

# PERANCANGAN SISTEM ANTARMUKA BERBASIS HMI (*HUMAN MACHINE INTERFACE*) PADA MODEL *PLANT AUTO COWFEEDER MACHINE*

Muhammad Abdul Azis<sup>\*)</sup>, Aris Triwiyatno, dan Sumardi

Departemen Teknik Elektro, Universitas Diponegoro, Semarang  
Jl. Prof. Sudharto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

<sup>\*)</sup>E-mail: muhabdulazis19@gmail.com

## Abstrak

Dewasa ini penerapan inovasi teknologi pada peternakan semakin berkembang salah satu penerapannya yaitu teknologi pemberian pakan secara otomatis. Namun teknologi pemberian pakan secara otomatis masih kurang penerapannya di Indonesia padahal pemberian makan secara tepat dan efisien dapat meningkatkan faktor produksi. Pada penelitian sebelumnya, sudah dibuat *prototype* model *plant Auto Cowfeeder Machine* yang berfungsi menyalurkan pakan secara otomatis. Pada *plant* tersebut masih memiliki kelemahan antara lain tidak adanya sistem pengawasan kondisi *plant*. Agar dapat mengurangi kekurangan *plant* maka perlu diterapkan sistem yang dapat memantau kondisi *plant* yaitu HMI (*Human Machine Interface*). HMI dirancang menggunakan *software CX-Supervisor* dan *database MySQL*. HMI ini memiliki 4 fitur utama yaitu pengawasan, pengontrolan, penyimpanan *database*, dan sistem peringatan (Alarm). Pengujian sistem pengawasan menghasilkan bahwa HMI sudah dapat memantau kondisi *plant* dengan baik dan memiliki *delay* rata-rata 2,49 detik. Pengujian sistem pengontrolan menghasilkan bahwa HMI sudah dapat mengontrol *plant*. Pengujian alarm menunjukkan hasil bahwa alarm sudah dapat bekerja dengan baik. Pengujian *database* menunjukkan bahwa fungsi penyimpanan *database* pada HMI sudah dapat berjalan dengan baik. Secara keseluruhan HMI yang dirancang sudah dapat berjalan dengan baik.

*Kata kunci: Auto Cowfeeder Machine, SCADA, HMI, CX-Supervisor, MySQL*

## Abstrack

The application of technological innovations on farm is growing, one of the application is automatic feeding. However, the implementation of the technology on automatic feeding is still lacking in Indonesia whereas feeding proper and efficient can increase production factors. Earlier studies already made *prototype plant* model *Auto Cowfeeder Machine* that can distribute feed automatically. The *plant* still has the disadvantage, one of them is an absence of monitoring system. In order to reduce the disadvantage of *plant*, it is necessary to apply a system that can monitor the condition of *plant* namely HMI (*Human Machine Interface*). HMI was designed using *CX-Supervisor software* and the *MySQL database*. HMI has four main features, monitoring, control, *database storage*, and a warning system (alarm). Testing of surveillance systems results that HMI can monitor the condition of the *plant* and had an average *delay* of 2.49 seconds. Testing the control system result that HMI has been able to control the *plant*. Alarm Testing results show that the alarm has been able to work well. Testing the *database* shows that the *database storage* functions on the HMI is able to walk properly. Overall HMI has been designed to run well.

*Kwywords: Auto Cowfeeder Machine, SCADA, HMI, CX-Supervisor, MySQL*

## 1. Pendahuluan

Dewasa ini penerapan inovasi teknologi pada peternakan semakin berkembang, salah satu penerapannya yaitu teknologi pemberian pakan secara otomatis [1]. Namun teknologi pemberian pakan secara otomatis masih kurang penerapannya di Indonesia padahal pemberian makan secara tepat dan efisien dapat meningkatkan faktor produksi [2]. Waktu yang dibutuhkan untuk pemberian pakan dapat dikurangi 70-80% dengan menerapkan

pemberi pakan otomatis pada peternakan [3]. Penerapan sistem ini juga akan meningkatkan efisiensi pada produksi peternakan, namun penggunaan sistem mekanis dan belum berbasis digital mengharuskan tetap ada campur tangan operator untuk menjalankan sistem [4]. Maka perlu digitalisasi sistem sehingga campur tangan manusia dapat diminimalisir.

Pada penelitian sebelumnya, sudah dibuat *prototype* model *plant Auto Cowfeeder Machine* yang berfungsi

menyalurkan pakan secara otomatis [5]. Pada *plant* tersebut masih memiliki kelemahan antara lain tidak adanya sistem pengawasan kondisi *plant*. Agar dapat mengurangi kekurangan *plant* maka perlu diterapkan sistem yang dapat memantau kondisi *plant* yaitu *Human Machine Interface* (HMI). HMI dirancang menggunakan *software CX-Supervisor* dan *database MySQL*. Komunikasi yang digunakan antara PLC dan HMI adalah downloader RS232. *CX-Supervisor* ini akan dibuat dalam bentuk aplikasi sederhana dimana memiliki fungsi untuk menyimpan data tiap komponen dalam perangkat keras, mengontrol dan memantau pergerakan *hardware* serta fungsi alarm untuk peringatan. HMI yang dibuat akan diuji untuk mengetahui keandalannya. Keandalan HMI akan diuji menjadi 4 pengujian yaitu pengujian pengontrolan, pengujian pengawasan, pengujian alarm dan pengujian *database*.

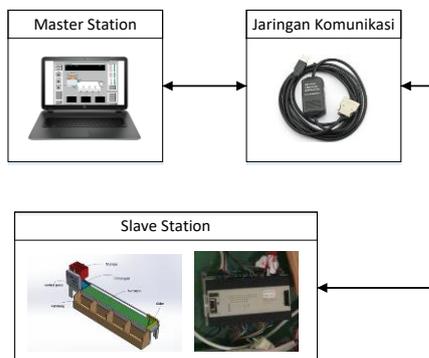
Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem antarmuka berbasis HMI yang akan digunakan pada *plant* model *Auto Cowfeeder Machine* sebagai sarana untuk mempermudah pengoperasian alat dan komponen pendukung *plant*.

## 2. Metode

### 2.1. Perancangan SCADA

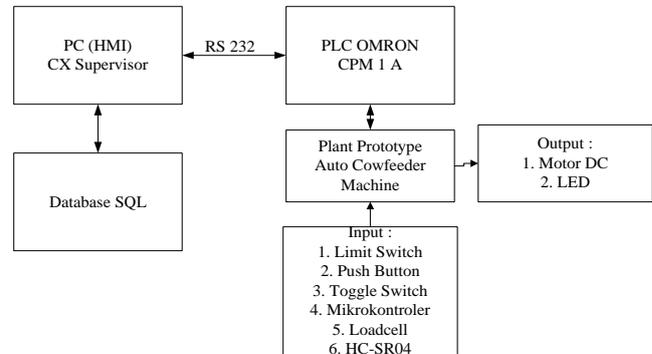
Perancangan *Supervisory Control And Data Acquisition* (SCADA) dibuat menggunakan *Software CX-Supervisor* versi 3.2. Dalam hal ini untuk perancangan SCADA digunakan *ladder diagram* sebagai *point address* pada HMI. Perancangan SCADA ini meliputi perancangan HMI yang berfungsi sebagai media untuk melakukan pengontrolan dan pengawasan dan kontrol terhadap *plant*, dan perancangan *database* menggunakan *MySQL* yang digunakan sebagai media penyimpanan data yang terhubung kepada HMI. Sistem SCADA yang dipakai untuk melakukan pengawasan dan pengontrolan pada *prototype Auto Cowfeeder Machine* dibagi menjadi 3 bagian yaitu :

1. *Master Station*
2. Jaringan Komunikasi
3. *Slave Station*



Gambar 1. Rancangan SCADA

Gambar 1. menunjukkan rancangan SCADA. Pada sistem SCADA sebelum dapat merancang HMI maka perlu dijelaskan mengenai spesifikasi umum *plant*. Komponen lain yang perlu diketahui adalah *ladder diagram* pada PLC dan jaringan komunikasi.



Gambar 2. Gambar sistem secara keseluruhan

Sistem ini secara umum dapat digambarkan pada Gambar 2. Pada Gambar 2. terbagi atas *software* dan *hardware* yang dapat terhubung dengan menggunakan komunikasi serial RS 232. *Software* HMI dan *MySQL* diharuskan terdapat dalam PC yang akan digunakan.

Berikut adalah penjelasan masing-masing bagian pada Gambar 3.2 :

1. *PC (HMI)*  
HMI yang akan dirancang akan berupa *software* dengan menggunakan *CX-Supervisor*. HMI ini nantinya yang akan terhubung dengan PLC dan sekaligus mengirimkan ataupun mengambil data dari PLC. Selain itu HMI ini juga akan terhubung dengan *MySQL* untuk menjalankan fungsi *database*.
2. *Database MySQL*  
*Software* ini akan berperan untuk mendukung HMI. Aplikasi ini akan dirancang untuk menyimpan data yang diperlukan untuk mendukung *plant* tersebut.
3. *PLC OMRON CPM 1 A*  
PLC ini hanya akan mengeksekusi program yang sudah ada pada penelitian sebelumnya. PLC akan mengeksekusi program melalui *ladder diagram* yang sebelumnya sudah di-download dalam PLC.
4. *Plant Auto Cowfeeder*  
*Plant* ini terdiri dari serangkaian motor dan sensor yang sebelumnya sudah dirancang di penelitian sebelumnya.

#### 2.1.1. Master Station

Master station sebagai media bagi *user* untuk melakukan pengawasan dan pengontrolan *plant* pada proses pengangkutan material *prototype Auto Cowfeeder Machine*. Komponen yang terdapat pada master station berupa personal computer (PC)/laptop dengan layar LCD sebagai media untuk HMI yang akan menampilkan kondisi *plant* baik secara manual atau otomatis dan *MySQL*

sebagai media penyimpanan *database*. Port keluaran dari PC yang difungsikan dalam komunikasi protokol berupa serial RS232.

**2.1.2. Jaringan Komunikasi**

Jaringan komunikasi yang digunakan adalah serial dengan kabel downloader RS 232C. Jenis jaringan komunikasi ini terbatas jarak dan jumlah *plant* yang dapat dihubungkan. Pada RS 232 semakin jauh jarak *plant* dan HMI maka rentan terjadinya lose pada komunikasi sehingga berakibat adanya *delay* dalam komunikasi antar instrument *plant*, bahkan juga dapat berakibat terputusnya jalur komunikasi. Penggunaan jenis komunikasi ini berjumlah maksimal adalah 2 buah.

**2.1.3. Slave Station**

Pada bagian *slave station* terdapat *slave* yang dikontrol oleh sebuah PLC Omron Seri CPM1A. Fungsi dari PLC tersebut adalah sebagai kontroler terhadap proses pengisian kandang dengan melakukan komunikasi terhadap master. Pemrograman PLC menggunakan *ladder diagram*, yang dalam HMI digunakan sebagai point address. Pada *plant 24 input* ini sudah digunakan untuk 11 *limit switch*, 6 *push button*, 3 *toggle switch*, SRF04 dan *loadcell*. *Output* yang digunakan yaitu 5 untuk motor dan 1 untuk lampu LED. Tabel 1 dan 2 merupakan pengalamatan *input* dan *output* pada PLC disertai alamat poin pada *CX-Supervisor*.

**Tabel 1. Alamat input pada PLC**

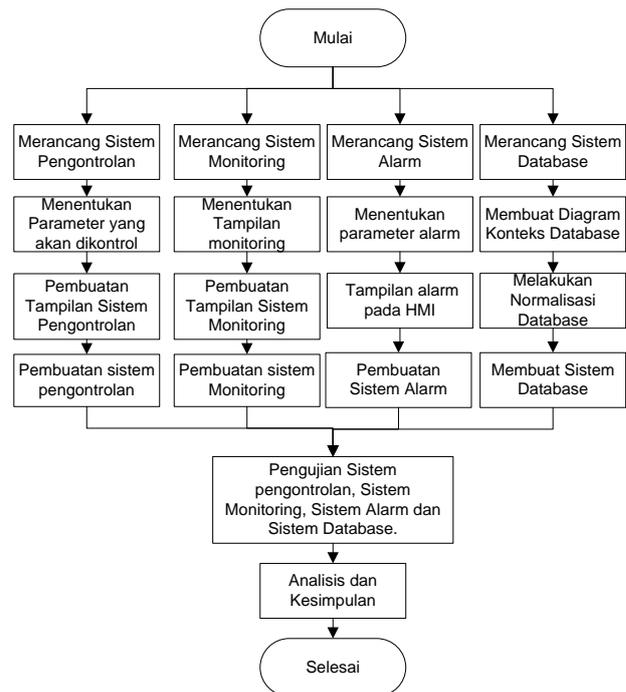
Channel CPM1A	Alamat	Komponen	Keterangan Alamat Poin
0	0.00	Push button	start
	0.01	Push button	stop
	0.02	Toogle switch	mode
	0.03	Toogle switch	Storage
	0.04	Toogle switch	Berat
	0.05	Push button	K1
	0.06	Push button	K2
	0.07	Push button	K3
	0.08	Push button	K4
	0.09	Limit switch 1	Limit1
	0.10	Limit switch 2	Limit2
1	0.11	Limit switch 3	Limit3
	1.00	Limit switch 4	Limit4
	1.01	Loadcell	Sensor Berat
	1.02	HC-SR04	Ping1
	1.03	HC-SR04	Ping2
	1.04	Limit switch 5	Limit5
	1.05	Limit switch 6	Limit6
	1.06	Limit switch 7	Limit7
	1.07	Limit switch 8	Limit8
	1.08	Limit switch 9	Limit9
1.09	Limit switch 10	Limit10	
1.10	Limit switch 11	Limit11	

**Tabel 2. Alamat output pada PLC**

Channel CPM1A	Alamat	Komponen	Keterangan Alamat Poin
0	10.00	Motor Storage 1	M1up
	10.01	Motor Storage 1	M1down
	10.02	Motor Storage 2	M2up
	10.03	Motor Storage 2	M2down
	10.04	Motor Slider	M3up
	10.05	Motor Slider	M3down
	10.06	Motor Konveyor	M4up
1	10.07	Motor Konveyor	M4down
	11.00	Motor Timbangan	M5down
	11.01	Motor Timbangan	M5up
	11.02	Indikator sistem	LED

**2.2. Perancangan Perangkat Lunak**

Perancangan HMI akan dibagi menjadi 4 perancangan yaitu perancangan sistem pengontrolan, perancangan sistem pengawasan, perancangan sistem *alarm* dan perancangan *database*. Masing-masing perancangan dapat dilakukan secara terpisah namun nantinya harus tetap berada pada satu *program* HMI. Gambar 3 menunjukkan gambar tahapan perancangan HMI.



**Gambar 3 Tahapan perancangan HMI**

**2.2.1. Perancangan Sistem Pengontrolan**

Merancang sistem pengontrolan pada HMI bergantung pada spesifikasi *plant*. HMI akan memiliki kemampuan untuk mengontrol *plant* sesuai dengan prinsip kerja *plant*. Pada *plant* memiliki mode otomatis dan manual. Masing-masing mode dikendalikan melalui panel *button* pada *plant*. HMI akan dirancang sesuai dengan fungsi pada panel *button* pada *plant*.

**2.2.2. Perancangan Sistem Pengawasan**

Merancang sistem pengawasan sama halnya dengan merancang sistem pengontrolan namun pada sistem pengawasan menggunakan pengalamatan pada internal relay sensor dan aktuator pada alamat ladder diagram. Selain menggunakan alamat pada perancangan pengawasan juga perlu ditinjau cara kerja plant agar gerakan maupun indikator pada HMI dapat sesuai dengan plant.

**2.2.3. Perancangan Sistem Alarm**

Merancang sistem alarm diperlukan sebagai indikator pengaman pada plant. Tabel 3 merupakan diagram cause and effect yang akan dirancang pada sistem. Sistem keamanan pada plant Auto Cowfeeder Machine merupakan alarm yang berupa indikator LED pada kontrol panel. Pada sistem ini alarm terdiri dari 3 macam yaitu pengamanan motor, storage kosong, dan sistem awal, sedangkan pada perancangan sistem alarm HMI akan ditambahkan dengan alarm batas pemakaian dimana perbandingan nilai runtime dan lifetime sebagai indikator pergantian instrumen pada plant. Perancangan alarm juga akan menggunakan perubahan kedip warna menjadi merah sebagai indikator kerusakan pada motor dan limit switch.

**Tabel 3. Diagram cause and effect**

Effect	Cause
PB start ditekan sistem tidak berjalan, indikator mati	Limit switch storage up (LS 00 & 02) mati atau rusak atau limit switch slider mundur (LS 06) mati atau rusak
Indikator mati hidup selama 1 detik, sistem tetap berjalan	Storage 1 atau 2 dalam keadaan kosong
Indikator mati hidup selama 3 detik sejumlah 4 kali, sistem tiba-tiba mati	Motor storage, timbangan, atau slider tidak tersambung pada kabel daya atau rusak. Limit pada masing-masing motor di atas tidak tersambung atau rusak. Rantai pada motor slider putus.

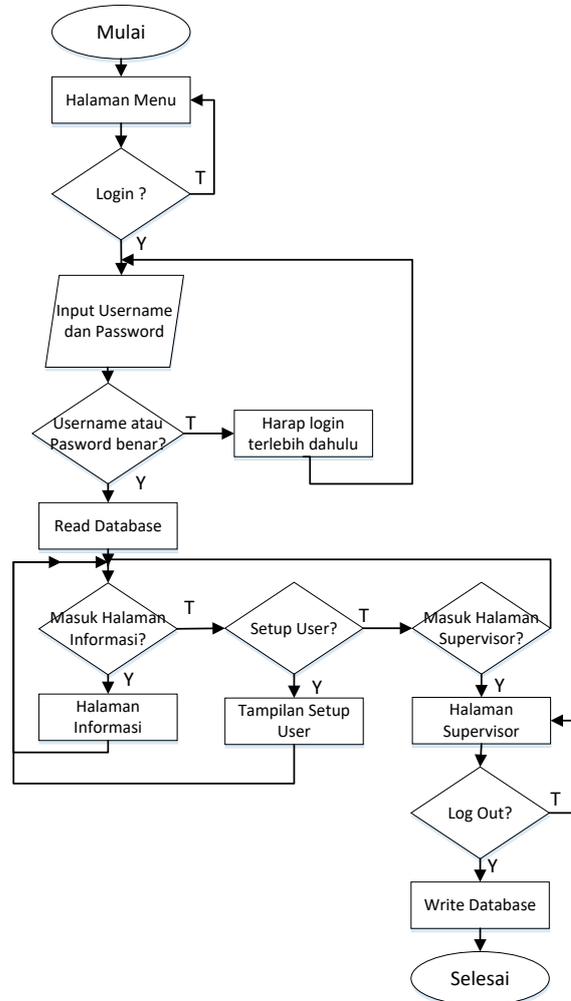
**2.2.4. Perancangan Sistem Database**

Pada perancangan database digunakan software yaitu MySQL. Masing-masing software memiliki fungsi yang sama yaitu sebagai media penyimpanan data. Perbedaannya adalah jika pada MySQL digunakan untuk menghubungkan CX-Supervisor dan sebagai media utama pengaturan database. Access digunakan hanya untuk mempermudah tampilan dan penyajian database yang lebih sederhana.

**2.3. Spesifikasi HMI**

CX-Supervisor akan berperan untuk menampilkan kondisi terkini dari plant. Pada HMI dibuat gambar bergerak yang merepresentasikan plant. Gambar akan bergerak sesuai

dengan kondisi dari plant. Pada HMI juga akan menampilkan data pemakaian masing-masing komponen plant baik sensor maupun aktuator. HMI dilengkapi dengan pengawasan waktu melalui log viewer yang terdapat pada CX-Supervisor. Melalui log viewer ini dapat mengetahui tiap siklus plant terhadap waktu.

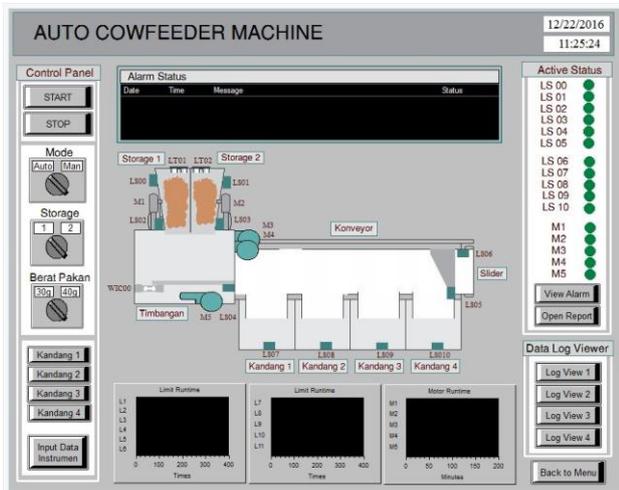


**Gambar 4. Flowchart HMI**

Gambar 4. merupakan gambar flowchart dari HMI yang dirancang. Pada flowchart dapat dilihat alur untuk dapat mengakses halaman utama dalam HMI. Halaman supervisor dapat dimasuki dengan melakukan login. Pada halaman supervisor dapat mengakses beberapa halaman seperti edit data instrumen, log viewer dan mengaktifkan sistem peringatan (Alarm). Data dapat disimpan dengan melakukan logout.

Gambar 5 menunjukkan tampilan halaman supervisor pada HMI. Pada halaman ini terdapat beberapa tampilan yaitu tampilan runtime, tampilan plant, tampilan indikator, layar alarm serta panel pushbutton. Pada tampilan runtime dapat dilihat data penggunaan sensor dan aktuator. Sensor yang terindikasi ini merupakan sensor limit switch sedangkan

aktuatormya motor. *Runtime* aktuator berupa lama penggunaan motor. Indikator ini berupa dalam satuan menit.



Gambar 5. Gambar halaman *supervisor* HMI

### 3. Hasil dan Analisa

#### 3.1. Pengujian Sistem Pengontrolan

Pada HMI sistem kontrol sendiri dibagi menjadi 2 mode. Mode otomatis dan mode manual. Pada mode manual sistem bekerja sesuai dengan pemilihan *toggle switch* dan *push button* kandang. Pada mode otomatis start digunakan untuk menjalankan proses sedangkan stop untuk berhenti menjalankan proses dan melakukan proses cleaning.

Data dapat diambil maupun dikirim pada HMI dengan PLC menggunakan jalur komunikasi serial RS232. Data yang dikirim maupun diterima tentunya membutuhkan waktu. Waktu ini bisa disebut sebagai *delay*. Semakin cepat *delay* maka performa HMI akan semakin baik.

Tabel 4. hasil pengujian *push button*

Pengujian ke -	Indikator alamat 0.00	Delay (detik)
1	On	2,6
2	On	2,4
3	On	2,5
4	On	2,7
5	On	2,2
6	On	2,4
7	On	2,3
8	On	2,5
9	On	2,7
10	On	2,6
Rata - rata		2,49

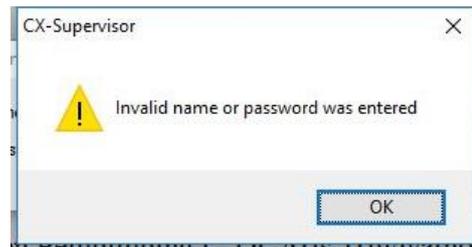
Pengujian *delay* dilakukan dengan menghitung waktu yang dikirim dan diterima kembali oleh HMI. Pengujian *delay* ini akan diambil waktu dari tombol start dengan alamat 0.00 hingga Bergeraknya motor slider dengan alamat 10.5 menuju kandang pada mode manual. Pada Tabel 5 dapat dilihat hasil dari pengujian *delay*. Pada pengujian *delay*

terlihat waktu *delay* paling lama adalah 2,7 detik dan untuk *delay* dengan waktu tercepat adalah 2,2 detik. Perbedaan *delay* yang dialami dipengaruhi jarak dan noise. Rata-rata waktu *delay* pada pengujian ini adalah 2,49 detik. Maka dari hasil pengujian ini dapat diambil kesimpulan bahwa rata-rata waktu *delay* dari HMI ke PLC adalah 2,49 detik.

#### 3.2. Pengujian Sistem Pengawasan

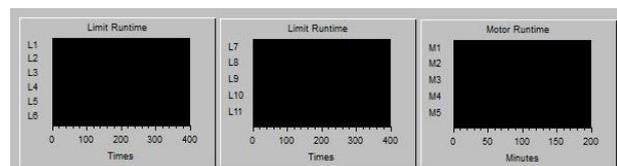
Pada HMI juga dilengkapi dengan sistem pengawasan. Pada HMI dapat dilihat sistem pengawasan pada ilustrasi gambar *plant* dan indikator lampu. Pada pengujian pengisian kandang di uji dengan 4 kondisi yang berbeda. Berdasarkan pengujian tersebut, HMI dapat mengikuti tiap proses pada *plant* dan hasilnya sesuai yang diinginkan. Pada HMI juga dilengkapi dengan *runtime* sebagai media untuk mengetahui kondisi lama atau banyak penggunaan dari suatu proses.

Pada pengujian hak akses *user* di buatlah 3 *user* dengan *security level* yang berbeda, serta di uji juga apabila nama atau *password user* salah. Pada gambar 6 terlihat kotak peringatan apabila nama atau *password* yang dimasukan salah.

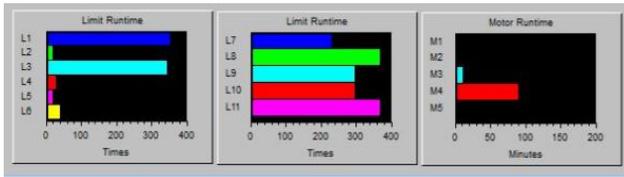


Gambar 6. Kotak peringatan nama atau *password* yang dimasukan salah

Pada pengujian pengawasan *runtime* akan dilakukan sebanyak 4 kali. Ketika proses berjalan maka baik sensor maupun aktuator dapat mempengaruhi kinerja proses. Sensor dan aktuator memiliki batas pemakaian yang perlu ditentukan di awal sebagai acuan untuk penggantian. Pada *plant* terdapat 11 sensor *limit switch* dan 5 motor aktuator. Sebagai acuan *runtime* pada sensor *limit switch* digunakan parameter berapa kali limit *men-trigger* dan pada motor menggunakan parameter waktu pemakaian motor. Pengujian ini akan dilihat kenaikan *runtime* pada pada proses pertama hingga keempat.



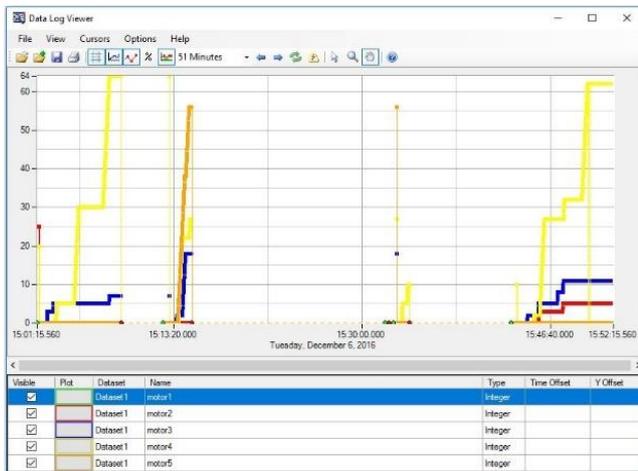
Gambar 7. *Runtime* sebelum proses.



Gambar 8. Runtime setelah proses.

Pada Gambar 7 menunjukkan tampilan HMI sebelum pengujian pengawasan *runtime*. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa pada grafik *runtime* menunjukkan data grafik yang masih sedikit. Gambar 8 menunjukkan HMI setelah pengujian. Pada Gambar 8 terlihat *runtime* pada grafik sudah bertambah banyak. Pada data grafik motor menggunakan satuan menit dan data grafik *limit* menggunakan satuan *times*.

Gambar 9 menunjukkan *log viewer* motor. *Log viewer* sendiri merupakan salah satu fitur dalam *CX-Supervisor* yang dipergunakan untuk merekam suatu point terdapat keberjalannya waktu. Pada Gambar 7 menunjukkan data *runtime* yang dapat dilihat berdasarkan waktu. Pada *log viewer* ini akan menggunakan waktu realtime dan terdapat tanggal penggunaan.



Gambar 9. Log viewer runtime motor.

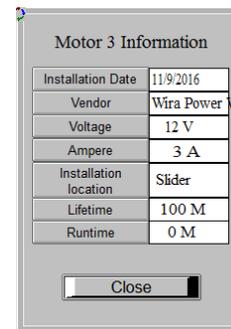
Kegunaan dari *log viewer* ini adalah untuk mendeteksi kinerja dari *plant*. apabila terjadi kerusakan maka dapat dideteksinya melalui *log viewer*. Apabila ada salah satu sensor ataupun aktuator yang tiba-tiba mati maka dengan menggunakan *log viewer* dapat dilihat kapan motor tersebut tidak aktif.

### 3.3. Pengujian Sistem Alarm

Pengujian Alarm dibagi 2 yaitu pengujian alarm batas pemakaian dan pengujian *storage* alarm. Pada masing-masing pengujian akan diuji dengan mengubah parameter yang digunakan untuk mendeteksi aktifnya alarm.

#### 3.3.1. Pengujian Alarm Batas Pemakaian

Sebagai salah satu fungsi keamanan maka data *runtime* akan dibandingkan dengan data *lifetime*. Data *lifetime* merupakan data maksimal penggunaan dari suatu sensor atau aktuator. Pada HMI ini sudah disediakan media untuk memasukkan data *lifetime* ini. Setelah *lifetime* berhasil di masukkan maka secara otomatis HMI akan membaca *lifetime* dan akan langsung dibandingkan dengan *runtime* yang sudah dibaca.



Gambar 10. Motor 3 information pada HMI

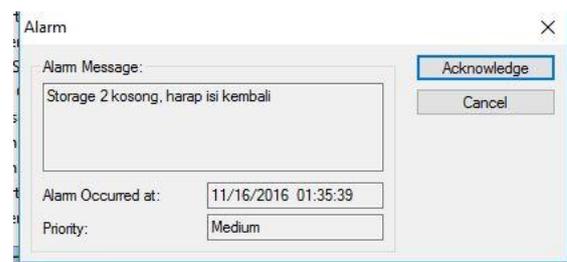
Pada Gambar 10, setelah memasukkan data *lifetime* maka dapat dilihat data secara umum. Jika kondisi *runtime* melebihi *lifetime* maka secara otomatis akan terdapat peringatan pada layar alarm. Gambar 11 menunjukkan gambar layar alarm dengan peringatan penggunaan *runtime* yang melewati batas.



Gambar 11. Layar alarm pada HMI.

#### 3.3.2. Pengujian Alarm Storage

Pada pengujian alarm *storage* digunakan untuk memantau kondisi kosong pada *storage* 1 ataupun 2. Alarm ini diperlukan untuk mengetahui jika *storage* kosong maka alat tidak dapat berjalan dikarenakan tidak adanya pakan yang diberikan.



Gambar 12. Alarm box tampilan pada HMI.

Gambar 12 merupakan tampilan *alarm box* pada HMI ketika *alarm storage* kosong dan kondisi ini akan secara otomatis juga tercatat pada jendela *alarm*.

### 3.4. Pengujian Database

*Database* yang disimpan adalah data instrumen dan *runtime*. Data instrumen menyimpan data secara lengkap mengenai suatu instrumen. Data *runtime* menyimpan data hasil penggunaan dalam suatu proses, baik data instrumen dan data *runtime* akan saling berhubungan untuk menentukan kelayakan suatu sensor ataupun aktuator. Dalam pengujian *database* terdapat dua pengujian yaitu pengujian data instrumen dan pengujian data *runtime*.

#### 3.4.1. Pengujian Database Instrumen

Pengujian dilakukan dengan memasukkan data pada HMI. Setelah dimasukkan maka pada akan diamati apakah data dapat tersimpan dan ditampilkan. Pada pengamatan data hasil penyimpanan melalui *MySQL*, setelah data disimpan melalui *database* HMI akan secara otomatis akan membaca *database* yang terakhir disimpan.

INPUT DATA INSTRUMEN

	Installation Date	Vendor	Lifetime(Minute)	Ampere	Voltage
Motor 1	11/21/2016	Wira Power Win	100	3 A	12 V
Motor 2	11/21/2016	Wira Power Win	100	3 A	12 V
Motor 3	11/21/2016	Wira Power Win	100	3 A	12 V
Motor 4	11/21/2016	Wira Power Wind	100	3 A	12 V
Motor 5	11/21/2016	Wira Power Wind	100	3 A	12 V

	Installation Date	Vendor	Lifetime(Times)
Limit 1	11/21/2016	Limit LemaE	400 Times
Limit 2	11/21/2016	Limit LemaE	400 Times
Limit 3	11/21/2016	Limit LemaE	400 Times
Limit 4	11/21/2016	Limit LemaE	400 Times
Limit 5	11/21/2016	Limit LemaE	400 Times
Limit 6	11/21/2016	Limit LemaE	400 Times
Limit 7	11/21/2016	Limit LemaE	400 Times
Limit 8	11/21/2016	Limit LemaE	400 Times
Limit 9	11/21/2016	Limit LemaE	400 Times
Limit 10	11/21/2016	Limit LemaE	200 Times
Limit 11	11/21/2016	Limit LemaE	400 Times

SAVE  
CLOSE

reset runtime

Limit	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11
Motor	M1	M2	M3	M4	M5						

Gambar 13. Halaman data I/O pada HMI

Gambar 13 menunjukkan tampilan halaman data I/O pada HMI. Data dimasukkan dengan menekan form yang akan masukkan. Jika Semua data telah terisi maka tekan tombol save all kemudian data akan secara otomatis akan tersimpan dalam *database*. Gambar 14 merupakan gambar tampilan *database* pada *MySQL* dapat terlihat bahwa *database* sudah dapat tersimpan dengan baik. Dari gambar-gambar tersebut menunjukkan pengujian *database* data instrumen sudah jalan dengan baik.

ID	Tanggal	Nama	Lifetime
16	2016-11-09 00:00:00	Lema Electric	200
17	2016-11-09 00:00:00	Lema Electric	200
18	2016-11-09 00:00:00	Lema Electric	200
19	2016-11-21 00:00:00	Limit LemaE	201

Gambar 14. Halaman *MySQL* data limit 5.

#### 3.4.2. Pengujian Database Runtime

*Runtime* digunakan sebagai parameter untuk menentukan kelayakan suatu instrumen. *Runtime* dibagi berdasarkan instrumen yang ada pada *plant*. Setelah menyimpan data instrumen secara lengkap maka data tersebut akan dibandingkan dengan data *runtime*. Data *runtime* didapatkan ketika *plant* berjalan. Ketika *plant* berjalan maka dalam *CX-Supervisor* akan merekam point yang sesuai dengan instrumen. Data *runtime* ditampilkan dalam halaman utama HMI data *runtime* juga nantinya akan disimpan dalam *MySQL*.

#### 3.4.3. Pengujian Database Audit Trail

Pada HMI untuk mendukung kinerja operator maka HMI juga dilengkapi dengan sistem *database* Audit Trail dimana tersimpan data *point*, alarm dan *event/error* pada saat log. Pada sistem audit trail nantinya data untuk setiap tabelnya akan tersimpan otomatis di file Ms Access.

#### 3.4.4. Pengujian Database Laporan Harian

Pada HMI untuk mendukung kinerja operator maka HMI juga dilengkapi dengan sistem pelaporan harian. Pada sistem pelaporan ini akan ada sejumlah data yang biasa dilaporkan pada *plant Auto Cowfeeder Machine*. Pada pengujian ada beberapa data yang diambil seperti tanggal, data *input*, data *output*, data *runtime* dan data *lifetime*. Gambar 15 menunjukkan gambar laporan harian pada MS excel.

Laporan Harian  
Auto Cowfeeder Machine

Instrument	Tanggal	Vendor	Tegangan	Arus	Instalasi/Localid	Lifetime	RunTime	Sisa Pemakaian
Input								
Limit switch 1	11/21/2016	Limit LemaE	201	-	Storage 1	201	5	104
Limit switch 2	11/21/2016	Limit LemaE	201	-	Storage 1	201	5	9
Limit switch 3	11/21/2016	Limit LemaE	201	-	Storage 1	201	5	114
Limit switch 4	11/21/2016	Limit LemaE	201	-	Storage 1	201	5	0
Limit switch 5	11/21/2016	Limit LemaE	201	-	Timbangan	201	5	3
Limit switch 6	11/21/2016	Limit LemaE	201	-	Sifer Atlas	201	5	21
Limit switch 7	11/21/2016	Limit LemaE	201	-	Sifer Nivour	201	5	91
Limit switch 8	11/21/2016	Limit LemaE	201	-	Kandang 1	201	5	114
Limit switch 9	11/21/2016	Limit LemaE	201	-	Kandang 2	201	5	0
Limit switch 10	11/21/2016	Limit LemaE	201	-	Kandang 3	201	5	114
Limit switch 11	11/21/2016	Limit LemaE	201	-	Kandang 4	201	5	106
Output								
Motor 1	11/21/2016	Wira Power Window	3	12	Storage 1	100	5	0
Motor 2	11/21/2016	Wira Power Window	3	12	Storage 2	100	5	0
Motor 3	11/21/2016	Wira Power Window	3	12	Sifer	400	5	0
Motor 4	11/21/2016	Wira Power Window	3	12	Nonveyor	100	5	1
Motor 5	11/21/2016	Wira Power Window	3	12	Timbangan	100	5	0

Mengetahui Manager \_\_\_\_\_ Operator \_\_\_\_\_

Gambar 15. Halaman laporan harian pada MS excel.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan analisis sistem maka sistem antarmuka berbasis HMI yang dirancang pada *plant* model *Auto Cowfeeder Machine* berhasil dengan baik. Terbukti dari pengujian HMI yang dirancang dapat melakukan fungsi pengontrolan, pengawasan, alarm dan *database* sehingga dapat mempermudah pengoperasian alat dan komponen pendukung *plant*. Pada komunikasi antara HMI dan PLC terdapat *delay* untuk perintah dari HMI sampai kepada PLC. Besar rata-rata *delay* tersebut adalah 2,49 detik. Pada fungsi pengawasan proses pengisian kandang, HMI dapat memonitor *plant* dari semua keadaan yang mungkin terjadi saat proses. Terlihat dari 4 keadaan pada pengujian pengawasan, terdapat kesamaan dari semua kondisi instrumen pada *plant* dan HMI. Berdasarkan pengujian pengawasan *runtime*, dari 4 kali proses yang dilakukan menunjukkan adanya penambahan *runtime* pada setiap instrumen. Berdasarkan pengujian pengawasan *privilege user*, dari 3 *user* id menunjukkan setiap *user* dapat bekerja sesuai dengan hak akses masing masing. Pada pengujian alarm batas pemakaian serta alarm *storage* yang dilakukan menunjukkan bahwa sistem alarm sudah dapat berjalan dengan baik. Pada fungsi *database* HMI yang terhubung langsung dengan *MySQL* dapat menyimpan segala data yang perlu disimpan meliputi data dari instrumen yang ada dan data *runtime* dari pemakaian instrumen selama proses berlangsung. Pada fungsi *database* data audit dapat tersimpan alarm, *event* dan *error* pada sistem selama proses berlangsung.

#### Referensi

- [1]. K. Diwyanto, "Pemanfaatan Sumber Daya Lokal Dan Inovasi Teknologi Dalam Men-Dukung Pengembangan Sapi Potong Di Indonesia," Pengemb. Inov. Pertan., vol. 1, no. 3, p. 173-188, 2008.
- [2]. T. Toharmat, E. Taufik, D. Evvyernie, A. Kirana, F. Peternakan, I. Pertanian, B. Jl, A. Kampus, I. P. B. Dermaga, and B. Email, "Good Feeding Practice Sapi Perah untuk Peningkatan Produksi dan Kualalitas Susu : Manajemen Pakan Sapi Perah Periode Transisi," no. 152, 2014.
- [3]. E. F. O. H. B. Puckett, K. E. Harshbarger, "Automatic Livestock Feeding," pp. 125-129, 1965.
- [4]. A. Grothmann, F. Nydegger, C. Moritz, and C. Bisaglia, "Automatic feeding systems for dairy cattle – potential for optimization in dairy farming," pp. 1-7, 2008.
- [5]. A. P. Pradana, "Perancangan Sistem Otomatisasi Pada Prototype Plant Auto Cowfeeder Machine Berbasis Programable Logic Control ( PLC ) OMRON CPM1A dan Mikrokontroler ATMEGA 8," 2016.
- [6]. C. Unit, T. U. S. C. Safety, and H. I. Board, "Building an HMI that orks : New Best Practices for Operator Interface Design Building an HMI that Works Building an HMI that Works," pp. 1-12, 1992.
- [7]. P. Gruhn, "Human Machine Interface ( HMI ) Design : The Good , The Bad , and The Ugly ( and what makes them so )," 66th Annu. Instrum. Symp. Process Ind., pp. 1-10, 2011.
- [8]. Schneider Electric, "SCADA Systems," 2012.
- [9]. D. Bailey and E. Wright, "Practical SCADA for Industry," Elsevier Sci., p. 304, 2003.