

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

Rousyan Faikar^{*)}, Budi Setiyono, Sumardi

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

^{*)}E-mail: rousyanfaikar@gmail.com

Abstrak

Industri tekstil dan produk tekstil (TPT) merupakan salah satu industri yang penting karena merupakan gabungan dari industri berteknologi tinggi, padat modal, dan keterampilan sumber daya manusia yang menyerap tenaga kerja. Namun secara internal industri tekstil di Indonesia masih menghadapi berbagai permasalahan yang disebabkan karena peralatan yang relatif tua. Salah satu sistem yang berfungsi untuk meningkatkan produktivitas adalah sistem SCADA. SCADA pada Yarn Conditioning Plant (YCP) dibuat dengan menggunakan personal computer (PC) sebagai HMI dan master station, CX-Supervisor sebagai program HMI. PLC Omron CPM1A digunakan sebagai jalur komunikasi antara master dan slave station. Visual studio c# sebagai media akuisisi data temperatur dari mikrokontroler. Manajemen informasi dirancang menggunakan Microsoft Access 2010 sebagai penyimpanan database. Pada penelitian ini terdapat 4 pengujian yaitu pengujian pengontrolan, monitoring, delay dan database. Dari hasil 4 pengujian tersebut didapatkan sistem berjalan dengan baik. Pada pengujian pengontrolan tombol start, stop dan reset, plant dapat dikendalikan sesuai dengan yang seharusnya. Pengujian monitoring, HMI dapat mengikuti segala kondisi pada plant. Pada pengujian delay didapat adanya delay 1,201 detik antara komunikasi HMI dan PLC. Pada pengujian database semua informasi yang dibutuhkan dapat disimpan dengan baik pada MS access 2010.

Kata-kunci: PLC Omron CPM1A, Proses Pengondisian Benang, HMI, Database

Abstract

The textile (TPT) is one of important industry because it is a combination among high-tech technology, capital intensive, and absorbs so many human resources. However, internally the textile industries in Indonesia have to face so many problems due to the use of old machines. One of the systems that serve to increase productivity is the SCADA system. SCADA in Yarn Conditioning Plant is built by using personal computer (PC) as human-machine interface (HMI) and master station, CX-supervisor is used as HMI program. Omron PLC, CPM1A, is used as communication line between master and slave stations. Slav. Visual Studio C# has a function to collect temperature data from microcontroller to HMI. Information management was designed utilizing Microsoft Access 2010 as data storage connected to HMI. In this research, there are four assessments carried out: control, monitoring, delay and database. Based on the assessments, it can be inferred that system worked well. In the control assessments, the start, stop and reset button can control the plant as it has to be. Monitoring assessments, HMI can follow all condition of the plant. In delay assessments, the delay between HMI and PLC obtained 1,201 second. All of required information could be stored property in Microsoft Access 2010 based on database assessment.

Keywords: PLC Omron CPM1A, Yarn Conditioning Process, HMI, Database

1. Pendahuluan

Industri tekstil dan produk tekstil (TPT) merupakan salah satu industri yang penting karena merupakan gabungan dari industri berteknologi tinggi, padat modal,

dan keterampilan sumber daya manusia yang menyerap tenaga kerja. Sebagai salah satu sektor industri yang bersifat *labor intensive*, industri TPT diharapkan mampu mendorong penyerapan tenaga kerja pada sektor industri. Selain itu, industri TPT termasuk ke

1 Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Undip

2 Staf pengajar Jurusan Teknik Elektro Undip

dalam klaster industri yang difokuskan untuk pertumbuhan ekonomi. Industri TPT memiliki kontribusi yang besar terhadap PDB Indonesia dan masuk dalam kelompok lima industri dengan kontribusi terbesar dalam pembentukan PDB. Secara internal, industri tekstil di Indonesia masih menghadapi berbagai permasalahan utama yaitu penggunaan mesin-mesin yang relatif sudah tua[1].

Perkembangan komputer dengan biaya rendah telah membawa kepada revolusi teknologi yaitu teknologi PLC (*Programable Logic Controller*). Penggunaan PLC di mulai sejak tahun 1970 an dan menjadi pilihan utama dalam pengontrolan di industri manufaktur[2]. *Software* PLC yang di jalankan pada PC dikategorikan dalam 2 hal berikut, yaitu *Software* PLC yang digunakan *user* untuk membuat program untuk menjalankan bermacam-macam kondisi *input* dan *output* (*Plant process*), dan PLC yang digunakan *user* untuk memonitor *plant process* tersebut, dikenal sebagai *Human Machine Interface* (HMI). HMI tersebut sangat membantu *user* dalam peningkatan kinerja mesin kedepannya, serta dapat membantu dalam *record data*.

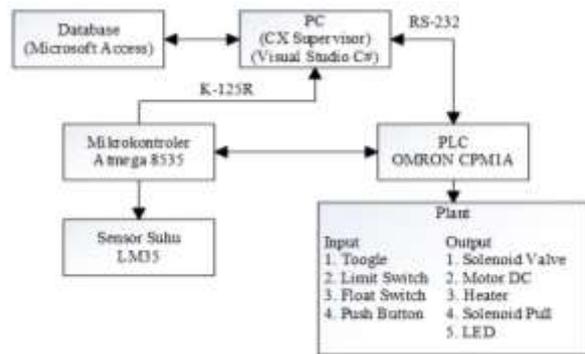
Pada tugas akhir ini penulis akan mewujudkan sistem HMI pada perangkat keras *Yarn Conditioning Plant* (YCP) dalam bentuk *software*. Perangkat keras yang digunakan mengacu pada penelitian sebelumnya oleh Juan Maurice[3]. *Software* utama yang digunakan dalam sistem HMI yaitu *CX Supervisor* yang berfungsi sebagai HMI. Istilah HMI ini muncul untuk menjembatani antara manusia dan mesin, sehingga pengguna dapat memantau dan mengendalikan *plant* dengan mudah. Salah satu keunggulan dari sistem HMI pada tugas akhir ini, HMI dapat memantau lama pakai atau *runtime* dari pemakaian sensor dan aktuator.

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat *software* pengaturan sistem pengondisian benang dengan HMI (*Human Machine Interface*) sebagai media yang mempermudah pengguna dalam mengoperasikan *plant*.

2. Metode

2.1 Prinsip Kerja Sistem

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



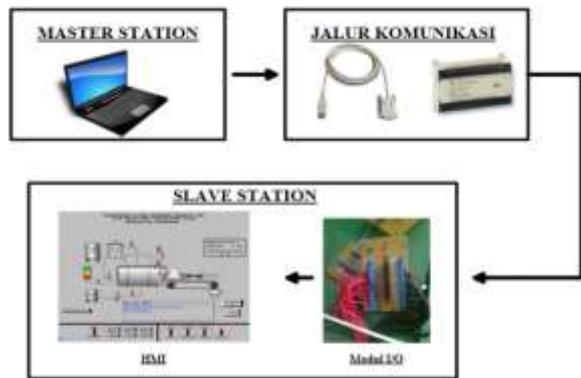
Gambar 1. Blok Diagram sistem keseluruhan

Berikut ini adalah deskripsi cara kerja mesin *Yarn Conditioning Plant* secara umum:

1. Sistem terdiri dari dua bagian yaitu bagian *plant* (perangkat keras) dan bagian aplikasi (perangkat lunak).
2. Proses dapat dimulai dengan menekan tombol *start* pada *plant* di lapangan atau dengan menekan tombol *start* pada aplikasi.
3. Dalam proses pengondisian benang sensor dan aktuator yang aktif akan dapat dilihat dari aplikasi. Posisi kereta pada konveyor dan keadaan *level* air pada *tank* dapat ditampilkan dalam aplikasi.
4. Bagian aplikasi dapat mengirimkan perintah dan menerima data dari bagian alat dan mengolahnya menjadi data yang dibutuhkan oleh *user*.
5. Bagian aplikasi akan mengambil data pada semua sensor dan aktuator yang digunakan pada *plant* berupa lama pemakaian. Data tersebut digunakan untuk mempermudah proses *maintenance*.
6. Hanya *supervisor* yang dapat melakukan semua fungsi aplikasi, dan selain *supervisor* hanya dapat melakukan fungsi-fungsi tertentu saja.

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.



Gambar 2. Rancangan sistem SCADA

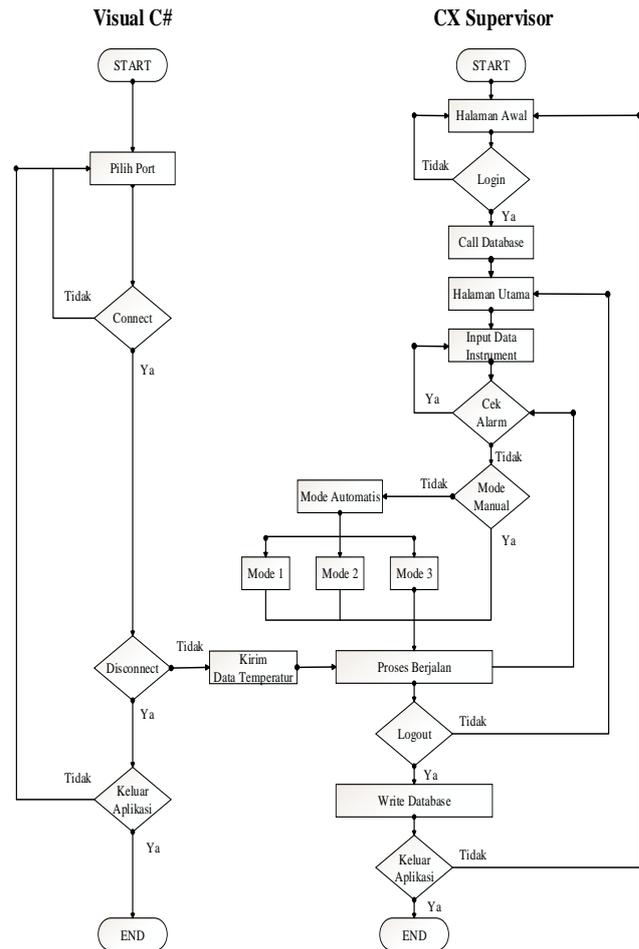
Sistem SCADA yang dipakai untuk melakukan *monitoring* dan pengontrolan pada *prototype* dibagi kedalam 3 subbagian yaitu:

- Master Station
- Protokol Komunikasi
- Slave Station

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.

Sistem diawali dengan munculnya halaman awal pada HMI. Kemudian untuk masuk kedalam halaman utama, *user* diharuskan *login* terlebih dahulu. Pada halaman awal HMI ini juga terdapat tiga pilihan yaitu *Login*, *About Plant*, dan *Exit*. *About Plant* berisi penjelasan singkat seputar *plant* yang dikendalikan oleh HMI. Setelah memasukan ID dan *password* yang benar, maka akan muncul halaman utama yang sebelumnya terdapat pemanggilan basisdata sebagai inisialisasi awal. Untuk memulai proses pengondisian benang, *user* dapat menekan tombol *control page* sehingga masuk kedalam halaman pengendalian. *User* dapat menekan tombol *logout* untuk mengakhiri penggunaan aplikasi HMI. Sebelum keluar HMI akan menyimpan data pemakaian terakhir kedalam basisdata yang digunakan untuk inisialisasi pada pemakaian aplikasi selanjutnya.



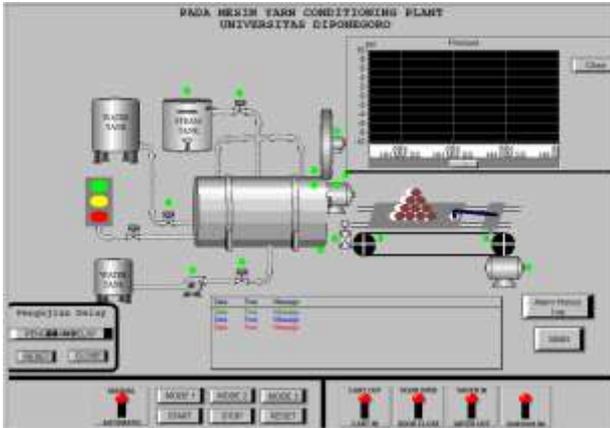
Gambar 3. Flowchart sistem keseluruhan

2.3.1 Perancangan HMI

Perancangan HMI pada mesin *Yarn Conditioning Plant* (YCP) ini digunakan untuk mengontrol dan memonitor *plant* pada saat proses berlangsung. Perangkat lunak yang digunakan adalah *CX-Supervisor*. Penulis menggunakan *software CX-Supervisor* karena *software* tersebut merupakan perangkat lunak yang dikhususkan oleh Omron dalam pembuatan *interface* dari perangkat keras PLC. Perancangan HMI menggunakan perangkat lunak *CX-Supervisor* dirancang agar HMI memiliki tampilan yang sederhana sehingga memudahkan *user* dalam menggunakannya. Proses yang dalam dilihat dari tampilan HMI adalah proses *monitoring*, pengontrolan, dan pembuatan basisdata.

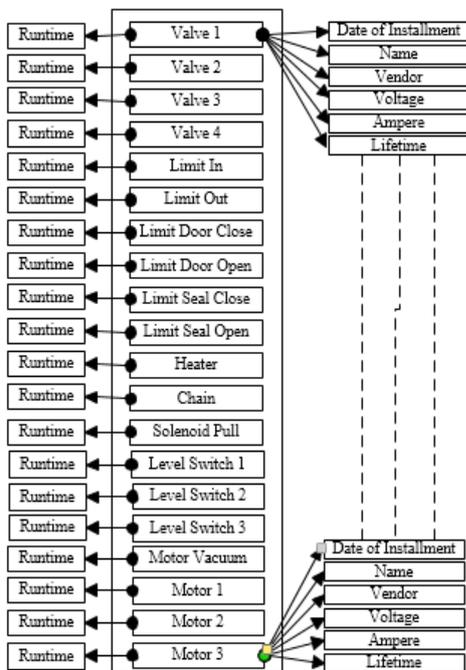
Halaman pengontrolan adalah halaman yang memiliki fungsi penuh pengendalian terhadap *plant*. Pada halaman pengontrolan terdapat beberapa tombol untuk pengendalian proses pada bagian bawah layar, yaitu *toggle automatic manual*, *water switch*, *door switch*, *cart switch*, *Mode 1*, *Mode 2*, *Mode 3*, *Start*, *Stop*, dan *Reset*. Terdapat dua mode pengendalian pada perangkat lunak yang dibuat, yaitu mode otomatis dan manual. Untuk

mengaktifkan mode otomatis, maka *user* diharuskan untuk menekan *toggle automatic manual* lalu memilih mode dan menekan tombol *start*. Mode yang dipilih akan ditampilkan pada kotak alarm. Gambar 4 adalah gambar dari tampilan halaman pengontrolan.



Gambar 4. Halaman pengontrolan

2.3.2 Perancangan Basisdata



Gambar 5. Diagram ketergantungan

Perancangan basisdata menggunakan *microsoft access* sebagai media penyimpan data dari HMI. Proses pengaksesan, dan manipulasi data dapat dilakukan melalui aplikasi karena *microsoft access* terhubung langsung dengan *HMI*. Fungsi menyimpan data pada basisdata adalah salah satu fungsi penting dalam perancangan basisdata. Data yang sudah disimpan pada basisdata tidak dapat hilang ketika aplikasi ditutup dan

data tersebut dapat digunakan sebagai inisialisasi awal pada pemakaian aplikasi berikutnya.

Dalam merancang basisdata, salah satu hal yang perlu diperhatikan adalah normalisasi. Tujuan normalisasi adalah untuk menghasilkan struktur basisdata yang mampu menampung data yang diperlukan secara lengkap dan meminimalkan terjadinya duplikasi[5]. Gambar 5 menunjukkan diagram ketergantungan dari perancangan basisdata sistem SCADA.

3. Hasil dan Analisa

Pengujian sistem SCADA akan dilakukan empat pengujian. Pengujian tersebut yaitu pengujian sistem pengontrolan, *delay*, *monitoring*, dan basisdata.

3.1 Pengujian Sistem Pengontrolan

3.1.1 Pengujian Tombol Start

Pengujian tombol *start* dilakukan dengan menekan tombol *start* pada halaman pengontrolan. Penekanan pada tombol *start* akan memulai proses awal pada *plant*. Proses awal pada *plant* dimulai dengan aktifnya motor 1 untuk menggerakkan kereta masuk ke dalam tabung YCP. Pada pengujian ini akan dilakukan pengujian sebanyak 3 kali. Tabel 1 menunjukkan data hasil pengujian tombol *start*.

Tabel 1. Data pengujian tombol *start*

Pengujian ke-	Instrument	Kondisi pada Plant
1	Motor 1	On
2	Motor 1	On
3	Motor 1	On

3.1.2 Pengujian Tombol Stop

Pengujian tombol *stop* dilakukan dengan menekan tombol *stop* pada halaman pengontrolan. Penekanan pada tombol *stop* akan menghentikan semua proses pada *plant*. Semua proses pada *plant* akan berhenti. Pada pengujian ini, pengujian akan dilakukan sebanyak 3 kali pada setiap aktuatur. Tabel 4.2 menunjukkan data hasil pengujian tombol *stop*.

Tabel 2. Data pengujian tombol *stop*.

Pengujian ke-	Instrument	Kondisi pada Plant
1		Off
2	Motor 1	Off
3		Off
1		Off
2	Solenoid Valve 1	Off
3		Off

3.1.3 Pengujian Tombol Reset

Pengujian tombol *reset* dilakukan dengan menekan tombol *reset* pada halaman pengontrolan. Penekanan pada tombol *reset* akan mengembalikan semua aktuatur

kedalam posisi *standby*. Keadaan *standby* adalah keadaan dimana *plant* siap untuk melakukan proses pengondisian benang. Adapun kondisi-kondisi aktuator saat *standby* yaitu posisi kereta menyentuh *limit out*, pintu tabung YCP menyentuh *limit door open*, dan keadaan air dalam tabung terisi penuh sehingga *float switch up* dalam keadaan *On*. Pada pengujian ini akan dilakukan pengujian sebanyak 3 kali. Tabel 3 menunjukkan data hasil pengujian tombol *reset*.

Tabel 3. Data pengujian tombol *reset*.

Pengujian ke-	Instrument	Kondisi pada Plant
1	Limit Out	On
	Limit Door Open	On
	Float Switch Up	On
2	Limit Out	On
	Limit Door Open	On
	Float Switch Up	On
3	Limit Out	On
	Limit Door Open	On
	Float Switch Up	On

3.2 Pengujian Delay

Tabel 4. Data pengujian *delay*

Pengujian ke-	Indikator alamat 10.02	Delay (detik)
1	On	1,22
2	On	1,27
3	On	1,15
4	On	1,13
5	On	1,19
6	On	1,23
7	On	1,13
8	On	1,32
9	On	1,22
10	On	1,15

Jalur komunikasi pada HMI terhadap PLC memiliki waktu *delay*. *Delay* tersebut adalah lama waktu dari perintah yang dikirim dari HMI sampai dapat diterima oleh PLC dan sebaliknya. Pengujian *delay* dilakukan dengan menghitung waktu dari penekanan tombol *start* pada HMI sampai indikator alamat 10.02 pada PLC menyala. Penekanan tombol *start* pada HMI sebagai perintah kepada PLC dan menyalanya indikator alamat 10.02 pada PLC sebagai aksi yang di perintah oleh HMI. Pengujian *delay* dilakukan sebanyak 10 kali. Tabel 4. menunjukkan hasil dari pengujian *delay*.

3.3 Pengujian Sistem Monitoring

3.3.1 Pengujian Monitoring Proses Pengondisian Benang

Pada pengujian *monitoring*, HMI akan memonitor segala perubahan kondisi dari setiap keadaan pada proses pengondisian benang. Setiap keadaan akan diuji sebanyak 3 kali. Berikut adalah keadaan-keadaan yang terdapat pada *plant*:

- Keadaan I adalah keadaan yang mengawali proses pengondisian benang. Pada keadaan ini terdapat proses pemasukkan benang ke dalam tabung YCP oleh kereta. Pada keadaan I aktuator yang aktif adalah motor 1.

- Keadaan II adalah keadaan dimana *solenoid pull* aktif. *Solenoid pull* ini berfungsi melepas pengait (*hook*) kereta dari kereta pembawa benang. Jadi pada keadaan ini sensor dan aktuator yang aktif adalah *limit in* dan *solenoid pull*.
- Keadaan III adalah keadaan dimana motor 1 aktif dan menarik kereta pengait menjauhi tabung YCP. Jadi pada keadaan III aktuator yang aktif adalah motor 1.
- Keadaan IV adalah proses penutupan pintu tabung YCP. Aktuator yang digunakan untuk menutup pintu tabung adalah motor 2.
- Keadaan V adalah proses *seal in* dimana motor 3 akan aktif untuk merapatkan pintu tabung.
- Keadaan VI adalah proses *water out* yang berfungsi untuk mengurangi tekanan di dalam tabung YCP. Aktuator yang aktif dalam proses ini adalah motor *vacuum* dan *solenoid valve 2*.
- Keadaan VII adalah proses *steam in*. *Solenoid valve 3* akan aktif sehingga uap dapat masuk ke dalam tabung YCP.
- Keadaan VIII adalah proses *water in* atau pengisian air ke dalam tabung YCP sebelum proses pembukaan pintu. Proses ini berfungsi untuk mengembalikan tekanan dan temperatur di dalam tabung kembali normal.
- Keadaan IX adalah proses pembukaan pintu tabung YCP oleh motor 2. Keadaan IX dapat berjalan setelah proses *steam in* sudah selesai.
- Keadaan X adalah proses yang terjadi sebelum penarikan kembali kereta pembawa benang yang berada didalam tabung YCP oleh kereta pengait.
- Keadaan XI adalah akhir dari proses pengondisian benang.

Tabel 5. Hasil pengujian *monitoring* proses pengondisian benang

Keadaan	Sensor dan Aktuator	Kondisi pada Plant	Kondisi pada HMI
I	Motor 1	On	On
II	<i>Solenoid Pull</i>	On	On
	Limit In	On	On
III	Motor 1	On	On
	Limit Out	On	On
IV	Motor 2	On	On
	Motor 3	On	On
V	Float Switch Up	On	On
	Motor Vacuum	On	On
VI	Solenoid Valve 2	On	On
	Float Switch Mid	On	On
VII	Solenoid Valve 3	On	On
	Solenoid Valve 1	On	On
VIII	Float Switch Up	On	On
	Motor 2	On	On
IX	Motor 1	On	On
	Motor 1	On	On

Berdasarkan *monitoring* kesebelas keadaan yang telah dilakukan maka didapat tabel hasil pengujian. Tabel 5 menunjukkan bahwa HMI dapat memonitor dengan baik segala keadaan dari proses pengondisian benang.

3.3.2 Pengujian *Monitoring Runtime*

Pada pengujian *monitoring runtime* ini, akan dilakukan proses pengondisian benang sebanyak 3 kali secara berturut-turut. Perangkat keras yang akan dimonitor *runtime*-nya meliputi tiga buah *solenoid valve*, enam buah *limit switch*, tiga buah *float level switch*, empat buah motor, *chain conveyor*, dan *heater*.

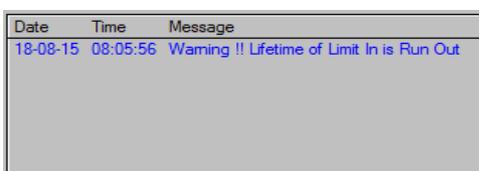
Tabel 6. Hasil Pengujian *monitoring runtime*

Sensor dan Aktuator	ke-0	ke-1	ke-2	ke-3
Solenoid Valve 1 (detik)	0	4	13	18
Solenoid Valve 2 (detik)	0	575	1139	1524
Solenoid Valve 3 (detik)	0	140	294	434
Solenoid Pull (detik)	0	6	12	16
Manual Valve (detik)	0	961	1839	2532
Motor 1 (detik)	0	21	42	62
Motor 2 (detik)	0	8	16	25
Motor 3 (detik)	0	9	19	27
Motor Vacuum (detik)	0	575	1139	1524
Chain Conveyor (detik)	0	21	42	62
Heater (detik)	0	965	1846	2540
Limit In (kali)	0	4	8	12
Limit Out (kali)	0	5	10	15
Limit Door Close (kali)	0	2	4	6
Limit Door Open (kali)	0	3	6	9
Limit Seal Close (kali)	0	2	4	6
Limit Seal Open (kali)	0	4	8	12
Float Switch Up (kali)	0	4	8	10
Float Switch Mid (kali)	0	2	4	6
Float Switch Down (kali)	0	0	0	0

Pada pengujian ini akan dilihat kenaikan *runtime* dari beberapa perangkat keras tersebut dari proses pertama sampai proses ketiga. Tabel 6. menunjukkan hasil penambahan *runtime* setelah tiga kali proses berjalan. Data *limit in* selama proses berlangsung ditunjukkan pada Gambar 6. Gambar tersebut menunjukkan sejak pemasangan awal *limit in* pada tanggal 31 Mei 2015, *limit in* memiliki nilai *runtime* sebanyak 501 *times*.. Karena nilai *runtime* pada *limit in* telah melebihi nilai *lifetime* yaitu 500 *times*, maka akan muncul pesan pada kotak *alarm message* yang menunjukkan bahwa jangka waktu pemakaian *limit in* telah melebihi batas.



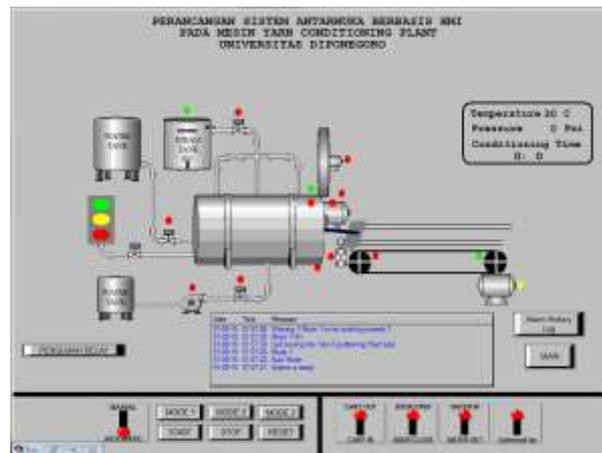
Gambar 6. Data *Limit In*



Gambar 7. Kotak *alarm message*

3.3.3 Pengujian *Monitoring Timeout Alarm*

Pada pengujian *monitoring timeout alarm*, HMI akan memonitor waktu yang dibutuhkan oleh aktuator untuk menjalankan sebuah perintah dari PLC. Apabila aktuator tidak dapat menjalankan perintah tersebut dalam kurun waktu tertentu, maka alarm peringatan akan muncul pada kotak alarm HMI. Pada pengujian ini dilakukan dengan melepas *power supply* pada *instrument*. Pelepasan *power supply* mengakibatkan *instrument* mengalami gangguan sehingga *timeout alarm* akan aktif.



Gambar 8. Tampilan halaman pengontrolan saat terjadi gangguan

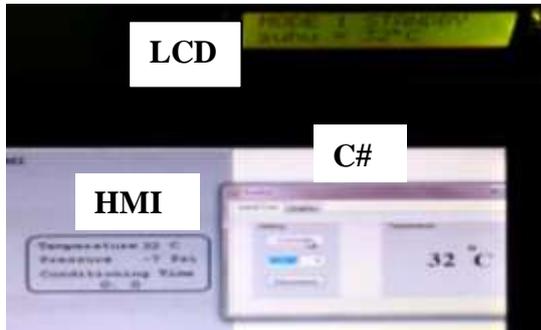
Pada kotak alarm diatas memberikan informasi bahwa motor 1 sedang dalam kondisi *on*, namun pada keadaan *plant* sebenarnya adalah *off* karena *power supply* ke motor 1 dilepas. Indikator berwarna kuning aktif pada motor 1 menunjukkan terjadi gangguan pada aktuator tersebut. Berikut adalah tabel pengujian *monitoring timeout alarm* yang diujikan sebanyak 3 kali pada masing-masing *instrument*.

Tabel 6. Hasil Pengujian *monitoring timeout alarm*

Pengujian ke-	Instrument	Keadaan pada Plant	Keadaan Pada HMI
1		Off	
2	Motor 1	Off	Indikator Kuning dan alarm aktif
3		Off	
1		Off	
2	Motor 2	Off	Indikator Kuning dan alarm aktif
3		Off	
1		Off	
2	Motor 3	Off	Indikator Kuning dan alarm aktif
3		Off	
1		Off	
2	Solenoid Valve 1	Off	Indikator Kuning dan alarm aktif
3		Off	

3.3.4 Pengujian *Monitoring Data Temperatur*

Pengujian akuisisi data temperatur dilakukan dengan mengakuisisi data dari mikrokontroler yang dihubungkan ke PC. Pada PC terdapat program visual c# yang berguna menghubungkan data mikrokontroler ke *Microsoft Access*. HMI akan membaca data temperatur yang telah tersimpan di *Microsoft Access* untuk kemudian ditampilkan secara *realtime*. Gambar 9. menunjukkan akuisisi data temperatur dari mikrokontroler dapat berjalan secara baik pada keadaan *standby*.

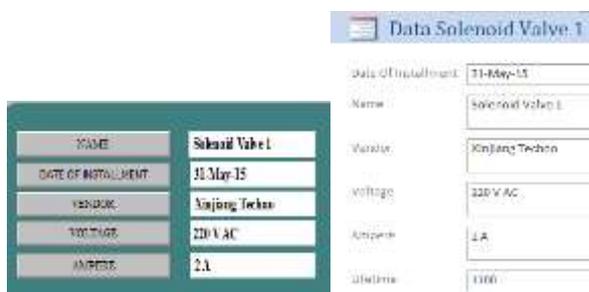


Gambar 9. Pengujian saat keadaan *standby*

3.4 Pengujian Basisdata

3.4.1 Pengujian Basisdata Data *Instrument*

Pengujian basisdata 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 basisdata akan menyimpan data *instrument* dan akan mengirim data kepada HMI jika diperlukan. Hasil pengujian basisdata data *instrument* dapat dilihat pada gambar 10.

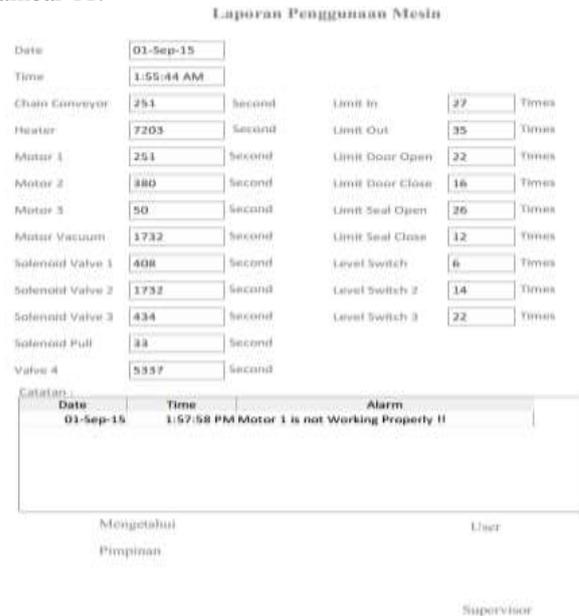


Gambar 10. Hasil Pengujian *database data instrument*.

3.4.2 Pengujian Basisdata Laporan Penggunaan Mesin

Laporan penggunaan mesin adalah catatan penggunaan pemakaian *instrument* dan riwayat alarm yang aktif pada *plant* tersebut. Laporan ini berfungsi sebagai berkas pelaporan kepada pimpinan tentang pemakaian alat. Untuk melihat laporan penggunaan mesin, *user* dapat menekan tombol *Database Access* pada halaman utama dan kemudian akan muncul tampilan basisdata. *User*

dapat memilih *form* “Laporan Penggunaan Mesin” untuk melihat riwayat penggunaan *plant* dan alarm yang aktif. *Form* laporan penggunaan mesin ditunjukkan oleh gambar 11.



Gambar 11. Tampilan laporan penggunaan mesin

4. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan analisis yang dilakukan pada *yarn conditioning plant*, hasil yang didapatkan sudah dibuat sistem HMI pada *plant* yang dapat berfungsi dengan baik sebagai sistem pengontrolan dan sistem *monitoring* pada proses pengondisian benang. Pada pengujian pengontrolan tombol *start*, *stop*, dan *reset plant* dapat dikendalikan sesuai dengan keinginan. Pada komunikasi antara HMI dan PLC terdapat *delay* untuk perintah dari HMI sampai kepada PLC yaitu 1,201 detik. Pada fungsi *monitoring*, HMI dapat memonitor *plant* dari semua keadaan yang mungkin terjadi dengan baik. Berdasarkan pengujian *monitoring runtime*, dari 3 kali proses pengondisian benang yang dilakukan menunjukkan adanya penambahan *runtime* pada Solenoid Valve 1, Solenoid Valve 2, Solenoid Valve 3, Solenoid Pull, Manual Valve, Motor 1, Motor 2, Motor 3, Motor Vacuum, Chain Conveyor, Heater, Limit In, Limit Out, Limit Door Close, Limit Door Open, Limit Seal Close, Limit Seal Open, Float Level Switch Up, Float Level Switch Mid dan Float Level Switch Down secara berurutan sebanyak 18 detik, 1524 detik, 434 detik, 16 detik, 2532 detik, 625 detik, 25 detik, 1524 detik, 62 detik, 2540 detik, 12 kali, 15 kali, 6 kali, 9 kali, 6 kali, 12 kali, 10 kali, 6 kali dan 0 kali. Pada pengujian *timeout alarm*, HMI dapat mendeteksi dengan baik saat terjadi gangguan pada motor 1 sehingga *user* dapat mengambil tindakan lebih lanjut berdasarkan informasi tersebut. Fungsi *database* HMI yang terhubung langsung dengan *microsoft access* dapat menyimpan segala data yang perlu

disimpan meliputi data dari *instrument*, *runtime*, *timeout alarm* dan temperatur dari pemakaian *instrument* selama proses berlangsung.

Referensi

- [1]. Asmara, Alla, Yeti Lis Purnamadewi, Sri Mulatsih dan Tanti Novianti , "*Faktor - Faktor yang Memengaruhi Perkembangan Investasi pada Industri Tekstil dan Produk Tekstil (TPT) Indonesia*", School of Business and Management - Institut Teknologi Bandung. 2013; 12(2): 140-141.
- [2]. Midian F.D., Jason, "*Perancangan Sistem Antarmuka Berbasis HMI untuk Aplikasi Mesin Etching PCB*", Universitas Indonesia, Depok, 2009.
- [3]. Maurice, Juan, " Perancangan Sistem Kontrol Berbasis PLC dan Mikrokontroler pada Mesin *Yarn Conditioning Plant* (YCP) di PT. Apac Inti Corpora ", Universitas Diponegoro, Semarang, 2015.
- [4]. Data Sheet, "*CPM1A Programmable Controllers Operational Manual*", OMRON, December 2005.
- [5]. Prasetyo, Rendro, "*Perancangan Sistem Informasi Tugas Akhir dan Kerja Praktek di Jurusan Teknik Industri UNS*", Universitas Sebelas Maret, Surakarta 2010.