancangan *Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)* menggunakan *Human interface machine (HMI)* adalah membuat sistem pemantauan dengan visualisasi proses kerja workstation kedalam tampilan computer yang berbasis *Graphical User Interface (GUI)* dan dibuat dengan menggunakan software *wonderware intouch*, sehingga memudahkan bagi operator untuk mengendalikan sistem. Perancangan *database* difungsikan sebagai pencatatan kejadian atau kondisi yang terjadi di simulator stasiun kerja pelayuan secara realtime atau biasa disebut *history*. Lalu selanjutnya dilakukan perancangan *database*, perancangan website dan dilengkapi fitur tambahan seperti *datagrid* yang difungsikan untuk pelaporan hasil output dari proses kerja workstation secara otomatis dan berkala.

Pada penelitian ini, penulis fokus pada 3 aspek yaitu pembuatan HMI (*human machine interface*), perancangan *database* dan perancangan *datagrid*.

Semua aspek tersebut . Integrasi dari ketiga rancangan sistem ini menghasilkan yang disebut dengan *supervisory control and data acquisition (SCADA)* yang dilengkapi *datagrid*. Sistem ini digunakan untuk memantau dan mengendalikan proses pelayuan teh yang akan dirancang dengan memberikan data output secara otomatis dan berkala.

PERANCANGAN SISTEM

IV.1 Pengumpulan Data

IV.1.1 Skenario Proses eksisting

Proses pelayuan di PTPN VIII Ciater masih dilakukan secara manual sehingga produk akhir yang dihasilkan tidak memenuhi target. Selain itu variasi waktu proses pelayuan masih tinggi. Proses pelayuan melalui beberapa tahap, yaitu:

1. Pucuk diterima dari kebun kemudian ditimbang di jembatan penimbangan. Sementara itu mandor pelayuan menyalakan *Monorail* dan membuat rencana kerja untuk menentukan sasaran pembebaran yang diinginkan berdasarkan kondisi cuaca, dan kondisi pucuk.
2. Pucuk dari jembatan penimbangan didistribusikan ke WT yang telah ditentukan oleh mandor menggunakan *Monorail*. Satu kursi *Monorail* hanya boleh diisi satu *waring sack*. Berat pucuk yang akan dibebarkan setiap WT juga disesuaikan dengan rencana kerja yang telah dibuat mandor.
3. Petugas pembebaran menurunkan *waring sack* dari *Monorail* dan diletakkan pada masing-masing WT dengan tertib.
4. Petugas menyalakan fan untuk mengalirkan udara segar pada WT yang akan dilakukan pembebaran ± 5 menit sebelum pembebaran dimulai.
5. Setelah *waring sack* diturunkan pada masing-masing WT dan setelah ± 5 menit udara segar dilakukan, keluarkan pucuk dari *waring sack* dan lakukan pembebaran mulai dari ujung yang berlawanan arah fan. Petugas dilarang naik ke atas WT.
6. Mandor pelayuan memasang girik kemandoran yang berisi nama afdeling, nama mandor, jam datang pucuk, dan berat pucuk pada masing-masing WT yang telah diisi pucuk.

Jurnal Tugas Akhir | Fakultas Rekayasa Industri

7. Pasang termometer *dry/wet* dan catat suhunya tiap 2 jam, dan pastikan klep udara segar terbuka 100%.
8. Setelah proses pembeberan selesai, petugas melakukan pengiraban I dengan posisi berhadap-hadapan di kedua sisi WT dimulai dari ujung yang berlawanan dengan arah *fan*.
9. Mandor memeriksa kembali pucuk setelah 2 jam. Apabila pucuk masih basah, lengket, bergumpal, dan permukaan hamparan pucuk tidak rata maka lakukan pengiraban II dengan ketentuan sama dengan pengiraban I.
10. Sebelum pemberian udara panas dilakukan koordinasi oleh mandor pelayuan dengan operator HE.
11. Klep udara panas dibuka dengan ketentuan untuk WT paling dekat dengan HE, klep dibuka 25% dan untuk WT paling jauh dengan HE, klep dibuka 100%.
12. Pemberian udara panas sesuai dengan ketentuan teknis di atas.
13. Apabila pemberian udara panas telah selesai mandor melakukan koordinasi dengan operator HE untuk mematikan burner dan menutup klep udara panas.
14. Pembalikan dilakukan apabila MC pucuk telah mencapai 50%-60%. Pengecekan dilakukan menggunakan alat *halogen moisture analyzer*. Saat dilakukan pembalikan klep udara segar ditutup 15% untuk menghindari adanya pucuk yang berterbangan.
15. Setelah target MC layu dan kerataan layuan terpenuhi mandor turun layu memasang girik turun layu.
16. Saat dilakukan pembongkaran klep udara segar ditutup dan fan dimatikan.
17. Pucuk di masukan ke keranjang dan didistribusikan ke bagian penggilingan menggunakan *Monorail*.

IV.1.2 Identifikasi kelemahan eksisting

Setelah melakukan identifikasi sistem eksisting dan mendeskripsikannya, maka kelemahan-kelemahan yang dapat ditemukan adalah sebagai berikut :

1. Ketidaktepatan karyawan dalam melakukan pembeberan pada *withering through* (WT) dengan mengabaikan berat pucuk yang diisikan pada WT, mengabaikan juga ketebalan pucuk dalam pembeberan yang mengakibatkan waktu pelayuan menjadi bertambah dan kualitas pelayuan yang tidak baik sehingga target produksi tidak tercapai.
2. Kelalaian operator dalam pengaturan fan , pemberian udara panas yang

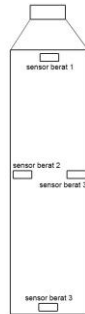
mengakibatkan pemberian udara panas menjadi terlambat yang akhirnya waktu pelayuan bertambah.

3. Tidak adanya sistem pencatatan secara berkala pada proses produksi sehingga evaluasi terhadap proses eksisting sulit dilakukan. Pencatatan tidak tersusun secara rapih karena hanya dicatat dilembar kerja.

IV.1.3 Skenario proses usulan

Skenario proses usulan ini meliputi proses pelayuan secara umum, proses pengontrolan pemberian udara panas, dan pengambilan informasi dari proses pelayuan tersebut. Proses otomatisasi pelayuan the hitam terdiri dari beberapa sub proses, yaitu:

1. Pucuk datang di jembatan penimbangan dan pucuk dalam *waring sack* tersebut diturunkan dari truk. Mandor atau operator memilih WT yang akan diisi serta mengisi girik kemandoran dan menyalakan monorail pada Intouch.
2. Pada mode *auto fan* akan berjalan secara otomatis sesuai dengan WT yang akan di isi oleh pucuk the dan timer pun mulai berjalan. Lampu indikator berat juga akan menyala berwarna hijau untuk menandakan WT tersebut masih kosong dan siap untuk diisi pucuk teh.
3. Pucuk dalam *waring sack* didistribusikan menggunakan monorail yang dijalankan manual oleh operator dan diturunkan oleh petugas pada WT yang telah dipilih mandor melalui Intouch
4. Pucuk dibongkar dan dilakukan pembeberan. Sensor berat yang terlihat pada *Gambar IV. 1* dibawah akan membaca pucuk yang dibeberkan oleh petugas, apabila berat pada WT telah sesuai dengan berat yang dimasukkan mandor dalam Intouch maka lampu indikator akan menyala berwarna merah dan lampu *empty* akan secara otomatis mati sehingga petugas mengetahui bahwa WT telah full dan tidak melanjutkan pembeberan pada WT tersebut. Agar ketinggian sesuai dengan ketentuan maka pada WT diberi tanda pada ketinggian 40cm.



Gambar IV. 2 Withering Through Section

5. Setelah dilakukan pembeberan dilakukan pengibaran sesuai dengan proses eksisting. Proses pelayuan selama 5 jam pertama hanya menggunakan udara segar dengan keadaan *valve* udara segar terbuka penuh.
6. Setelah timer berjalan 5 jam sensor suhu mulai mendeteksi suhu 1 dan suhu 2. Sensor 1 membaca suhu yang terdapat pada WT bagian dekat fan dan sensor suhu 2 membaca suhu yang terdapat pada bagian ujung WT seperti yang terlihat pada Gambar IV. 3 dibawah ini.



Gambar IV. 4 Sensor Suhu Withering Through

Apabila $\text{antara (suhu 1 + suhu 2)/2} < 26$ maka *valve hot air ducting* dibuka. Sedangkan kalau diatas itu kembali memakai udara segar

7. Setelah klep udara terbuka sensor suhu tetap mendeteksi $(\text{suhu 1} + \text{suhu 2})/2$, apabila hasilnya sudah ≥ 26 maka alirkan saja udara segar keembali.
8. Setelah MC layu mencapai 50-60 dilakukan pembalikan pucuk. Valve udara segar yang WT nya sedang melakukan pelayuan akan menutup 15% dari keadaan penuh melalui *button manual* pada saat pembalikan

Pembalikan dilakukan oleh petugas sesuai dengan ketentuan proses pembalikan pada proses eksisting.

9. Mandor memeriksa kelayuan dengan mengambil sampel kemudian diperiksa menggunakan *halogen moisture analyzer*. Apabila MC layu telah mencapai 49-55% maka mandor mengisi girik turun layu dan lampu indikator turun layu akan menyala melalui mengklik *button* pada *Intouch* dengan WT sesuai dengan girik turun layu yang diisi. Fan pada WT tersebut juga akan juga mati ketika *button* turun layu dinyalakan.
10. Petugas melakukan pembongkaran pucuk sesuai lampu indikator yang menyala dan memasukkan pucuk ke dalam keranjang kemudian dinaikkan ke monorail untuk dipindah ke bagian penggilingan.

IV.1.4 Identifikasi Kebutuhan Informasi

Dalam perancangan sistem SCADA pada proses pelayuan perlu diadakan suatu identifikasi kebutuhan sistem untuk mengetahui apa saja yang diperlukan untuk membuat suatu sistem SCADA yang dilengkapi *Datagrid*. Kebutuhan sistem yang teridentifikasi pada tahap ini terdiri dari kebutuhan *hardware* dan kebutuhan *software*.

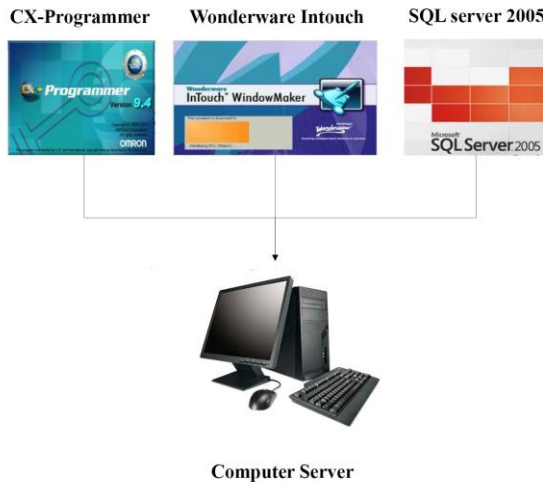
IV.1.5.1 Kebutuhan Hardware

Perancangan sistem SCADA proses *chemical milling* memerlukan sebuah komputer server untuk mendukung *software* yang akan di-*install* didalamnya untuk mendukung jalannya sistem otomasi. Perangkat yang dibutuhkan adalah komputer dengan spesifikasi minimal sebagai berikut:

1. Processor Intel Pentium IV 2.5 GHz.
2. Memory RAM 2GB.
3. Hard disk dengan *free space* 10GB dengan tipe format NTFS.

IV.1.5.2 Kebutuhan Software

Perangkat yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem SCADA pada proses pelayuan adalah sebuah komputer yang didukung sistem operasi *Microsoft Windows XP Service Pack 3*.



Gambar IV. 5 Kebutuhan Software

Sedangkan aplikasi-aplikasi yang digunakan untuk pembuatan sistem SCADA adalah *Wonderware Intouch 10.1*, *Datagrid*, dan *Microsoft SQL Server 2005 Standard Edition* sebagai aplikasi pengolahan database. Aplikasi *Datagrid* sendiri memerlukan aplikasi pendukung seperti, *Microsoft Word* dan *Microsoft Excel*.

IV.1.5 Perancangan sistem

Perancangan sistem meliputi perancangan dan pembuatan HMI, perancangan dan pembuatan database, dan pengkomunikasian PLC dan HMI.

V. Analisis Sistem

Analisis hasil perancangan dilakukan untuk membandingkan hasil skenario pengujian sistem dengan perancangan sistem yang telah dibuat. Tahapan analisis yang dilakukan berdasarkan hasil analisis analisis *Human Machine Interface* (HMI), dan analisis database.

VI.1 Kesimpulan

Perancangan SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) pada proses otomatisasi pada stasiun kerja pelayuan PTPN VIII yang telah dirancang bisa berjalan dengan baik. Rancangan SCADA memudahkan user untuk pengawasan dan pengendalian jarak jauh sehingga user tidak perlu turun ke plant terlalu sering, selain itu SCADA ini juga dilengkapi oleh sistem reporting yang menggunakan *Datagrid* yang berhubungan dengan proses produksi, sehingga bisa membuat user lebih mudah untuk membuat pelaporan data dan mengolah data yang akan dilaporkan yang akan dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas proses produksi, terutama pada stasiun pelayuan.

VI.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan dan implementasi dari sistem ini adalah :

1. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dilakukan pengembangan lebih pada proses otomatisasi tidak hanya pada proses pelayuan, tetapi bisa dilakukan pada proses penggilingan, sortasi dan pengepakan.
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menerapkan SCADA yang berbasis web yang dapat diakses menggunakan internet ataupun *local networking*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wahlster, T. (2012). *Industry 4.0*. Diakses pada Mei, 18, 2014 dari website : www.digile.fi/file_attachment/get/Thomas%2520Wahlster.pdf%3Fattachment_id%3D121+&cd=1&hl=id&ct=clnk
2. FAO. (n.d.). (2102). *FAO Corporate Document Repository*. Retrieved from Food and Agriculture Organization: <http://www.fao.org/docrep/006/y5143e/y5143e0z.htm>
3. Kep. Div. Pelayuan PTPN VIII, 2014. Mandor Besar Stasiun Pelayuan PT Perkebunan Nusantara VIII kebun Ciater
4. Festo. (2014). *White Paper Food Safety*. Diakses pada Mei, 15, 2014 ,dari Food and Agriculture Organization website : http://www.festo.com/net/SupportPortal/Files/165832/White%20Paper%20-%20Food%20Safety_EN.pdf
5. Institute of Social Development, S.L. (2008). *Sustainability Tea*. Diakses pada Mei, 15, 2014 dari website : http://somo.nl/publications-en/Publication_3095/at_download/fullfile
6. Morriss, S. Brian. (1995) *Automated Manufacturing System*.
7. Groover, M.P (2001). *Otomasi, Sistem produksi dan Computer Integrated Manufacturing*. (I Ketut Gunarta). Surabaya: Guna Widya
8. Wicaksono, Handy. 2011. *SCADA Software dengan Wonderware Intouch*. Yogyakarta : Graha Ilmu