

PERANCANGAN SCADA(SUPERVISORY CONTROL AND DATA ACQUISITION) UNTUK PROSES OTOMATISASI STASIUN KERJA CARTRIDGING DI PT. DAHANA (PERSERO)

Alex Siagian¹, Haris Rachmat², Denny Sukma Eka Atmaja³

¹Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

Abstrak

Pada saat ini, perkembangan teknologi di dunia industri sangat berkembang pesat dengan tujuan untuk dapat membuat sistem menjadi lebih baik dari yang sebelumnya. Perkembangan teknologi otomasi merupakan salah satu perkembangan teknologi yang bermanfaat untuk membuat proses produksi lebih efektif, efisien dan juga dapat meningkatkan kualitas dari produk.

PT. Dahana (Persero) merupakan salah satu perusahaan BUMN yang berkecimpung dibidang industri bahan peledak. Teknologi yang digunakan pada PT. Dahana (Persero) menggunakan plant yang berukuran besar, sehingga kompleksitas sistem pada plant juga semakin besar. Selain itu, pada proses produksi perusahaan masih menggunakan catatan yang melibatkan operator dalam melakukan pengawasan dan pengendalian proses produksi pada setiap stasiun kerja. Sehingga untuk mempermudah proses pemantauan dan pengendalian stasiun kerja dibutuhkan sebuah sistem SCADA(Supervisory Control and Data Acquisition).

SCADA yang dirancang akan menggunakan metode ergonomic control and display untuk membuat tampilan yang ergonomis. Pada SCADA yang dirancang akan dilengkapi dengan pelaporan data secara real time dengan memanfaatkan Active Factory dan Generic Data Grid untuk mendapatkan data proses secara cepat, efektif, dan efisien serta mempermudah operator melakukan troubleshooting. Untuk melakukan simulasi sistem otomasi ini, maka dapat dibuat suatu mini plant yang mewakili kondisi nyata dari plant tersebut.

Dari penelitian dihasilkan sebuah system SCADA dilengkapi dengan Active Factory dan Generic Data Grid yang bermanfaat untuk melakukan proses pemantauan dan pengendalian sistem serta pelaporan data secara real time.

Kata Kunci : Otomatisasi, HMI, SCADA, Active Factory, Plant, Generic data grid, Cartridging, Realtime.

Abstract

Nowadays, technological developments in the industry is growing rapidly with the aim to make the system better than the previous one. The development of automation technology is one of the technological developments that are useful for establishing the production process more effective, efficient, and also can improve the quality of the product.

PT. Dahana (Persero) is a State-Owned company in the field of strategic industry offering integrated explosives service. The technology in PT. Dahana (Persero) using a large plant, so the complexity of the system at the plant are also getting bigger. In addition, the production process process of the company is still using the records involving the operator in monitoring and controlling the work station. So, to facilitate the process monitoring and controlling the work station needed a SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition).

SCADA is designed will be use ergonomic controls and display methods to create an ergonomic display. In SCADA is designed to be equipped with data reporting in real time by utilizing the Active Factory and Generic Dara Grid to obtain process data quickly, effectively, and efficiently and allow the operator to perform trouble shooting.

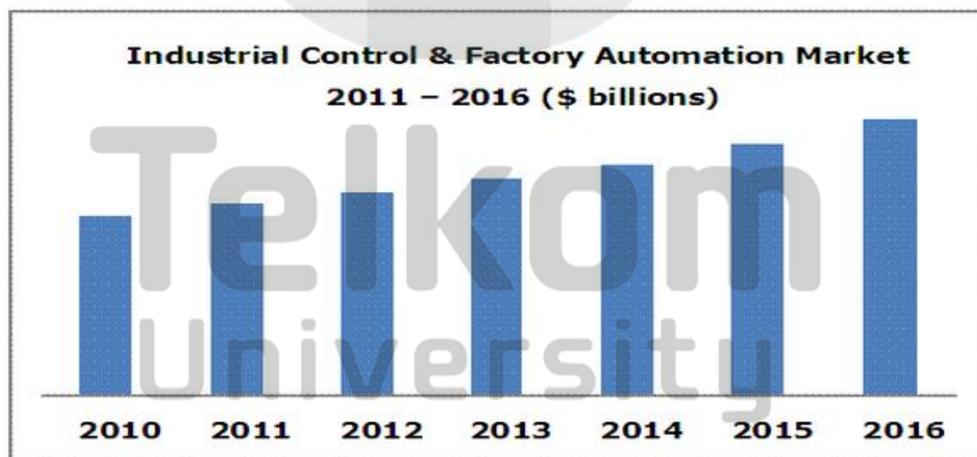
This research resulted a SCADA system is equipped with Active Factory and Generic Data Grid that is helpful to the process of monitoring and control systems as well as reporting data in real time.

Keywords : Automation, HMI, SCADA, Active Factory, Plant, Generic data grid, Cartridging, Realtime.

Bab I Pendahuluan

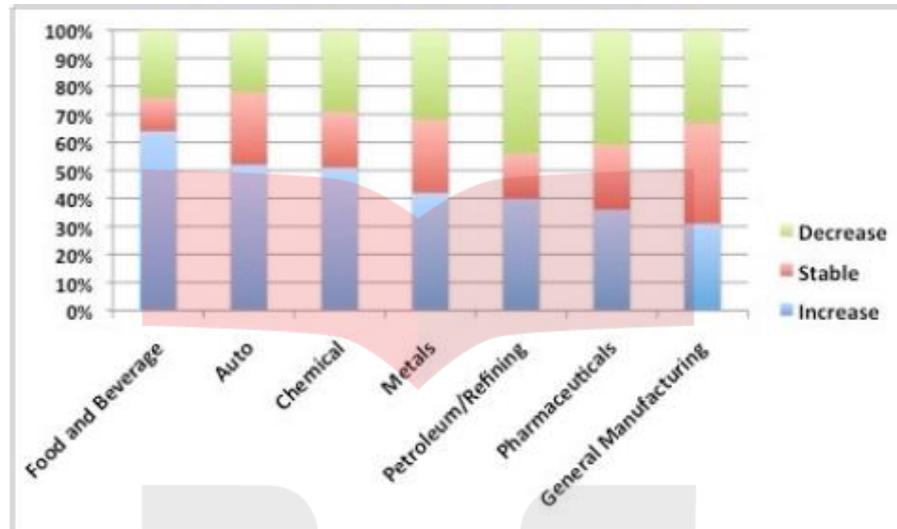
I.1 Latar Belakang

Pada masa sekarang ini, teknologi untuk dunia industri manufaktur sangat berkembang pesat. Oleh karena perkembangan tersebut maka setiap perusahaan dituntut untuk bisa beradaptasi dan menerapkan teknologi tersebut. Teknologi otomasi merupakan salah satu contoh perkembangan teknologi yang sangat berkembang pesat. Pada perusahaan manufaktur, teknologi otomasi dapat dipergunakan untuk melakukan pengendalian dan pemantauan proses kerja, serta pengintegrasian beberapa stasiun kerja. Menurut Groover (2001) menyatakan bahwa otomasi merupakan teknologi yang proses maupun prosedurnya diselesaikan tanpa keterlibatan langsung manusia. Teknologi otomasi berguna untuk memudahkan manusia dalam melakukan tugas yang kompleks dan detail. Dengan teknologi otomasi tidak hanya mempercepat proses produksi namun juga dapat meningkatkan kualitas dibanding menggunakan metode manual dan menentukan daya saing industri maupun daya saing suatu bangsa. Berdasarkan Gambar I.1 *Industrial Control and Factory Automation Market 2011 – 2016*, dapat kita lihat *forecasting* pertumbuhan otomasi sampai tahun 2016 yang merupakan informasi dari academia.edu.



Gambar I.1 *Industrial Control and Factory Automation Market, 2011 – 2016*
 (academia.edu/Global Factory Automation Market is Expected to Reach 185.0 Billion by 2016, 2011)

Teknologi otomasi telah banyak diterapkan pada beberapa sektor industri. Gambar I.2 menunjukkan data penggunaan teknologi otomasi yang telah diterapkan.



Gambar I.2 Data Penggunaan Teknologi Otomasi

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

PT. Dahana (Persero) merupakan perusahaan milik negara yang merupakan industri strategis yang memproduksi bahan peledak yang terpadu untuk sektor Migas, Pertambangan Umum, Kuari dan Konstruksi. Ada 3 lini bisnis yang terkait kegiatan operasi dari PT. Dahana (persero) yaitu : *Explosives Manufacturing*, *Drilling and Blasting*, dan *Related Service*. Dahana melayani konsumen melalui tiga divisi yaitu :

- a. Divisi Tambang Umum yang melayani pertambangan umum, seperti pertambangan batubara, nikel dan lain-lain.
- b. Divisi Kuari dan Konstruksi yang melayani segmen pertambangan kuari seperti andesit, semen dan granit, serta sektor konstruksi untuk membangun terowongan, jalan raya, pelabuhan dan lain-lain.
- c. Divisi Minyak dan Gas yang melayani sektor pertambangan Migas dengan menawarkan layanan handak perforasi dan *seismic*.

Untuk mendukung layanan tersebut, PT. Dahana (persero) memiliki fasilitas produksi yang berada di Tasikmalaya, Subang dan Karimun, serta fasilitas yang ada di lapangan seperti *OSP (On Site Plant)*, *ANFO Truck*, *MMU*, alat bor, dan *Light Vehicle*. Secara teknologi, PT. Dahana (persero) menguasai teknologi. Karena sejak awal sejarah PT. Dahana ditandai dengan pembangunan pabrik dinamit (*NG based*) pada tahun 1966 di lingkungan pangkalan TNI-AU Tasikmalaya. Seiring dengan perkembangan teknologi dan permintaan pasar, pada tahun 1991 dilakukan alih teknologi *Water Based Emulsion* yang mempunyai derajat keamanan (*safety*) lebih tinggi dengan produknya dari jenis '*Cartridge Emulsion*'. Pabrik bahan peledak *DANFO* didirikan dengan kemampuan rekayasa Dahana sendiri pada tahun berikutnya (www.dahana.com).

Pada penelitian ini yang dibahas fokus kepada proses *Cartridging* produk dari PT. Dahana (persero) dari jenis *Explosives Manufacturing* yaitu "*DAYAGEL MAGNUM*". Dayagel Magnum merupakan bahan peledak yang peka terhadap detonator No.8, namun demikian *DAYAGEL MAGNUM* memiliki sensitivitas terhadap dampak mekanik yang sangat rendah. Kriteria ketidaksensitifan terhadap dampak mekanik ini merupakan fitur yang sangat penting dari produk ini. Apabila dikenai api, *DAYAGEL MAGNUM* bersifat tidak mudah terbakar dan akan padam dengan sendirinya jika sumber api dijauhkan dari bahan peledak, kecuali dalam keadaan kebakaran besar. Meskipun *DAYAGEL MAGNUM* bersifat tidak mudah terbakar, namun tetap harus dijauhkan dari api atau panas yang berlebihan. (*Dayagel Magnum Catalog*)

Meskipun secara teknologi PT. Dahana (Persero) menguasai teknologi dalam proses produksi, namun pada beberapa aktivitas proses masih menggunakan tenaga manusia. Dalam proses produksi, bahan yang digunakan untuk membuat produk adalah bahan kimia. Dengan adanya campuran bahan kimia, tentunya membuat keselamatan *operator* menjadi sangat beresiko. Selain itu, dengan menggunakan teknologi sekarang ini, produk yang dihasilkan banyak yang mengalami cacat dan juga menyebabkan keterlambatan produksi khususnya pada produk *Dayagel Magnum*. Hal ini disebabkan oleh kerusakan pada mesin karena *operator* sering tidak melakukan *setup* mesin dengan benar. Untuk itu, perlu

diterapkan teknologi otomasi untuk mengurangi resiko pada *operator* serta untuk meningkatkan kapasitas produksi dari perusahaan sehingga tidak terjadi keterlambatan dalam produksi produk.

Pada pabrik PT Dahana (Persero) untuk proses *Cartridging* saat ini sudah menggunakan *plant* yang sudah berukuran besar, dengan semakin besar *plant* yang digunakan maka *plant* tersebut memiliki tingkat kompleksitas yang relatif besar. Namun untuk melakukan pengawasan dan pengendalian pabrik PT Dahana masih menggunakan catatan yang melibatkan *operator*. Hal ini tentu berpengaruh kepada produktifitas perusahaan karena *operator* memiliki keterbatasan seperti : tingkat kelelahan, emosi, dan daya tahan selama proses produksi berlangsung.

Menurut Wicaksono (2012), jika suatu *plant* pada suatu industri masih berukuran kecil, tingkat kompleksitas rendah dan tidak memerlukan akurasi yang tinggi maka skema system otomatisasi dengan *PLC* saja sudah cukup. Tetapi akan sulit dilakukan pemantauan jika *plant* produksi yang berukuran besar dan tentunya berpengaruh kepada kompleksitas pada *plant* tersebut. Jika *plant* semakin kompleks maka data yang dihasilkan juga meningkat sehingga akan semakin sulit untuk memperoleh data yang akurat. Dengan demikian akan sulit untuk melakukan analisis terhadap performansi dari setiap *plant*.

Oleh karena itu, untuk mempermudah pemantauan dan pengendalian *plant* yang memiliki kompleksitas relatif besar dibutuhkan *SCADA* (*Supervisory Control And Data Acquisition*). Perancangan *SCADA* menggunakan metode *ergonomic control and display* yang berfungsi untuk mengumpulkan informasi atau data-data dari lapangan dan kemudian mengirimkannya ke komputer pusat yang akan mengatur dan mengendalikan data-data tersebut. Dengan Sistem *SCADA* dapat dilakukan pengawasan dan pengendalian dari jarak jauh, data dapat diperoleh secara *realtime*, dapat dengan cepat memberikan peringatan kepada *operator* jika terjadi *error* pada *plant* sehingga *error* bisa dengan cepat diselesaikan, serta dengan adanya *SCADA* membantu untuk mengukur dan memantau *trend* sepanjang waktu produksi sehingga memudahkan untuk melakukan analisis terhadap performansi

produksi. Dengan demikian, mampu meningkatkan efisiensi produksi dan meningkatkan keuntungan.

I.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas sebagai bahan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana merancang otomatisasi pemantauan dan pengendalian stasiun kerja dengan menggunakan metode *Ergonomic Control and Display*?
- b. Bagaimana merancang pelaporan data secara otomatis dan berkala dengan memanfaatkan *Active Factory*?

I.3 Tujuan Penelitian

- a. Merancang otomatisasi pemantauan dan pengendalian stasiun kerja untuk mempermudah pekerjaan *operator* dengan metode *Ergonomic Control and Display*.
- b. Menghasilkan pelaporan data secara otomatis dan berkala dengan memanfaatkan *Active Factory*.

I.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah dari penelitian tugas akhir ini adalah :

- a. *Controller* yang digunakan saat simulasi adalah *PLC Omron CP1E*.
- b. Sistem yang dibuat menggunakan *client server*
- c. Tidak membahas mengenai *delay* akses dan juga *security* pada *website* yang dirancang.
- d. *Database* yang digunakan adalah *SQL Server 2005*, *Wonderware Intouch*, dan *Active Factory*.
- e. Pada perancangan *SCADA* ini menggunakan metode *Ergonomic Control and Display*.
- f. Tidak membahas mengenai kualitas bahan.

I.5 Manfaat Penelitian

- a. Menghasilkan otomatisasi proses pemantauan dan pengendalian stasiun kerja dengan menggunakan metode *Ergonomic Control and Display*.
- b. Menghasilkan *SCADA* yang dapat menghasilkan informasi terkait proses *Cartridging* “Dayagel Magnum”
- c. Memudahkan dalam melakukan analisis data dengan adanya informasi dari laporan yang diperoleh dari *Active Factory*.
- d. Memudahkan dalam melakukan pemecahan masalah melalui analisis data yang telah diperoleh.
- e. Meningkatkan performansi *plant* dengan adanya *alarm* ketika ada kesalahan atau *error* pada *plant* sehingga mempermudah dalam melakukan *troubleshooting*.
- f. Sebagai usulan perancangan otomatisasi stasiun kerja *Cartridging* di PT. Dahana (Persero).
- g. Sebagai bahan pembelajaran di Keprofesian Otomasi Telkom Engineering School.

I.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

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

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisi literatur yang relevan dengan permasalahan yang diteliti dan dibahas pula hasil-hasil penelitian terdahulu. **Bagian kedua** membahas hubungan antar konsep yang menjadi kajian penelitian dan uraian kontribusi penelitian

Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah penelitian secara rinci meliputi: tahap merumuskan masalah penelitian, merumuskan hipotesis, dan mengembangkan model penelitian, mengidentifikasi dan melakukan operasionalisasi variabel penelitian, menyusun kuesioner penelitian, merancang pengumpulan dan pengolahan data, melakukan uji instrumen, merancang analisis pengolahan data.

Bab IV Perancangan Sistem

Pada bab ini, menjelaskan rancangan *SCADA* secara rinci yang meliputi rancangan *database*, rancangan *HMI*, rancangan *active factory*. Bab ini juga berisi tentang data yang dibutuhkan untuk merancang sistem *SCADA* yang berfungsi untuk melakukan pemantauan dan pengontrolan jarak jauh.

Bab V Analisis Sistem

Bab ini berisi tentang pengujian serta analisis terhadap sistem yang telah dirancang untuk memastikan apakah sistem berjalan sesuai dengan skenario proses yang telah dibuat. Selain itu, juga akan diuji kemampuan sistem dalam melakukan pelaporan secara *real time* dengan bantuan *active factory*.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini, terdapat kesimpulan mengenai perancangan sistem *SCADA* dan perancangan *Active Factory*. Berdasarkan kesimpulan tersebut dapat dibuat saran yang berkaitan dengan rancangan sistem untuk penelitian selanjutnya.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

VI.1 Kesimpulan

Sistem *SCADA* (*Supervisory Control and Data Acquisition*) untuk proses otomatisasi stasiun kerja *Cartridging* di PT. Dahana (Persero) berhasil dirancang. Pada *SCADA* yang telah dirancang, dilengkapi juga dengan sistem *reporting* yang berfungsi untuk melaporkan data-data yang berkaitan dengan sistem yang telah dijalankan, keadaan *plant*, *user* yang telah mengakses sistem, serta adanya *alarm* yang berfungsi untuk memberikan petunjuk kepada *operator* ketika terjadi suatu kondisi yang tidak sesuai. Dengan adanya pelaporan data serta *database* data tersebut maka dapat mempermudah pengolahan data lebih lanjut lagi untuk dilakukan analisis terhadap hasil yang telah dilaporkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas produksi dari perusahaan.

VI.2 Saran

Berdasarkan hasil perancangan dan analisis yang telah dilakukan maka ada beberapa hal yang disarankan untuk penelitian selanjutnya yaitu :

- a. Pada sistem *SCADA* yang dirancang masih belum terhubung dengan internet dan tidak dapat diakses menggunakan internet baik menggunakan jaringan local maupun internet. Diharapkan pada peneliti selanjutnya dapat menggunakan akses internet untuk mempermudah komunikasi data antar PC, sehingga informasi dapat dikirimkan secara cepat meskipun ada jarak antar PC.
- b. Pada sistem *SCADA* yang dirancang terdapat *alarm* yang berfungsi untuk memberi petunjuk jika ada kondisi yang tidak sesuai, sehingga dibutuhkan tindakan yang cepat agar tidak terjadi kerusakan. Pada peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengaplikasikan sistem *SMS Gateway* untuk memberi *notification* bagi *user* maupun *operator* yang bertanggungjawab terhadap stasiun kerja tersebut.

Daftar Pustaka

- A. K. Gupta & S.K. Arora. 2007. New Delhi, India.
- Agfianto.2009. *SCADA*, (Online). Diakses pada Februari, 25, 2014 dari *website* :
<http://agfi.staff.ugm.ac.id/blog/index.php/2009/03/tutorial-SCADA-1-apa-manfaat-SCADA-bagi-anda>
- Amanda, Rany Dwi. (2013). *Perancangan Otomatisasi Pemantauan Stasiun Kerja Clay Cutting, Forming dan Steaming berbasis SCADA dilengkapi Active factory untuk Pelaporan Otomatis dan Berkala*. Bandung: Institut Teknologi Telkom.
- Bayley, David, & Wright, Edwin, 2003, Australia
- Dewi Hardiningtyas.2012. *Ergonomi Display Control*, (Online). Diakses pada Juni, 29, 2014 dari *website* :
Dewihardiningtyas.lecture.ub.ac.id/files/2012/07/Ergo-Display-Control.pdf.
- Groover, Mikell P.2001. *Automation, Production Systems and Computer Integrrated Manufacturing*. Surabaya: Guna Widya.
- MarketsandMarkets. 2011. *Forecasting Industrial Control and Automation Factory Market 2011-2016*. (Online). Diakses pada Februari, 24, 2014 dari *website* :
https://www.academia.edu/5778118/Global_Factory_Automation_Market_Is_Expected_To_Reach_185.0_Billion_by_2016
- Nurmianto, Eko. 2008. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya : Guna Widya.
- Pasila, Felix, Stephanus A. Ananda, dan Nelson Kusuma Rahardja. (2004). *Sistem Automasi Produksi Minuman dengan Sistem SCADA menggunakan PLC*. Surabaya: Universitas Kristen Petra.

Tiyono, Agus. (2011). Sistem Telekontrol SCADA dengan Fungsi Dasar *Modbus* Menggunakan Mikrikontroler AT89S51 dan Komunikasi Serial RS 485. Semarang: Universitas Diponegoro.

Trisianto, Didik, S.Kom., M.Kom., 2011. Ringkasan Mata Kuliah Perancangan *Database*. Diakses pada Juni,28, 2014 pada *website* :

Zakki.dosen.narotama.ac.id/files/2011/12/Modul-PERANCANGAN-DATABASE.pdf.

Wicaksono, Handy. 2011. *SCADA Software dengan Wonderware Intouch*. Yogyakarta : Graha Ilmu

