

# **PERANCANGAN SISTEM ANTARMUKA BERBASIS HMI ( HUMAN MACHINE INTERFACE ) PADA MESIN AUTO BALLPRESS PLANT DI PT.APAC INTI CORPORA**

Erwin Adriono<sup>\*)</sup>, Sumardi, and Budi Setiyono

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

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

## **Abstrak**

PT Apac Inti Corpora merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang tekstil. Bahan utama dari industri ini adalah kapas. Untuk dapat diolah lebih lanjut kapas dipadatkan dan dikemas menggunakan mesin Auto Ballpress. Untuk dapat melakukan pengamatan terhadap alat tersebut maka pada penelitian sebelumnya sudah dibuat purwarupa alat Auto Ballpress oleh saudara Hadyan Gilang. Untuk dapat memenuhi kekurangan plant maka perlu diterapkan sistem SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). Pada penelitian ini akan didesain sistem antarmuka berbasis HMI pada plant sebagai salah penerapan sistem SCADA pada plant Auto Ballpress. Pada penelitian ini akan diuji keandalan dari HMI terhadap kinerja plant. HMI yang dirancang menggunakan software CX supervisor yang merupakan software untuk membuat HMI. HMI ini memiliki 3 fitur utama yaitu monitoring, penyimpanan database, dan sistem peringatan (Alarm). Untuk membantu penyimpanan database digunakan software MS Access dan MS excel sebagai media penyimpanan database. Pada pengujian monitoring menghasilkan bahwa HMI sudah dapat memantau kondisi plant dengan baik dan dapat menjalankan sistem peringatan (alarm). Pada pengujian delay diketahui delay rata-rata pada plant adalah 2.52 detik. Pada pengujian data base diketahui bahwa fungsi penyimpanan database pada HMI sudah dapat berjalan dengan baik. Secara keseluruhan HMI yang dirancang sudah dapat berjalan dengan baik.

Kata-kunci: *Auto Ballpress, CX Supervisor, HMI, PLC OMRON CPM1A*

## **Abstract**

PT Apac Inti Corpora is a textile company. The main ingredient of this industry is cotton. To make cotton able to be further processed, cotton should be compacted and packaged using machines Auto Ballpress. For the machine able to observe in the previous studies has created a prototype Auto Ballpress by Hadyan Gilang. To be able to meet the shortfall, the need to apply a SCADA system (Supervisory Control and Data Acquisition). In this study will be designed based interface HMI system of the plant as one of the implementation of SCADA system at the plant Auto Ballpress. This research will test the reliability of the HMI on the performance of the plant. HMI designed using software CX supervisor who is a software to create HMI. HMI has three main features, namely monitoring, database storage, and alarm system. To help storage software database we used MS Access and MS Excel as a database storage media. From monitoring testing we got that the HMI has been able to monitor the condition of the plant and can run alarm system. From delay testing we can get delay average delay at the plant was 2:52 seconds. From database testing we get that the function of database storage on the HMI is able to run properly. From research can be concluded that HMI can work properly.

Keywords: *Auto Ballpress, CX Supervisor, HMI, PLC OMRON CPM1A*

## **1. Pendahuluan**

PT Apac Inti Corpora merupakan perusahaan swasta yang bergerak dalam bidang tekstil sejak didirikan pada tahun 1989. PT Apac Inti Corpora berlokasi di jalan bawen jawa tengah. Pabrik Tekstil terbesar ke 5 di Indonesia tersebut memiliki 3 produk utama yaitu Yarn (benang), Grey

(Kain mentah), dan Denim (Kain Jeans) [1][2]. Untuk membuat Yarn (benang) dibutuhkan bahan mentah yang biasanya berasal dari serat kapas rayon, cotton maupun polyester. Untuk tahap selanjutnya grey (benang) akan dirajut menjadi Grey atau Denim. Untuk memudahkan memindahkan bahan baku terdapat mesin packing yang biasa disebut Auto Ballpress.

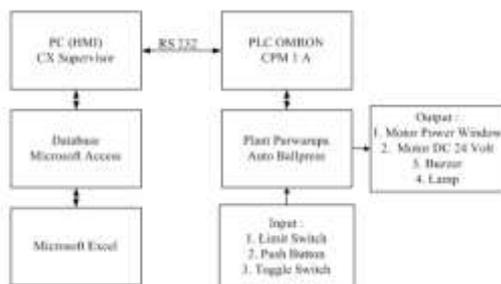
Auto Ballpress merupakan mesin yang bertugas memampatkan kapas menjadi berukuran lebih kecil dan lebih padat. Hal ini diperlukan agar kapas lebih mudah untuk dipindah tempatkan ke lokasi-lokasi tertentu. Alat ini terdiri dari beberapa bagian seperti filler paddle, scale paddle, pusher dan RAM [1][3]. Bagian terpenting dari alat ini adalah RAM yang terdiri dari tabung luar dan tongkat penekan. Untuk meningkatkan keandalan mesin dan otomatisasi PLC biasa dilengkapi dengan HMI (Human Machine Interface) [4][5]

Dalam tugas akhir ini penulis akan membuat HMI dari perangkat keras *Auto Ballpress*. Perangkat keras yang digunakan ini mengacu pada penelitian sebelumnya yaitu oleh saudara Hadyan Gilang. *Software* yang akan digunakan adalah *CX Supervisor*. *CX Supervisor* ini merupakan software untuk membuat HMI. *CX Supervisor* ini akan dibuat dalam bentuk aplikasi sederhana dimana memiliki fungsi untuk menyimpan data tiap komponen dalam perangkat keras, jumlah produksi dari perangkat keras dan memantau pergerakan perangkat keras. Dalam penelitian ini akan diuji keandalan dari HMI yang telah dirancang.

## 2. Metode

### 2.1 Prinsip Kerja Sistem

Secara Keseluruhan sistem terdiri atas *beberapa* bagian yang dapat digambarkan pada blok diagram seperti Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram sistem keseluruhan

Berikut ini adalah deskripsi cara kerja mesin *Auto Ballpress* secara umum:

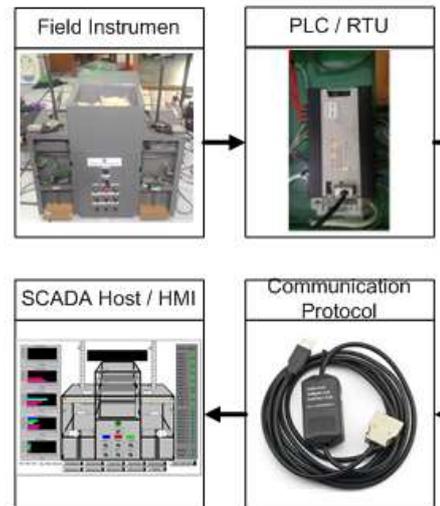
1. Sebelum plant dijalankan sambungkan PC yang sudah terdapat HMI plant dan pastikan terhubung dengan plant melalui PLC dan kabel RS 232.
2. Pilih mode otomatis.
3. Setelah siap masukkan kapas ke dalam *filler*.
4. Tekan tombol *Start* pada *panel box* atau pada HMI.
5. Jika mode yang digunakan adalah mode otomatis maka akan memasuki kondisi *standby*.
6. Setelah kondisi *Standby* terpenuhi maka selanjutnya akan memasuki tahap proses. Pada tahapan proses ini akan terjadi proses secara berurutan yaitu
  - a. *Scale Paddle* Terbuka
  - b. *Pusher* menekan ke kiri
  - c. RAM A menekan ke bawah

- d. RAM A kembali naik
- e. *Scale paddle* terbuka
- f. *Pusher* menekan ke kanan
- g. RAM B menekan ke bawah
- h. RAM B kembali naik

7. Proses ini akan berlangsung selama 4 kali perulangan maka akan *Gate A* dan *Gate B* akan terbuka.
8. Pada proses selanjutnya ambil kapas dan tekan continue untuk mengulang kembali proses.

### 2.2 Perancangan SCADA

Perancangan SCADA dibuat menggunakan *software CX-Supervisor Ver 3.2*. Dalam hal ini untuk perancangan SCADA digunakan *ladder diagram*[4] sebagai *point address* pada HMI. Perancangan SCADA ini meliputi perancangan HMI yang berfungsi sebagai media untuk melakukan *monitoring* dan kontrol terhadap *plant*, dan perancangan basisdata menggunakan *Microsoft Access* yang digunakan sebagai media penyimpanan data yang terhubung kepada HMI. Untuk media pendukung digunakan pula *MS Excel* sebagai tambahan tampilan database.



Gambar 2. Rancangan sistem SCADA

Sistem SCADA yang dipakai untuk melakukan *monitoring* dan pengontrolan pada *prototype* dibagi kedalam 4 subbagian yaitu:

- *Field Instrumen*
- *PLC / RTU*
- *Communication Protocol*
- *SCADA host / HMI*

### 2.3 Perancangan Perangkat Lunak

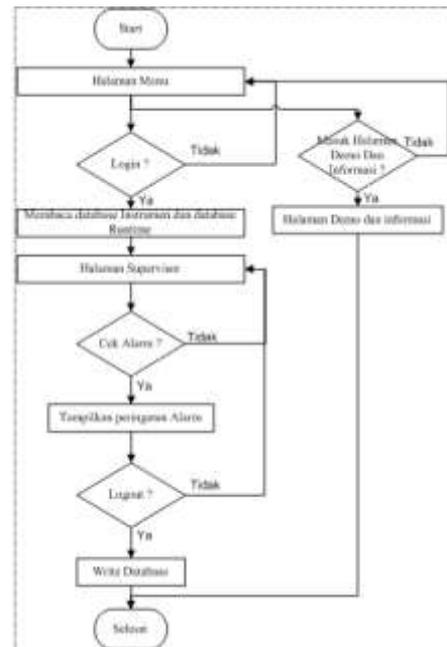
Perancangan perangkat lunak ini terdiri dari dua bagian yaitu perancangan *ladder diagram* dan perancangan HMI. Perancangan alat pengondisian benang yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya [3] digunakan PLC

Omron CPM1A sebagai pengendali dengan menanamkan *ladder diagram* melalui *software CX-programmer* versi 9. *Ladder diagram* tersebut digunakan sebagai *address* yang digunakan untuk menjalankan proses pengondisian benang pada HMI. *Flowchart* dari sistem SCADA dalam tampilan HMI dapat dilihat pada Gambar 3.

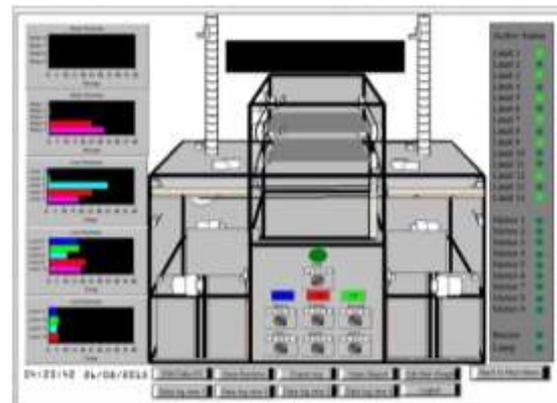
### 2.3.1 Perancangan HMI

Perancangan dilakukan dengan menggunakan beberapa *software* antara lain adalah *CX supervisor*. *CX supervisor* merupakan *software* pembuat HMI yang diperuntukkan untuk PLC. *CX supervisor* dapat terhubung dengan MS *access*. Fungsi dari MS *Access* ini adalah untuk fungsi database. Kita dapat membuat *point* tertentu yang akan dapat dibaca dan ditulis ke dalam MS *access*. Selain menggunakan MS *access* perancangan juga menggunakan MS *excel* untuk membuat tampilan database lebih mudah.

Halaman *supervisor* merupakan halaman yang dapat kita amati secara penuh terhadap kondisi *plant*. melalui halaman ini kita dapat memiliki kendali terhadap *plant*. kita dapat mengendalikan melalui *button panel* pada HMI. Fungsi panel *button* HMI sama dengan *panel button* pada *plant*. terdapat tombol *start*, *stop*, *continue*, *auto/manual*, RAM A, RAM B, *pusher*, *scale*, *gate A* dan *gate B*. Jika kita menggunakan mode otomatis cukup mengarahkan saklar putar pada mode otomatis dan tekan *start*. Pada mode manual cukup mengatur saklar putar ke mode manual. Pada halaman ini juga terdapat indikator untuk mengamati instrumen yang aktif selama proses berlangsung. Jika terjadi kerusakan ataupun intrumen sudah usang maka akan muncul peringatan pada layar *alarm*. Gambar 4 adalah gambar dari tampilan halaman *supervisor*. Selain itu juga terdapat halaman lain untuk mendukung fungsi HMI seperti halaman data I/O, halaman demo dan informasi dan halaman data instrumen. Gambar 3 merupakan *flowchart* logika HMI.



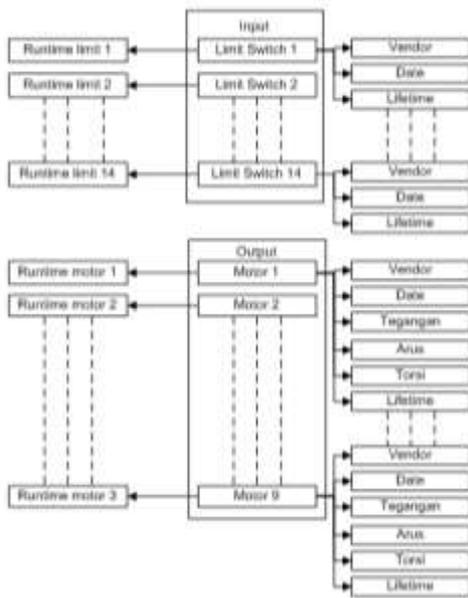
Gambar 3. Flowchart sistem keseluruhan



Gambar 4. Halaman supervisor

### 2.3.2 Perancangan Database

Dalam merancang database perlu dilakukan normalisasi terhadap data yang akan diolah. Tujuan dari normalisasi adalah untuk mengurangi kompleksitas tabel dan menghilangkan duplikasi pada tabel. pada penelitian ini akan dibuat sampai bentuk normal ketiga (3NF). tahapan dalam membuat normalisasi adalah dengan membuat tabel tidak normal menjadi bentuk normal ke satu (1NF) kemudian dijadikan bentuk normal kedua (2NF) dan terakhir adalah bentuk normal ketiga (3NF). Untuk dapat membuat normalisasi kita perlu membuat diagram ketergantungan. Gambar 5 merupakan gambar *diagram* ketergantungan dari penelitian ini.



Gambar 5. Diagram ketergantungan

### 3. Hasil dan Analisa

#### 3.1 Pengujian Tombol pada HMI

Pada HMI terdapat 3 buah tombol *push button* dan 7 buah tombol saklar putar. Akan dilakukan pengujian pada masing-masing tombol ini. pengujian akan dilakukan sebanyak 3 kali untuk masing-masing tombol dan akan diamati pengaruhnya terhadap *plant*.

Tabel 1. Data pengujian tombol *start*

Pengujian ke-	Instrument	Kondisi pada Plant
1	Filler paddle	Menutup
2	Filler paddle	Menutup
3	Filler paddle	Menutup
1	Scale paddle	Menutup
2	Scale paddle	Menutup
3	Scale paddle	Menutup
1	Pusher	Kekanan
2	Pusher	Kekanan
3	Pusher	Kekanan
1	Ram A	Keatas
2	Ram A	Keatas
3	Ram A	Keatas
1	Ram B	Keatas
2	Ram B	Keatas
3	Ram B	Keatas
1	Gate A	Menutup
2	Gate A	Menutup
3	Gate A	Menutup
1	Gate B	Menutup
2	Gate B	Menutup
3	Gate B	Menutup

Tabel 2. Data pengujian tombol *stop*.

Pengujian ke-	Instrument	Kondisi pada Plant
1	Filler paddle	Off
2	Filler paddle	Off
3	Filler paddle	Off
1	Scale paddle	Off
2	Scale paddle	Off
3	Scale paddle	Off
1	Pusher	Off
2	Pusher	Off
3	Pusher	Off
1	Ram A	Off
2	Ram A	Off
3	Ram A	Off
1	Ram B	Off
2	Ram B	Off
3	Ram B	Off
1	Gate A	Off
2	Gate A	Off
3	Gate A	Off
1	Gate B	Off
2	Gate B	Off
3	Gate B	Off

Tabel 3. Data pengujian tombol *continue*.

Pengujian ke-	Instrument	Kondisi pada Plant
1	Filler paddle	Menutup
2	Filler paddle	Menutup
3	Filler paddle	Menutup
1	Scale paddle	Menutup
2	Scale paddle	Menutup
3	Scale paddle	Menutup
1	Pusher	Kekanan
2	Pusher	Kekanan
3	Pusher	Kekanan
1	Ram A	Keatas
2	Ram A	Keatas
3	Ram A	Keatas
1	Ram B	Keatas
2	Ram B	Keatas
3	Ram B	Keatas
1	Gate A	Menutup
2	Gate A	Menutup
3	Gate A	Menutup
1	Gate B	Menutup
2	Gate B	Menutup
3	Gate B	Menutup

Tabel 4. Data pengujian *toggle switch*.

Pengujian ke-	Posisi Saklar putar	Instrument	Kondisi pada Plant
1	Kanan	Scale paddle	Menutup
2	Kanan	Scale paddle	Menutup
3	Kanan	Scale paddle	Menutup
1	Kiri	Scale paddle	Membuka
2	Kiri	Scale paddle	Membuka
3	Kiri	Scale paddle	Membuka
1	Kanan	Pusher	Kanan
2	Kanan	Pusher	Kanan
3	Kanan	Pusher	Kanan
1	Kiri	Pusher	Kiri
2	Kiri	Pusher	Kiri
3	Kiri	Pusher	Kiri
1	Kanan	Ram A	Atas
2	Kanan	Ram A	Atas
3	Kanan	Ram A	Atas
1	Kiri	Ram A	Bawah
2	Kiri	Ram A	Bawah
3	Kiri	Ram A	Bawah
1	Kanan	Ram B	Atas
2	Kanan	Ram B	Atas
3	Kanan	Ram B	Atas
1	Kiri	Ram B	Bawah
2	Kiri	Ram B	Bawah
3	Kiri	Ram B	Bawah
1	Kanan	Gate A	Menutup
2	Kanan	Gate A	Menutup
3	Kanan	Gate A	Menutup
1	Kiri	Gate A	Membuka
2	Kiri	Gate A	Membuka
3	Kiri	Gate A	Membuka
1	Kanan	Gate B	Menutup
2	Kanan	Gate B	Menutup
3	Kanan	Gate B	Menutup
1	Kiri	Gate B	Membuka
2	Kiri	Gate B	Membuka
3	Kiri	Gate B	Membuka

Pada pengujian tombol *start*, *stop* dan *continue* dilakukan pada mode otomatis. Tombol *continue* hanya dapat dioperasikan pada mode otomatis. Pada pengujian *toggle switch* dilakukan pada mode manual karena *toggle switch* hanya bisa dioperasikan pada mode manual. Pada tabel 1, tabel 2, tabel 3 dan tabel 4 dapat kita lihat bahwa hasil pengujian sudah sesuai dengan kondisi pada *plant*.

### 3.2 Pengujian Delay

*Delay* merupakan hal yang tidak bisa dihilangkan pada komunikasi. Jalur komunikasi yang digunakan menggunakan komunikasi serial RS 232. Cara untuk mengambil data *delay* adalah dengan merekam waktu dari *input* HMI ke *output* HMI. Waktu yang dihitung adalah waktu dari HMI ke PLC kemudian ke HMI. Untuk mengukur *delay* pada HMI ke PLC maka waktu yang dihitung harus dibagi 2. Pada tabel 7 dapat dilihat data pengujian *delay* sebanyak 10 kali. Rata-rata *delay* pada HMI adalah 2.52 detik.

Tabel 5. Data pengujian dela

Pengujian ke -	Indikator alamat 0.00	Delay (detik)
1	On	2.4
2	On	2.7
3	On	2.7
4	On	2.6
5	On	2.2
6	On	2.4
7	On	2.4
8	On	2.5
9	On	2.7
10	On	2.6

### 3.3 Pengujian Sistem Monitoring

Untuk mengetahui keandalan HMI dalam memonitoring *plant* maka akan dilakukan pengujian sebanyak 3 kali. Pada pengujian hanya digunakan mode otomatis. Untuk mempermudah pengujian maka tiap proses akan dibagi berdasarkan beberapa keadaan. Berikut adalah keadaan-keadaan pada *plant*.

- Keadaan I adalah keadaan awal dimana setelah start ditekan maka *plant* akan memasuki kondisi *standby*.
- Keadaan II adalah keadaan dimana setelah kondisi *standby* terpenuhi maka akan menjalankan proses yang ada. Proses pertama ini adalah digambarkan dengan urutan berikut.
  - Filler paddle* terbuka
  - Scale paddle* terbuka
  - Scale paddle* tertutup
  - Pusher* mendorong ke kiri
  - Ram A* menekan ke bawah
  - Ram A* kembali ke atas
  - Scale paddle* terbuka
  - Scale paddle* tertutup
  - Pusher* mendorong ke kanan
  - Ram B* menekan ke bawah
  - Ram B* kembali ke atas
  - Kembali ke poin A jika jumlah press kurang dari 3
- Keadaan III adalah keadaan dimana jumlah press sudah. Setelah kondisi ini terpenuhi maka *ram A* dan *ram B* akan menekan ke bawah. Kemudian *Gate A* dan *Gate B* akan membuka.

Tabel 6. Hasil pengujian keadaan I.

Pengujian ke-	Instrument	Kondisi pada Plant	Kondisi pada HMI
1	Filler paddle	Menutup	Menutup
2	Filler paddle	Menutup	Menutup
3	Filler paddle	Menutup	Menutup
1	Scale paddle	Menutup	Menutup
2	Scale paddle	Menutup	Menutup
3	Scale paddle	Menutup	Menutup
1	Pusher	Kekanan	Kekanan
2	Pusher	Kekanan	Kekanan
3	Pusher	Kekanan	Kekanan
1	Ram A	Keatas	Keatas
2	Ram A	Keatas	Keatas
3	Ram A	Keatas	Keatas
1	Ram B	Keatas	Keatas

2	Ram B	Keatas	Keatas
3	Ram B	Keatas	Keatas
1	Gate A	Menutup	Menutup
2	Gate A	Menutup	Menutup
3	Gate A	Menutup	Menutup
1	Gate B	Menutup	Menutup
2	Gate B	Menutup	Menutup
3	Gate B	Menutup	Menutup

Tabel 7. Hasil pengujian keadaan II.

Pengujian ke-	Instrument	Kondisi pada Plant	Kondisi pada HMI
1	Filler paddle	Membuka	Membuka
2	Filler paddle	Membuka	Membuka
3	Filler paddle	Membuka	Membuka
1	Scale paddle	Membuka	Membuka
2	Scale paddle	Membuka	Membuka
3	Scale paddle	Membuka	Membuka
1	Scale paddle	Menutup	Menutup
2	Scale paddle	Menutup	Menutup
3	Scale paddle	Menutup	Menutup
1	Pusher	Ke kanan	Ke kanan
2	Pusher	Ke kanan	Ke kanan
3	Pusher	Ke kanan	Ke kanan
1	Ram A	Kebawah	Kebawah
2	Ram A	Kebawah	Kebawah
3	Ram A	Kebawah	Kebawah
1	Ram A	Keatas	Keatas
2	Ram A	Keatas	Keatas
3	Ram A	Keatas	Keatas
1	Pusher	Ke kiri	Ke kiri
2	Pusher	Ke kiri	Ke kiri
3	Pusher	Ke kiri	Ke kiri

Tabel 8. Hasil pengujian keadaan III.

Pengujian ke-	Instrument	Kondisi pada Plant	Kondisi pada HMI
1	Ram A	Ke bawah	Ke bawah
2	Ram A	Ke bawah	Ke bawah
3	Ram A	Ke bawah	Ke bawah
1	Ram B	Ke bawah	Ke bawah
2	Ram B	Ke bawah	Ke bawah
3	Ram B	Ke bawah	Ke bawah
1	Gate A	Membuka	Membuka
2	Gate A	Membuka	Membuka
3	Gate A	Membuka	Membuka
1	Gate B	Membuka	Membuka
2	Gate B	Membuka	Membuka
3	Gate B	Membuka	Membuka

Pada tabel 6, tabel 7 dan tabel 8 menunjukkan hasil monitoring pada seluruh proses *press*. Pada tabel menunjukkan bahwa HMI dan *plant* sudah sama gerakannya. Pada proses monitoring *press* kapas HMI dapat bekerja dengan baik.

### 3.4 Pengujian Monitoring Runtime

Tabel 9. Hasil Pengujian monitoring runtime

Nama	Satuan	Awal proses	Proses ke 1	Proses ke 2	Proses ke 3	Proses ke 4
Motor 1	Detik	0	0	0	0	0
Motor 2	Detik	0	20	33	43	52
Motor 3	Detik	0	9	23	38	44
Motor 4	Detik	0	331	728	1130	1490
Motor 5	Detik	0	329	823	1354	1782
Motor 6	Detik	0	78	81	87	94
Motor 7	Detik	0	3	7	7	13
Motor 8	Detik	0	78	81	87	94
Motor 9	Detik	0	3	7	7	13
Limit 1	Kali	0	4	4	4	4
Limit 2	Kali	0	4	4	4	4
Limit 3	Kali	0	11	23	35	45
Limit 4	Kali	0	6	16	26	36
Limit 5	Kali	0	6	12	18	24
Limit 6	Kali	0	5	11	17	23
Limit 7	Kali	0	6	12	18	24
Limit 8	Kali	0	3	9	15	19
Limit 9	Kali	0	6	14	22	30
Limit 10	Kali	0	5	11	19	25
Limit 11	Kali	0	1	3	5	7
Limit 12	Kali	0	2	4	6	8
Limit 13	Kali	0	1	3	4	7
Limit 14	Kali	0	2	4	6	8

Pada pengujian *monitoring runtime* ini, akan dilakukan proses *press* sebanyak 3 kali dan diuji beturut-turut sebanyak 4 kali. Instrumen yang diuji adalah motor 1 hingga motor 9 dan *limit* 1 hingga *limit* 14. Untuk mengukur *runtime* pada motor dihitung berdasarkan lama dari motor tersebut aktif. sedangkan pada *limit switch* dihitung dari jumlah aktif ke non aktif dan dari non aktif ke aktif.

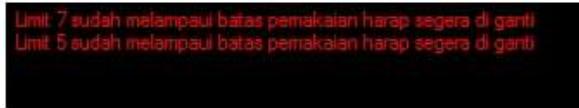
Dapat dilihat pada tabel 11 pada motor hanya motor 1 yang tidak mengalami kenaikan *runtime*. hal ini disebabkan karena motor 1 merupakan mekanisme gerak dari *filler paddle* sedangkan *filler* hanya bergerak ketika diawal *plant* aktif dan pada saat *plant* non aktif. sama halnya dengan *limit* 1 dan 2. *Limit* tersebut tidak mengalami kenaikan *runtime* karena merupakan sensor gerakan dari mekanisme *filler paddle*. Pada instrumen lain menunjukkan kenaikan *runtime* seiring dengan bertambahnya jumlah proses.

### 3.5 Pengujian Alarm

Selain terdapat fungsi monitoring HMI juga dilengkapi dengan fungsi *alarm*. Fungsi *alarm* ini bertujuan untuk memberikan peringatan jika *runtime* dari instrumen sudah melebihi dari *lifetime*. Selain itu juga ditampilkan *alarm time out*. Gambar 7 menunjukkan layar *alarm* pada HMI dan menunjukkan peringatan jika *alarm* muncul.

*Alarm time out* merupakan suatu cara untuk mendeteksi kerusakan pada motor. Jika motor mengalami kerusakan yang mengakibatkan motor berhenti maka secara otomatis

alarm time out akan muncul. Akan dilakukan pengujian sebanyak 3 kali alarm time out. Pada pengujian ini akan kita amati juga pengaruh pada HMI dan pada plant. Tabel 12 menunjukkan hasil pengujian pada alarm time out.



Gambar 6. Kotak alarm message

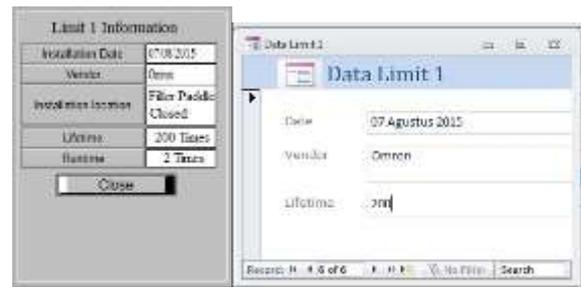
Tabel 10. Hasil Pengujian monitoring alarm time out

Pengujian ke-	Instrument	Kondisi pada Plant	Kondisi pada HMI
1	Motor 1	Off	Off, Alarm muncul
2	Motor 1	Off	Off, Alarm muncul
3	Motor 1	Off	Off, Alarm muncul
1	Motor 2	Off	Off, Alarm muncul
2	Motor 2	Off	Off, Alarm muncul
3	Motor 2	Off	Off, Alarm muncul
1	Motor 3	Off	Off, Alarm muncul
2	Motor 3	Off	Off, Alarm muncul
3	Motor 3	Off	Off, Alarm muncul
1	Motor 4	Off	Off, Alarm muncul
2	Motor 4	Off	Off, Alarm muncul
3	Motor 4	Off	Off, Alarm muncul
1	Motor 5	Off	Off, Alarm muncul
2	Motor 5	Off	Off, Alarm muncul
3	Motor 5	Off	Off, Alarm muncul
1	Motor 6	Off	Off, Alarm muncul
2	Motor 6	Off	Off, Alarm muncul
3	Motor 6	Off	Off, Alarm muncul
1	Motor 7	Off	Off, Alarm muncul
2	Motor 7	Off	Off, Alarm muncul
3	Motor 7	Off	Off, Alarm muncul
1	Motor 8	Off	Off, Alarm muncul
2	Motor 8	Off	Off, Alarm muncul
3	Motor 8	Off	Off, Alarm muncul
1	Motor 9	Off	Off, Alarm muncul
2	Motor 9	Off	Off, Alarm muncul
3	Motor 9	Off	Off, Alarm muncul

### 3.6 Pengujian Database

Pengujian database data instrument dilakukan dengan memberikan masukan data instrument pada HMI. HMI yang telah terhubung dengan microsoft access akan mengirimkan dan menyimpan data instrument kepada microsoft access. Microsoft access sebagai tempat penyimpanan database akan menyimpan data instrument dan akan mengirim data kepada HMI jika diperlukan. Hasil pengujian database instrument dapat dilihat pada gambar 8. Pada pengujian database juga akan ditampilkan juga tampilan MS excel.

Pengujian database runtime dilakukan dengan mengakuisisi dan menyimpan data terakhir dari HMI ke microsoft access. Selama proses berlangsung runtime akan selalu terjadi penambahan. Pada akhir pemakaian HMI atau sebelum aplikasi dimatikan, runtime akan secara otomatis tersimpan pada database.



(a) (b)

Gambar 7. (a) Hasil Pengujian database pada HMI. (b) Hasil pengujian database pada MS Access.



Gambar 8. Tampilan database pada microsoft excel

Tampak pada hasil pengujian database pada runtime HMI, MS access dan MS excel menunjukkan hal yang serupa. Pada MS excel dikhususkan untuk membuat pelaporan dari pemakaian plant auto ballpress. Pada Gambar 9, gambar 10 dan gambar 11 menunjukkan HMI sudah dapat melakukan fitur penyimpanan maupun pembacaan database.

## 4 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan analisis yang dilakukan pada plant Auto Ballpress dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sudah dibuat HMI pada plant purwarupa Auto Ballpress kapas yang dapat berjalan dengan baik.
2. Pada hasil pengujian fungsi monitoring, alarm, runtime, database dan delay dapat disimpulkan HMI dapat berjalan dengan baik dengan rata-rata delay pada HMI adalah 2.52 detik.

## Referensi

- [1]. Gunadi, Ilham, M. L. O. B., "Mesin Auto Ballpress Pt. Apac Inti Corpora Indonesia", Universitas Islam Indonesia, Semarang, 2014.
- [2]. ---, <http://www.apacinti.com/content/default.php>, 20 Oktober 2015
- [3]. Gilang, H.K., Sumardi, Budi Setiyono, "Perancangan Prototype Sistem Auto Ball Press Kapas Berbasis PLC (Programmable Logic Controller), Universitas Diponegoro, Semarang, 2015.

- [4]. Kurniawan, M. P., Iwan Setiawan, dan Aris Triwiyatno, "Perancangan Simulasi Supervisory Control and Data Acquisition pada Prototipe Sistem Listrik Redundant". Universitas Diponegoro, Semarang. 2012.
- [5]. Building an HMI that Works: New Best Practices for Operator Interface Design. OPTO 22, Temecula, California, 2013.