

PERANCANGAN *MONITORING, CONTROLING, EVENT AND DATA LOGGING SYSTEM* SECARA *REALTIME* UNTUK OTOMATISASI PENGENDALIAN PROSES *BOTTLING PLANT* AIR MINUM DALAM KEMASAN (AMDK) DI PT XYZ

Haris Rachmat^{1*}, Rusdi Rahman^{2**}, Denny Sukma Eka Atmaja^{3***}

^{1,2,3}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Telkom

Jl. Telekomunikasi No. 1 Terusan Buah Batu Bandung

*Email: haris.bdg23@yahoo.com, ** rahmanrusdi21@gmail.com, *** dennysukma@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi mendorong bertumbuhnya industri di Indonesia, Semakin banyak perusahaan manufaktur yang menerapkan sistem otomasi dalam aktifitas produksinya dikarenakan banyaknya permintaan pasar. Tanpa terkecuali perusahaan air minum dalam kemasan (AMDK), memerlukan sistem yang mampu bekerja secara otomatis untuk menjaga kebersihan dan akurasi keseragaman produknya. Masalahnya adalah pada umumnya perusahaan melakukan pemantauan secara konvensional dan pendataan produk dilakukan secara manual sehingga memerlukan waktu yang terlalu lama. Maka tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana merancang monitoring, controlling, event and data logging system (SCADA) yang mampu melakukan pemantauan dan pencatatan produk secara otomatis.

Metode penelitian dimulai dengan tahap pengumpulan data, data diperoleh dengan cara mengamati dan mempelajari penelitian sebelumnya. Diperoleh data berupa hasil rancangan user requirement specification dan tagname PLC. Selanjutnya dilakukan perancangan sistem dengan URS sebagai acuan pengerjaan dan tagname PLC untuk komunikasi perangkat. Perancangan sistem dimulai dengan merancang skenario program, struktur HMI, merancang interface, scripting, pembuatan database, dan komunikasi. Ketiga, Lakukan pengujian pada sistem.

Hasil penelitian berupa rancangan SCADA pada workstation filling, sorting, and stacking. Semua proses produksi dapat terpantau dan mudah untuk dikendalikan. Hasil pantauan stasiun kerja dapat ditampilkan secara realtime dan secara otomatis akan tercatat pada database yang telah dibuat.

Kata kunci: AMDK, database, HMI, Otomatisasi, SCADA

1. PENDAHULUAN

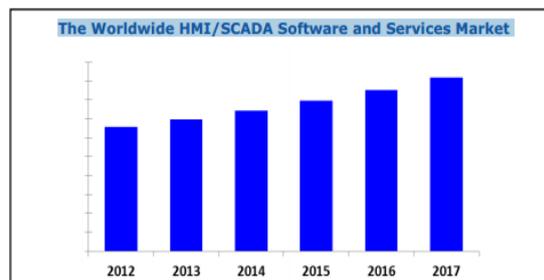
Perkembangan teknologi saat ini sangat mendukung adanya kemajuan-kemajuan dibidang lainnya, contohnya pada bidang manufaktur. Dipengaruhi kemajuan teknologi yang signifikan, proses manufaktur kini tidak lagi manufaktur yang konvensional atau manual yang mana memerlukan banyak tenaga manusia yang dibutuhkan guna menggerakkan alat-alat berat manufaktur, kini manufaktur telah mengenal adanya otomatisasi. Otomatisasi sendiri merupakan sebuah pengkonversian dari manufaktur konvensional menjadi manufaktur yang berbasis otomasi, yang mana alat-alat produksi yang awalnya dioperasikan secara manual kini dilakukan pula secara otomatis. Dengan menggunakan sistem berbasis otomasi perusahaan dapat meningkatkan produktifitas kerja dan juga dapat menghasilkan produk dengan tingkat keseragaman yang tinggi dibandingkan industri manual yang dikerjakan oleh tenaga manusia (Groover, 2005).

Salah satu perusahaan yang mengadopsi sistem berbasis otomasi adalah perusahaan makanan dan minuman kemasan, salah satu alasan yang mendasarinya adalah agar terjaga higienitas makanan dan minuman tersebut dari interaksi antar organisme lain (termasuk manusia). Selain itu juga faktor produktifitas mempengaruhi penggunaan sistem otomasi pada perusahaan makanan dan minuman kemasan karena jumlah permintaan yang sangat besar tiap harinya. Contohnya perusahaan air minum dalam kemasan di Indonesia, jenis minuman yang beredar didominasi oleh air mineral siap saji dengan market share sebesar 84% dari total pasar minuman ringan siap saji dalam kemasan (Meidika, 2014). Dari market share yang sangat besar itu tentu tidak mungkin jika memang dilakukan manufaktur secara konvensional.

Dalam otomatisasi dikenal adanya tiga elemen dasar yaitu sensor, kontrol, dan aktuator. Pengendali yang digunakan dalam pengkonversian otomatisasi umumnya adalah PLC. Penggunaan

PLC sendiri dapat mengurangi pengkabelan yang tidak efisien dan juga dapat memudahkan dalam melakukan perbaikan jika terjadi masalah dalam jaringan (Wicaksono, 2009). Dengan menggunakan PLC, setiap stasiun kerja dapat dibentuk sebuah jaringan sehingga dapat dijalankan secara otomatis melalui pusat pengendali (Nugroho, 2014).

Pengimplementasian sebuah manufaktur yang memang seluruhnya otomatis tergolong sulit. Jika kompleksitas *plant* relatif besar dan akurasi yang dibutuhkan dalam sistem relatif tinggi maka sangat diperlukan suatu sistem SCADA (Wicaksono, 2012). Dari segi pengawasan dan pengendaliannya tidak mungkin dilakukan secara manual melainkan dengan sebuah konsep sistem yang terintegrasi, inilah peranan sebuah SCADA dalam otomatisasi sistem. Dalam SCADA dikenal adanya HMI sebagai pusat pengendali dan pengawasan dan juga *database* yang digunakan untuk mengakuisisi data *realtime* yang terjadi pada *plant*. Penggunaan SCADA sendiri dapat diprediksi akan terus meningkat tiap tahunnya, seperti yang tertera pada gambar I.1¹.



Gambar 1. The Worldwide HMI/SCADA Software and Service Market (Arcweb. 2012)

SCADA memiliki peranan yang sangat berpengaruh dalam sistem berbasis otomasi. Sebab dalam penerapannya, SCADA akan menampilkan data secara *realtime* yang digunakan dalam pemantauan stasiun kerja dan pengendalian dari jarak jauh. Hal ini tentunya akan memudahkan *user* dalam penelusuran jika terjadi kesalahan dan yang pasti akan meningkatkan efisiensi.

PT.XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri manufaktur pembuatan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Disini PT.XYZ membutuhkan sebuah rancangan proses otomatisasi *Bottling Plant* untuk pembuatan AMDK. Untuk jumlah produksi produk AMDK pada PT.XYZ, penelitian ini melakukan *benchmark* dengan perusahaan AMDK lain yaitu perusahaan PT.Muawanah Al Ma'Soem dimana kapasitas produksi AMDK untuk botol 600ml sebesar 22.763 dus per tahun². Dengan demikian PT.XYZ fokus pada peningkatan kapasitas produksi AMDK, sehingga PT.XYZ membutuhkan sebuah rancangan sistem otomatisasi proses *Bottling Plant* pembuatan AMDK yang dapat meningkatkan jumlah produksi melebihi jumlah produksi yang dihasilkan oleh PT.Muawanah Al Ma'Soem.

Cara untuk meningkatkan jumlah produksi pada PT.XYZ salah satunya dengan melakukan perbaikan pada proses *bottling*. Pada *Bottling Plant* terdapat tiga proses kerja yaitu proses *filling*, *sorting*, dan *stacking* (Meidika, 2014). Untuk masing-masing proses dilakukan pada *workstation* yang berbeda dimana masing-masing *workstation* memiliki satu PLC yang akan terhubung server. Dalam *miniplant* terdapat tiga buah *workstation* yaitu: pertama *workstation filling* yang berfungsi untuk pengisian air dan pemberian tutup botol, kedua *workstation sorting* yang berfungsi untuk memisahkan antara botol besar dan botol kecil kedalam *conveyor* yang berbeda, dan yang terakhir *workstation stacking* yang berfungsi untuk mengumpulkan botol-botol yang telah diisi, diberi tutup, dan diberi label (Nugroho, 2014).

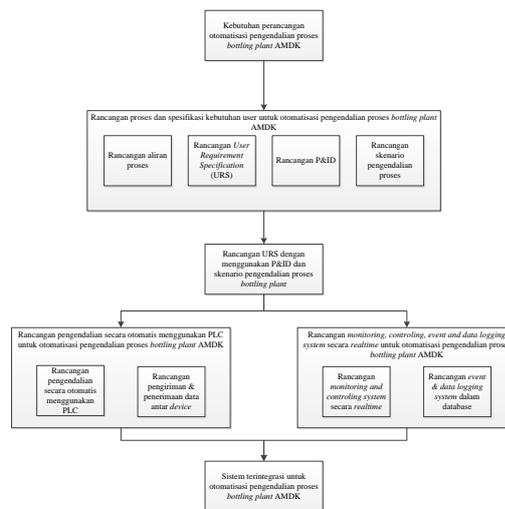
¹ARC Advisory Group, *Worldwide HMI/SCADA Software and Service Market, 2012* (<http://www.arcweb.com/study-brochures/study-human-machine-interface.pdf>)

²Data Digital Karya Ilmiah, Jurusan Statistika, Fakultas MIPA, UNPAD, <http://statistics.unpad.ac.id/stats-datadigital/gdl.php?mod=browse&op=read&id=123--eduard1406-75>

Dari penelitian sebelumnya, maka akan dirancang sebuah SCADA sistem dari PT.XYZ yang bergerak dalam manufaktur pembuatan air minum dalam kemasan (AMDK). Dalam penelitian sebelumnya telah diuraikan bahwa dalam sebuah *bottling plant* terdapat tiga *workstation*, sehingga dibutuhkan sebuah HMI yang akan mengintegrasikan setiap *workstation* yang telah memenuhi standar kebutuhan pengguna sehingga akan memudahkan pengguna dalam mengoperasikannya. HMI ini nantinya akan dihubungkan dalam sebuah *database* guna pencatatan secara *realtime* dan akan dilengkapi dengan sistem alarm sehingga akan memudahkan pengguna dalam mengenali masalah yang terjadi pada *plant*.

2. METODOLOGI

2.1 Model Konseptual

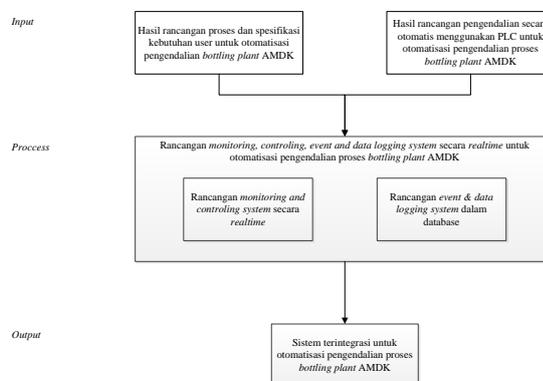


Gambar 2. Model Konseptual

2.1.1 Rancangan URS

Tahap ini merupakan hasil dari penelitian sebelumnya yaitu berupa pendeskripsian skenario yang telah dibuat terhadap system kerja pada setiap stasiun kerja pada bottling plant. Tahap ini bertindak sebagai salah satu inputan dalam proses perancangan *Human Machine Interface* atau yang lebih dikenal dengan istilah HMI. Tahap ini akan menjadi pedoman dalam merancang HMI, dan menjadi tolak ukur dalam evaluasi nantinya. Proses ini dapat dilihat pada gambar III.2.

2.1.2 Rancangan Program PLC



Gambar 3. Detail Proses Rancangan SCADA

Inputan berikutnya dalam merancang sebuah HMI adalah program PLC yang telah dirancang dengan menggunakan perangkat lunak *CX-Programmer*. Program PLC ini telah dirancang sedemikian rupa menyerupai skenario yang telah dibuat. Program PLC ini merupakan inputan yang sangat penting keberadaannya, karena program inilah yang nantinya akan menggerakkan semua *plant* yang ada. Dalam rancangan program PLC ini juga terdapat konfigurasi komunikasi jaringan, maksud dari konfigurasi komunikasi jaringan itu sendiri ialah tahap bagaimana mengkomunikasikan ketiga buah PLC Omron CP1E tersebut agar dapat bekerja secara terintegrasi dengan baik. Pada kasus miniplant *Bottling Plant* ini hanya menggunakan satu buah *Personal Computer* (PC) saja yang dihubungkan dengan ketiga PLC Omron CP1E tersebut.

2.1.3 Rancang Sistem SCADA *Bottling Plant* AMDK

Memasuki tahap proses, dalam proses ini diperlukan adanya inputan yang telah dijelaskan sebelumnya. Dalam tahap ini akan meliputi dua proses utama yaitu perancangan HMI dengan menggunakan perangkat lunak *Wonderware InTouch* dan proses yang kedua adalah merancang sebuah database yang akan terintegrasi dengan HMI yang telah dibuat.

2.1.3.1 Rancangan HMI

Pada tahap ini akan dibuat sebuah rancangan *monitoring and controlling system* yaitu berupa HMI atau *interface* yang sesuai dengan skenario yang telah dibuat. Rancangan dibuat berdasarkan skenario yang telah mempertimbangan segala kemudahan-kemudahan bagi seorang operator untuk menggunakan *interface* yang akan dibuat dalam mempermudah pengendalian dan pengawasan *plant*.

Berikutnya akan dibuat sebuah program yang akan mengeksekusi rancangan HMI tersebut. Dalam membuat program *Human Machine Interface* diperlukan bantuan sebuah perangkat lunak yang biasa digunakan yaitu *Wonderware InTouch*.

2.1.3.2 Rancangan Database

Sistem SCADA mengenal adanya istilah akuisisi data, untuk itu diperlukan adanya sebuah database. Database ini yang nantinya akan mempermudah proses pencatatan data yang diakuisisi, sehingga data akan lebih akurat karena dilakukan secara realtime dan data tidak akan tersebar seperti halnya pendataan secara manual. Database ini yang nantinya akan diintegrasikan dengan program HMI yang telah dibuat. Berikutnya *database* akan dibuat menggunakan Ms. Access dan untuk mengintegrasikannya dengan HMI yang telah dibuat diperlukan adanya penghubung, dalam penelitian ini digunakan ODBC *Open Database Connectivity*.

2.1.4 Sistem Integrasi Otomatisasi Pengendalian *Bottling Plant* AMDK

Output dari tahapan-tahapan proses diatas merupakan sebuah HMI yang sudah dapat terintegrasi dengan PLC, tentunya dengan pedoman/tolak ukur dari rancangan skenario yang telah dibuat sebelumnya. System integrasi ini akan berupa sebuah *interface* yang dapat melaksanakan pengendalian dan pengawasan terhadap *plant* secara realtime, selain itu juga system integrasi ini nanti juga akan mampu melakukan pencatatan data pada *database* yang telah dibuat.

2.1 PERANCANGAN SISTEM

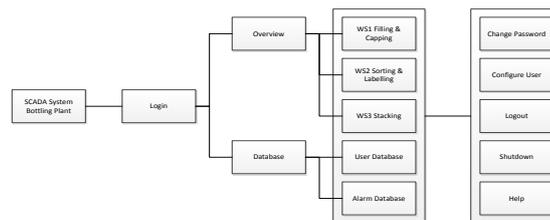
2.2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi terhadap beberapa penelitian sebelumnya. Dari penelitian sebelumnya yang berjudul “*Perancangan Proses dan Spesifikasi Kebutuhan User Pada Otomatisasi Pengendalian Proses Bottling Plant Air Minum Dalam Kemasan di PT XYZ*” (Meidika, 2014) didapatkan *user requirement specification*. URS yang terdiri dari deskripsi proses, *piping and instrumental diagram* (P&ID), dan skenario pengendalian proses. Dalam penerapannya URS akan digunakan sebagai pedoman dalam perancangan sistem nantinya. Setelah itu pada penelitian kedua dengan judul “*Perancangan Sistem Otomatisasi Terintegrasi Bottling Plant Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Menggunakan Programmable Logic Controller di PT. XYZ*” (Nugroho, 2014) didapatkan daftar tagname untuk selanjutnya digunakan untuk pengalamatan indikator-indikator yang terdapat pada HMI.

2.2.2 Perancangan HMI

HumanMachineInterface (HMI) merupakan sebuah *tools* yang digunakan dalam sistem *monitoringandcontrolling* untuk memudahkan *user* dalam melakukan pengawasan maupun pengendalian terhadap *plant*. Perancangan HMI dapat dibantu dengan menggunakan software *wonderwareIntouch 10.1.software* ini berbasis *window*, yang mana setiap *window* dapat merepresentasikan masing-masing stasiun kerja ataupun berfungsi sebagai *supportingmenu* untuk mempermudah user dalam mengoperasikan sistem. Untuk merancang sebuah HMI yang perlu dilakukan pertama kali adalah mengidentifikasi menu-menu yang akan ditampilkan pada setiap *window* (Wahyudin, 2005). Struktur rancangan HMI dapat dilihat pada gambar 4.

Berikut ini penjelasan dari struktur rancangan HMI diatas berupa halaman-halaman yang akan ditampilkan dalam *interface* sistem.



Gambar 4. Struktur Rancangan HMI

2.2.3 Perancangan User

Pada penelitian ini *user* akan dikelompokkan kedalam tiga jenis *user* yaitu *administrator*, *supervisor*, dan *operator*. Dalam pembagian *user* dikenal adanya akses level dengan *range* 0-9999, dimana seseorang/*username* dengan level yang berbeda memiliki *privilage* yang berbeda pula. Pada penelitian ini dibagi menjadi 3 level yaitu: level tertinggi dipegang oleh *administrator* dengan akses level >9000, *privilage* yang dimiliki seorang *administrator* adalah mampu menambah dan mengurangi *username* pada program serta memiliki wewenang yang dimiliki level dibawahnya. Level menengah dipegang oleh *supervisor* dengan akses level 5000-9000, *privilage* yang dimiliki seorang *supervisor* yaitu dapat mengakses halaman *database* serta memiliki wewenang yang dimiliki level dibawahnya. Level terendah dipegang oleh seorang *operator* dengan akses level <5000, seorang *operator* memiliki wewenang untuk mengawasi dan mengendalikan *plant* tanpa memiliki *privilage*.

2.2.4 Pembuatan Script HMI

Setelah rancangan *interface* telah selesai dibuat, tahap berikutnya adalah menjalankan objek pada *interface* agar dapat bergerak sesuai dengan skenario proses. Untuk menggerakkan objek pada *WonderwareIntouch* diperlukan adanya *script* yang berisi *commandandcondition* yang harus dipenuhi oleh objek tersebut agar dapat bergerak.

2.2.5 Perancangan Database

Pada penelitian ini digunakan simple database menggunakan *Ms. Access* 2007. Keuntungan menggunakan *Ms. Access* adalah:

- Sudah terinstall ketika menginstall Microsoft office, sehingga tidak perlu lagi reprot-repot menginstall program tambahan.
- Pembuatan table pada *Ms. Access* tergolong mudah.

Kekurangan menggunakan *Ms. Access* yaitu:

- Diperlukan script tambahan pada *wonderware intouch* agar dapat terhubung dengan *Ms. Access*.

Selain kelebihan dan kekurangan yang dimiliki oleh *Ms.Access* diatas. Untuk bisa menghubungkannya dengan *wonderware Intouch* diperlukan program tambahan untuk bisa mengintegrasikan table pada *Ms. Access* dengan menggunakan program ODBC. Program ODBC

ini sudah tersedia pada operating system berbasis *windows*. ODBC (*Open Database Connectivity*) dapat diatur dengan cara sebagai berikut:

1. Start → cari dengan kata kunci “ODBC” (untuk OS *Windows 7*) atau melalui *ControlPanel - →AdministrativeTools→ ODBC* (untuk OS *Windows XP*)
2. Untuk membuat sebuah *link* antara *wonderwareintouch* dengan *Ms. Access* maka diperlukan sebuah DSN (*DataSourceName*). Pada tab *user* DSN klik *add* maka akan muncul *window “CreateNewDataSource”*.
3. Pada *window “Create New Data Source”* cari opsi dengan nama “*Microsoft Access Driver (*.mdb)*” → klik *finish*. Maka akan muncul jendela baru dengan nama “*ODBC Microsoft Access Setup*”.
4. Pada kolom *Data Source Name* tulis nama DSN yang diperlukan, nama ini yang nantinya akan digunakan dalam *Script Wonderware Intouch*. Setelah itu klik “*Create*”. Maka akan muncul jendela baru dengan nama *New Database*. Pada kolom *Database Name* tulis nama *database*, dan *directories* adalah tempat dimana nantinya *file Ms. Access* akan diletakkan. Setelah itu klik “*ok*”.
5. Maka ODBC telah dibuat dengan DSN sebagai nama penghubung yang nantinya akan digunakan dalam eksekusi program.

Database yang dirancang untuk sistem SCADA pada penelitian ini dibagi menjadi tiga tabel *database*. Pertama, tabel *user database* pada tabel ini akan mencatat aktifitas *login* seorang *user*. Kedua adalah *alarm database* yang berisi *alarm-alarm* yang terjadi selama proses. Terakhir adalah *product database*, *product database* berisikan jumlah produk yang masuk baik itu botol 330mL ataupun 600mL, jumlah produk keluar atau total produk yang diproduksi pada saat itu, dan jumlah total dari masing-masing produk.

2.2.6 Komunikasi PLC dan HMI

Komunikasi antara HMI dengan PLC menggunakan kabel *serial* sebagai penghubungnya. Kabel *serial* akan terdeteksi sebagai COM3 secara *default* pada komputer. COM inilah yang akan digunakan untuk menghubungkannya dengan HMI.

Untuk menghubungkan alamat COM dengan *tagname* HMI diperlukan sebuah *software* tambahan. Dalam penelitian ini digunakan *software* OMRONHL, *software* yang digunakan untuk menghubungkan *tagname* HMI dengan *tagname* PLC dipengaruhi dari tipe PLC yang digunakan. PLC yang berbeda maka *software* penghubung yang digunakan juga akan berbeda. Misal OMRONHL digunakan apabila PLC yang digunakan bermerek OMRON, sedangkan PLC Siemens menggunakan *software* DASSIDIRECT.

Langkah-langkah mengkonfigurasi OMRONHL:

- Pastikan kabel serial sudah terhubung pada PLC dan PC, dan pastikan sudah terdeteksi dan berjalan dengan baik.
- Mengatur COM *Port*, untuk mengatur COM dapat dilakukan dengan cara klik *configure →COM Port Setting*. Maka akan muncul *window communication port setting*.
- Pada opsi *com port* pilih COM3, COM3 merupakan *default port* yang digunakan oleh kabel serial.
- Kemudian pilih 9600 pada *baud rate*, 7 *data bits*, *Even parity*, 2 *stop bits*. Pengaturan ini merupakan pengaturan *default* yang terdapat pada program *CX programmer*. Setelah selesai klik *save → done*.
- Selanjutnya klik *topic definition*, untuk menyamakan *topic* yang digunakan dalam HMI. Maka akan muncul *window topic definition*.
- Pada kolom *topic definition* klik *new* untuk membuat *topic* baru, atau klik *modify* untuk memodifikasi *topic* yang sudah ada. Maka muncul *window OMRONHL topic definition*.
- Pada *topic name* isikan nama *topic* yang diinginkan. Nama ini akan digunakan pada HMI sebagai *access name*. pada COM port isikan COM3. Klok ok. Maka koneksi antara PLC dengan HMI telah selesai dibuat.

2.2.7 Perancangan *wwgenericSQLgrid*

Setelah database pada Ms. Access dibuat, maka untuk menampilkan data pada Ms. Access kedalam wonderware Intouch maka diperlukan program tambahan semacam Add-on pada wonderware yaitu *wwgenericSQLgrid*. *wwgenericSQLgrid* dapat menampilkan data yang sudah terakuisisi dan sudah terekam dalam table Ms. Access (Amanda, 2013). Sebelumnya *install* terlebih dahulu *wwgenericSQLgrid* pada PC.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Sistem Hasil Rancangan

Untuk menilai apakah sistem telah berjalan sesuai skenario perancangan, maka diperlukan beberapa tahap analisa terhadap sistem yang telah dibuat. Adapun analisis terhadap sistem hasil rancangan meliputi analisis *Human Machine Interface* (HMI), komunikasi PLC dengan HMI.

3.1.1 Analisis Human Machine Interface.

Berikut ini penjelasan dari struktur rancangan HMI diatas berupa halaman-halaman yang akan ditampilkan dalam interface sistem.

1. *Login window* merupakan halaman untuk memasuki sistem. Pada halaman ini user diminta untuk memasukan *username* dan *password* yang sesuai untuk bisa memasuki sistem.
2. *Overview window* akan berisi informasi tentang status pengguna dan juga status PLC guna memberitahukan bahwa PLC terhubung dengan baik atau sebaliknya. Dan juga berisi informasi tentang *plant* secara keseluruhan.
3. *Workstation window*
4. *Database window* fitur-fitur yang disediakan dalam *database* ada tiga yaitu refresh, print, dan juga browse.
 - *Refresh* dapat digunakan untuk menampilkan data terbaru dari *database* yang sudah tercatat.
 - *Print* digunakan untuk mencetak *database* yang terpampang pada *wwgenericSQLgrid*.
 - *Browse*, selain ditampilkan dengan *wwgenericSQLgrid* akan dikonversi kedalam Ms. Excel yang dapat dicari menggunakan fitur ini.
5. *Help window* berisi informasi-informasi dalam penggunaan program SCADA.
6. *Change Password window*
7. *Configure User window*
8. *Shutdown window*

3.1.2 Komunikasi PLC dengan HMI

Pada penerapan dalam sistem *Bottling Plant* terjadi sebuah *delay* pengiriman informasi kepada sistem SCADA yang mengakibatkan terjadi perbedaan waktu pengolahan data pada PLC dan SCADA yang membuat sistem tidak selaras. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan *update interval* antara HMI (*software In-Touch*) dengan PLC yang digunakan dimana *update interval* pada HMI sebesar 1 ms sedangkan pada PLC memiliki *update interval* sebesar 1000 ms. (Nugroho, 2014)

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk merancang sebuah sistem SCADA dilakukan beberapa tahap. Pertama, kumpulkan data yang diperlukan untuk diterapkan pada sistem yaitu URS dan juga *tagname* PLC. Dari URS diperoleh hasil berupa skenario proses pada *workstation filling*, *sorting*, dan *stacking*. Dari URS juga diperoleh *instrument-instrument* yang digunakan pada masing-masing *workstation*. Kedua, lakukan perancangan sistem. Perancangan sistem dimulai dari tahap merancang skenario program, struktur HMI, merancang *interface*, *scripting*, pembuatan *database*, dan komunikasi. Ketiga, Lakukan pengujian pada sistem.

2. *Monitoring, controlling, events and data logging system* secara *realtime* untuk otomatisasi pengendalian proses *bottlingplant* air minum dalam kemasan di PT.XYZ telah dirancang dengan menggunakan ketiga tahapan tersebut. Pemantauan dilakukan pada tiga stasiun kerja yaitu stasiun kerja *filling, sorting, dan stacking* sesuai dengan apa yang ada pada standar spesifikasi kebutuhan pengguna yang tertera pada penelitian sebelumnya. Sistem memantau semua kegiatan produksi yang ada pada setiap stasiun kerja sehingga memudahkan operator dalam melakukan pengawasan dan pengendalian untuk masing-masing stasiun kerja. Pada sistem SCADA, informasi mengenai semua aktivitas yang terjadi akan tersimpan ke dalam *database*. *Database* dapat ditampilkan menggunakan *wwgenericSQLgrid* dan juga dapat dicari melalui fitur-fitur yang ada seperti *browse* dan dapat juga dicetak dalam bentuk *hardcopy*.

4.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan dan implementasi sistem ini adalah :

1. Diharapkan adanya suatu analisis dari hasil akuisisi data yang dilakukan secara otomatis yang terhubung kedalam *database*. Dari data tersebut dapat dianalisis masalah-masalah yang mengakibatkan sistem *down*, dengan melihat pada data *alarm*. Dapat dilakukan analisis terhadap kapasitas produk yang ditampilkan dalam produk *database*. Atau dilakukan sebagai acuan dalam penggajian operator dengan melihat pada *log data user* yang tercatat pada *database user*.
1. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat diimplementasikan dalam bentuk nyata.
2. Diharapkan dapat menggunakan model komunikasi lainnya, misal dengan menggunakan LAN.
3. Diharapkan *delay* yang terjadi dalam komunikasi dapat diperkecil atau jika memungkinkan dapat dihilangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanda, Rany Dwi. 2013. Tugas Akhir: “*Perancangan Otomatisasi Pemantauan Stasiun Kerja Clay Cutting, Forming dan Steaming Berbasis SCADA Dilengkapi Active Factory Untuk Pelaporan Otomatis dan Berkala*”. Bandung: IT Telkom, Bandung.
- ARC Advisory Grup. 2012. *Study Human Machine Interface*. (<http://www.arcweb.com/study-brochures/study-human-machine-interface.pdf>) [Diakses January 2013]
- Groover, Mikell P. 2001. *Automation, Production Systems and Computer Integrated Manufacturing*. Surabaya: Guna Widya.
- Meidika, M. Ghifary. 2014. Tugas Akhir: “*Perancangan Proses dan Spesifikasi Kebutuhan User Untuk Otomatisasi Pengendalian Proses Bottling Plant Air Minum Dalam Kemasan di PT.XYZ*”. Bandung: Universitas Telkom, Bandung.
- Nugroho, Dony S. 2014. Tugas Akhir: “*Perancangan Sistem Otomatisasi Terintegrasi Bottling Plant Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Menggunakan Programmable Logic Controller di PT. XYZ*”. Bandung: Universitas Telkom, Bandung.
- Wahyudin. 2005. Tugas Akhir: “*Perancangan Otomatisasi Proses Peracikan dan Distribusi Nutrisi Tanaman Paprika Pada Pertanian Hidroponik*”. Bandung: STT Telkom, Bandung.
- Wicaksono, Handy., 2009. *Programmable Logic Controller, Teori, Pemrograman dan Aplikasinya dalam Otomasi Sistem*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wicaksono, Handy. 2012. *SCADA Software dengan Wonderware Intouch*. Yogyakarta: Graha Ilmu