



TUGAS AKHIR - VI190836

PERANCANGAN *SHUT DOWN SYSTEM* PADA TANGKI PEMANAS

DICKY PRASETYO WIBOWO
NRP. 10 51 15 000 00 087

Dosen Pembimbing:
Ahmad Fauzan Adziima, S.T., M.SC.
NIP. 1991201711052
Sefi Novendra Patrioalova, S.Si., M.T.
NPP. 1991201712053

Departemen Teknik Instrumentasi
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020

Halaman ini sengaja dikosongkan



FINAL PROJECT - VI190836

DESIGN OF THE SHUT DOWN SYSTEM ON THE HEATING TANK

DICKY PRASETYO WIBOWO
NRP. 10 51 15 000 00 087

Supervisors:
Ahmad Fauzan Adziima, S.T., M.SC.
NPP. 1991201711052
Sefi Novendra Patrioalova, S.Si., M.T.
NPP. 1991201712053

Department of Instrumentation Engineering
Faculty of Vocation
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Dicky Prasetyo Wibowo
NRP : 10 51 15 000 00 087
Departemen / Prodi : Teknik Instrumentasi / DIII Teknik Instrumentasi
Fakultas : Fakultas Vokasi (FV)
Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “***PERANCANGAN SHUT DOWN SYSTEM PADA TANGKI PEMANAS***” adalah benar karya saya sendiri dan bukan plagiat dari karya orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat pada Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya-benarnya.

Surabaya, 6 Agustus 2020

Yang membuat pernyataan,



Dicky Prasetyo Wibowo
NRP. 10 51 15 000 00 087

Halaman ini sengaja dikosongkan

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

PERANCANGAN *SHUT DOWN SYSTEM* PADA TANGKI PEMANAS

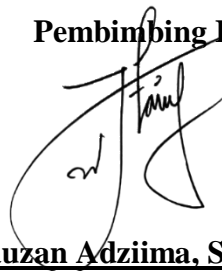
Oleh:

DICKY PRASETYO WIBOWO

NRP 10 51 15 000 00 087

Surabaya,

**Menyetujui,
Pembimbing I**



Ahmad Fauzan Adziima, S.T., M.SC.

NPP. 1991201711052

**Menyetujui,
Pembimbing II**



Sefi Novendra Patrialova, S.Si., M.T.

NPP. 1991201712053

Mengetahui,

Kepala Departemen

Teknik Instrumentasi FV-ITS



Dr. Ir. Totok Sohartanto, DEA

NIP. 19650309 199002 1 001

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN *SHUT DOWN SYSTEM* PADA TANGKI PEMANAS

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya
pada
Program Studi DIII Departemen Teknik Instrumentasi
Fakultas Vokasi (FV)
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

DICKY PRASETYO WIBOWO

NRP. 1051150000087

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

1. Ahmad Fauzan Adziima, S.T., M.Sc. (Pembimbing I)
2. Sefi Novendra Patrialbya, S.Si, M.I. (Pembimbing II)
3. Brian Rafi'u, S.ST., M.T. (Penguji I)
4. Herry Sufyan Hadi, S.T., M.I. (Penguji II)

SURABAYA

2020

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERANCANGAN *SHUT DOWN SYSTEM* PADA TANGKI PEMANAS

Nama : Dicky Prasetyo Wibowo
NRP : 10 51 15 000 00 087
Departemen : Teknik Instrumentasi FV - ITS
Dosen Pembimbing : Ahmad Fauzan Adziima, S.T., M.SC.
Sefi Novendra Patrialova, S.Si., M.T.

ABSTRAK

Telah dirancang *shut down system* pada tangki pemanas sebagai aksi untuk menstabilkan proses pemanasan pada tangki heater. Karena pada saat proses pemanasan terdapat identifikasi bahaya yaitu pada saat *over heat* dan *over flow*. maka untuk mengatasi bahaya tersebut diperlukan *shut down ssystem* sehingga jalannya proses tetap berjalan normal. Selama proses ditentukan *range operasional* dari tiap unit sensor pengendalian yang ada pada tangki sebagai batas *upper* dan *lower*. *Range operasional* pada unit pemanas dengan menggunakan heater dengan batas *upper* 150 °C dan *lower* 23 °C, serta *range operasional* pada level tangki dengan batas *upper* 100 cm dan *lower* 5 cm. Selanjutnya ketika proses pemanasan dan *temperature* dalam tangki melebihi batas *high* dari *set point* yang ditentukan maka sensor akan mengirimkan sinyal pada aktuator yang berupa kontaktor untuk memutuskan aliran elektromagnetik pada system. dan *shut down system* berjalan dengan lancar

Kata Kunci: *Shut Down System, Range Operasional.*

Halaman ini sengaja dikosongkan

DESIGN OF THE SHUT DOWN SYSTEM ON THE HEATING TANK

Name : Dicky Prasetyo Wibowo
NRP : 10 51 15 000 00 087
Department : Instrumentation Engineering FV - ITS
Supervisors : Ahmad Fauzan Adziima, S.T., M.SC.
Sefi Novendra Patrialova, S.Si., M.T.

ABSTRACT

A shut down system on the heating tank has been designed as action to stabilize the process on the simulator so that the course of the process continue to run normally. Because when the over heat and over flow to overcome the danger is need to shut down system so that the proses continue to run normally During the process of the specified range operating simulator from each unit controlling censors on the simulator as the boundary of the upper and lower alarm. Range of operations on the unit heater using the heater with the upper limit of 150 °C and lower 23 °C, as well as on the level of the tank with the upper limit is 100 cm and lower 5 cm. Furthemore, when the heating and temperature procces in the tank exceeds the high limit of the set point,the sensor will send a signal to the actuator in form a contactor to cut of the electromagnetic flow in the system and shut down the system smoothl

Keywords: Shut Down System, Range Operasional.

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, dan kasih sayang-Nya serta shalawat dan salam atas junjungan Nabi Muhammad SAW atas selesainya Tugas Akhir dengan judul:

“PERANCANGAN *SHUT DOWN SYSTEM* PADA TANGKI PEMANAS”

Sampai selesainya Tugas Akhir ini ada berbagai pihak yang telah membantu baik dukungan secara moril dan fisik, tidak lupa terima kasih penulis berikan pada:

1. Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga laporan ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya.
2. Kedua orang tua dan saudara yang senantiasa memberikan dukungan dan doa.
3. Adik saya, Dyah Ayu Alfanti yang memberikan motivasi untuk pengerjaan Tugas Akhir ini.
4. Novi Arum Sari yang selalu memberikan dukungan dan semangat serta motivasi.
5. Ahmad Faudzan Adziima ST M. SC. selaku Dosen Pembimbing I, atas segala bimbingannya, kerja sama, nasehat, dan bantuannya selama ini.
6. Sefi Novendra Patrialova, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing II, atas segala bimbingannya, kerja sama, nasehat, dan bantuannya selama ini.
7. Dr. Ir. Totok soehartanto DEA. selaku Kepala Departemen Teknik Instrumentasi FV-ITS.
8. Bapak/Ibu dosen yang telah menjadi media transfer ilmu sehingga kami dapat merampungkan jenjang perkuliahan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
9. Seluruh staf pegawai Teknik Instrumentasi atas semua bentuk kerja samanya selama masa kuliah.
10. Mokhammad Hidayat, atas segala bantuan, ilmu, dan tenaga sehingga bisa terselesaikannya alat Tugas Akhir ini.

11. Seluruh sahabatku dari angkatan 2015 atas segala waktu, kebersamaan, diskusi, dan bantuannya.
12. Seluruh teman-teman dan segala pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu terima kasih atas segala bantuannya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu saran serta kritik yang membangun sangat diharapkan. Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembacanya dan dapat menjadi referensi untuk pembacanya. Akhir kata penulis mohon maaf atas setiap kesalahan yang dilakukan selama pelaksanaan sampai penyusunan laporan ini.

Surabaya, 27 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

COVER PAGE.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	v
LEMBAR PENGESAHAN	vii
LEMBAR PENGESAHAN	ix
ABSTRAK	xi
ABSTRACT.....	xiii
KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI.....	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	3
2.1 Tangki Pemanas / Heater	3
2.2 Prinsip Kerja Tangki Pemanas	4
2.3 Layer of Protection Analysis	4
2.4 Prinsip Kerja Safety Valve	6
2.5 Prinsip Kerja Solenoid Valve	7
2.6 Prinsip kerja <i>Level Switch</i>	8
2.7 Prinsip kerja Kontaktor.....	9

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Prosedur pengerjaan.....	11
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1 Hasil Penentuan Variabel Kontrol	16
4.2 Hasil Perancangan <i>Shut down system</i>	17
4.3 Hasil Perancangan P&ID	18
4.4 Hasil Penentuan Komponen.....	19
4.5 Rekomendasi Shut Down System Untuk Tangki Pemanas	21
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1 Kesimpulan	24
5.1 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN	28
BIODATA PENULIS.....	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tangki Pemanas.....	4
Gambar 2.2 <i>Layer of Protection</i>	5
Gambar 2.3 <i>Safety Valve</i>	7
Gambar 2.4 <i>Solenoid Valve</i>	8
Gambar 2.5 <i>Level Switch</i>	9
Gambar 2.6 Kontaktor	9
Gambar 3.1 Flowchart Pengerjaan Sistem	11
Gambar 3.2 <i>Flowchart Perancangan Shut Down System</i>	12
Gambar 4.1 <i>Basic Flow Diagram</i>	17
Gambar 4.2 <i>Process Flow Diagram</i>	17
Gambar 4.3 P&ID.....	18
Gambar 4.4 Hasil Design 3D Tangki Pemanas	20
Gambar 4.5 Hasil Design 2D Tangki Pemanas	21

Halaman ini sengaja dikosongkan.

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Penentuan Variable Kontrol	12
Tabel 4.1 Penentuan Variabel Kontrol	16
Tabel 4.2 Hasil Penentuan Komponen	19

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Safety atau keselamatan merupakan salah satu faktor penting yang perlu diperhatikan dalam pengoperasian suatu unit proses yang berlangsung pada suatu industri. Keselamatan mutlak diperlukan untuk menghindari keadaan berbahaya dari risiko yang tak dapat diterima (*unacceptable risk*) oleh unit di pabrik maupun pekerja pada pabrik itu sendiri. Hal ini berkaitan erat dengan kehandalan dari setiap fungsi keselamatan dalam pengoperasian sebuah sistem yang ada. Semakin handal peralatan yang digunakan untuk fungsi keselamatan maka tingkat keselamatannya pun akan semakin tinggi. Kehandalan sendiri merupakan kemungkinan peralatan atau sistem dapat melakukan fungsi kerja yang diminta pada suatu kondisi tertentu dalam periode waktu tertentu, sedangkan keselamatan dapat didefinisikan sebagai suatu keadaan pada suatu sistem yang akan membawa suatu proses tertentu ke keadaan yang aman ketika kondisi yang tidak diinginkan terjadi atau dapat diartikan juga membawa suatu proses tertentu agar terbebas dari kondisi yang tidak diinginkan ketika suatu bahaya terjadi. (putraeka, 2013)

Karena itu pada tangki pemanas maka sangat diperlukan *Safety Instrumen Sistem*.ada beberapa cara atau langkah langkah yang terdapat dalam *Safety Instrumen System* salah satunya dengan men *shut down* sistem tersebut. Dan terdapat rentang bahaya pada tangki pemanas. Yang salah satunya yaitu *over heat* atau *temperature* pada tangki pemanas terlalu panas yang bisa menyebabkan meledaknya suatu plant .agar tidak terjadi *over heat* dan proses pemanasan stabil sesuai dengan set point yang diinginkan. Untuk itu pada Tugas Akhir ini akan dilakukan perancangan *shut down system* pada tank pemanas.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dapat ditarik dari latar belakang di atas yaitu:

- a) Bagaimana cara mengatasi jika terjadinya *over flow* dan *over heat* pada tangki pemanas? Dan langkah apa yang harus dilakukan
- b) Bagaimana merancang *shut down system* untuk mencegah terjadinya *over flow* dan *over heat* pada tangki pemanas?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas dapat diketahui tujuan dari tugas akhir ini, yaitu :

- a) Untuk mengetahui adanya *over flow* pada pada tangki pemanas.
- b) Untuk mengetahui jika *terjadi over heat* pada tangki pemanas.

1.4 Batasan Masalah

Lingkup dari Tugas Akhir ini terdiri dari :

- a) *Shut down system* yang dihasilkan dari Tugas akhir ini hanya berupa rancangan atau desain
- b) *Shut down system* yang dirancang dalam Tugas akhir ini hanya pada tangki pemanas

1.5 Manfaat

Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai sarana pengembangan ke ilmuan Teknik Instrumentasi
2. Sebagai Sarana pengembangan ke ilmuan mengenai proses *safety system* pada *Heater tank* yang ada di indsutri

BAB II

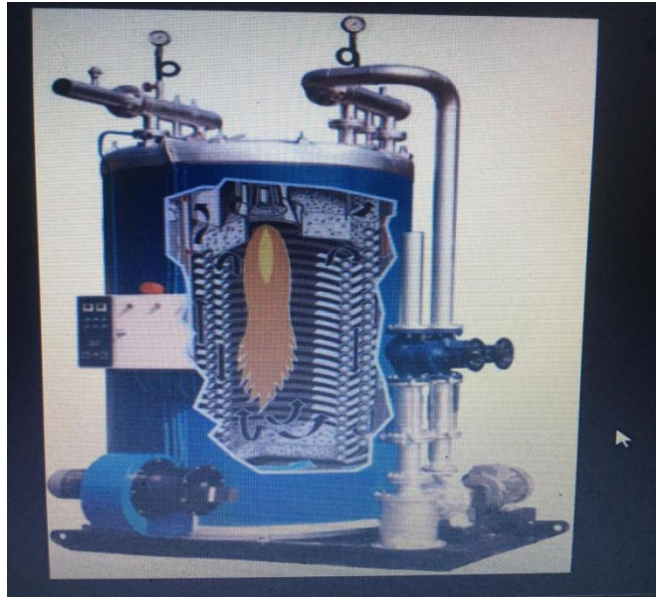
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tangki Pemanas / Heater

Perpindahan kalor dari suatu zat ke zat lain seringkali terjadi dalam kehidupan sehari-hari baik penyerapan atau pelepasan kalor, untuk mencapai dan mempertahankan keadaan yang dibutuhkan sewaktu proses berlangsung. Kalor sendiri adalah salah satu bentuk energi. Hukum kekekalan energi menyatakan bahwa energi tidak musnah, contohnya hukum kekekalan massa dan momentum, ini artinya kalor tidak hilang. Energi hanya berubah bentuk dari bentuk yang pertama ke bentuk yang kedua. Kalor dapat berpindah dengan tiga macam cara yaitu:

- a. Pancaran, sering juga dinamakan radiasi.
- b. Hantaran, sering juga disebut konduksi.
- c. Aliran, sering juga disebut konveksi.

Pemanas air adalah alat yang menggunakan proses termodinamika dengan menggunakan sumber energi untuk memanaskan air di atas suhu awal. Dalam heater ada satu alat yang bertindak utama untuk memanaskan air, dapat dikatakan ini yaitu jantungnya dari satu alat pemanas air yang disebut elemen panas. Element panas listrik pada heater yaitu suatu alat elektrik yang bisa memanaskan air dengan gampang serta cepat. Sumber panas elemen itu didapatkan dari kawat yang mempunyai tahanan listrik tinggi, itulah mengapa kawat tersebut tidak leleh atau terbakar waktu berlangsung panas. Niklin yaitu bahan yang umum digunakan pada elemen, lalu dilapisi oleh bahan isolasi yang bisa melanjutkan panas, jadi aman untuk dipakai. cepat atau lambat *water heater* dalam memanaskan air di tetapkan oleh besar kecilnya watt yang ada pada elemen. Tetapi, harus harus dicocokkan dengan tabung water heater berupa liter air yang bakal dipanasi. (jogja, 2019)



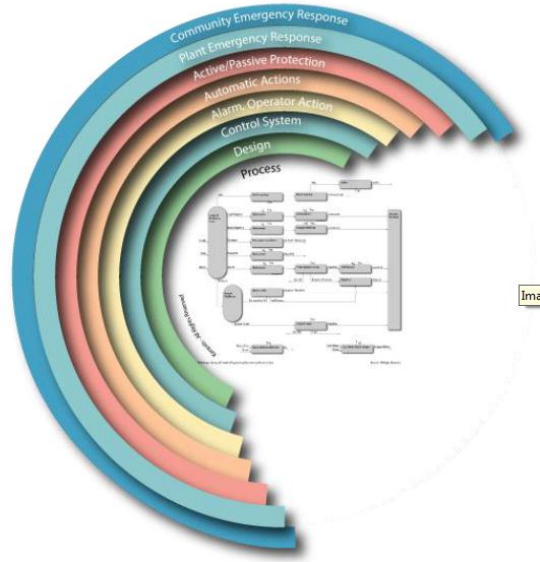
Gambar 2.1 Tangki Pemanas (rokim, 2018)

2.2 Prinsip Kerja Tangki Pemanas

Untuk memanaskan air pada tangki pemanas dengan sumber panas dari kawat yang mempunyai tahanan listrik tinggi, memiliki bahan nikelin serta dilapisi isolasi yang lalu dialiri listrik yaitu manfaat dari heater pada tangki pemanas. Untuk mencegah terjadinya over heat pada tangkin pemanas maka terdapat *safety system* pada tangki pemanas dan terdapat beberapa sensor suhu di dalam tangki yang sudah di setting sesuai set point, namun apabila terjadi over heat maka *safety system* tersebut bekerja dengan cara shut down system pada Tangki pemanas. (jogja, 2019)

2.3 Layer of Protection Analysis

LOPA adalah suatu metode yang digunakan untuk menilai tingkat keamanan suatu *plant (safety)* terhadap suatu ancaman risiko bahaya dengan menganalisa lapisan-lapisan pelindung yang telah diterapkan pada sistem atau komponen tersebut. (andry, 2016)



Gambar 2.2 *Layer of Protection* (andry, 2016)

Protection Layer (PL) adalah Perangkat, sistem atau tindakan yang mampu mencegah penyimpangan proses dari kemungkinan dampak akhir yang lebih parah. Berikut adalah penjelasan untuk masing-masing PL:

1. Process Design

Process Design merupakan *layer protection* pertama pada sebuah sistem atau komponen pada dunia Industri. Proses desain juga turut mereduksi bahaya proses dengan mengurangi kemungkinan adanya penyimpangan proses. Contoh dari proses desain adalah seperti ketebalan pipa, pemilihan bahan pada instrumen yang berhubungan dengan kondisi sistem.

2. Basic Process Control System (BPCS)

Tahap pengamanan kedua setelah adanya desain untuk proses adalah BPCS. BPCS diberi kemampuan untuk menjaga agar kondisi proses tetap berada di daerah aman, yaitu di daerah *process set point*. BPCS biasanya terdiri dari sensor transmitter, logic solver (*indicated control*), dan final element atau actuator. BPCS bisa berupa loop pengendalian *full-automatic* namun juga bisa berupa *semi-automatic*.

3. Alarms and Operator Actions

Sistem alarm merupakan level perlindungan ketiga pada layer LOPA. Sistem alarm ada yang tergabung dengan BPCS dan ada pula yang independen terhadap BPCS. Ketika BPCS tak mampu mengatasi permasalahan ini (kondisi bahaya proses terus meningkat), maka sistem pengaman selanjutnya akan aktif. Alarm akan menyala apabila terjadi suatu penyimpangan proses dari keadaan yang diinginkan. Ketika kondisi ini terlampaui, maka sistem alarm akan aktif. Kondisi ini biasa dinamakan *high or low condition*. Alarm akan membutuhkan tindakan operator sesuai SOP sebagai suatu bentuk tindak lanjut indikasi kegagalan.

4. Automatic Actions (SIS)

SIS adalah kombinasi sensor, logic solver, dan final element dengan tingkat integritas tingkat tinggi. Sistem ini bisa berupa ESD (*Emergency ShutDown Valve*), yakni valve yang bekerja untuk mematikan plant secara mendadak dengan cara memutus aliran fluida proses. SIS merupakan layer terakhir yang berfungsi dalam penanganan sebelum kejadian (prevention).

2.4 Prinsip Kerja Safety Valve

Safety pada tangki pemanas ini menggunakan Safety Valve yang bertujuan untuk membuang tekanan berlebih. Safety Valve dapat diatur berapa maksimum tekanan yang diinginkan. Pada alat ini, tangki pemanas diberi tekanan maksimal 2 bar. Jadi jika pada tangki pemanas terbentuk tekanan lebih 2 bar maka secara manual akan membuangnya agar tekanan pada tangki pemanas tetap menjadi 2 bar

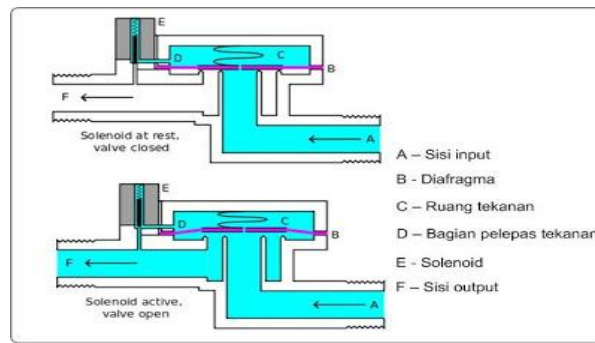


Gambar 2.3 *Safety Valve* (insinyoer, 2015)

Gambar diatas merupakan bagian dalam dari *Safety Valve* yang dimana ada spring untuk menahan tekanan dari tangki pemanas Pada bagian paling atas terdapat *Spring Adjuster* yang digunakan untuk mengatur tekanan yang dibutuhkan dengan cara memutarnya sampai menemukan set poin yang diperlukan. Cara kerja *safety valve* unik karena didisain khusus untuk melepaskan tekanan berlebih yang ada di *equipment* dan sistem perpipaan pada jaringan hydrant. Hal ini untuk mencegah kerusakan pada equipment, dan lebih penting lagi untuk menghindari kecelakaan pada para pekerja. Karena tekanan atau *temperature* yang diterima oleh safety valve ketika melebihi batas yang telah ditetapkan, maka valve ini akan melepaskan kenaikan tekanan sebelum menjadi tekanan lebih ekstrim.

2.5 Prinsip Kerja Solenoid Valve

Solenoid valve merupakan sebuah katup yang digerakan oleh energi listrik yang mempunyai kumparan sebagai penggerakannya. Kumparan ini berfungsi untuk menggerakkan piston yang dialiri oleh arus AC ataupun DC sebagai daya penggerak. Solenoid valve memiliki 2 buah saluran yaitu saluran masuk (inlet port) dan saluran keluar (outlet port). Saluran masuk berfungsi sebagai lubang masukan untuk cairan atau air, saluran keluar berfungsi sebagai terminal atau tempat keluarnya cairan.



Gambar 2.4 *Solenoid Valve* (Indonesia, 2012)

Prinsip kerja dari solenoid valve yaitu katup listrik yang mempunyai koil sebagai penggerakannya dimana ketika koil mendapat supply tegangan maka koil tersebut akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan piston pada bagian dalamnya ketika piston bertekanan yang berasal dari *supply* (service unit), pada umumnya solenoid *valve pneumatic* ini mempunyai tegangan kerja 100/200 VAC namun ada juga yang mempunyai tegangan kerja DC.

2.6 Prinsip kerja *Level Switch*

Level Switch merupakan saklar otomatis yang digunakan untuk mendeteksi ketinggian, contohnya digunakan untuk mendeteksi suatu volume benda cair yang terdapat pada suatu tabung atau tangki penampungan seperti tangki air, tangki minyak dll. Prinsip kerjanya seperti pada sistem pengendali otomatis secara *on-off* dimana terdapat batas atas dan batas bawah dengan range yang ditentukan. Batas atas dan batas bawah ini ditentukan oleh pelampung yang terbuat dari plastik yang menempel pada batang besi yang ketinggiannya dapat diatur sesuai keinginan. Apabila ketinggian cairan berkurang maka akan membuat pelampung turun hingga batas bawahnya dan ketika ketinggian cairan meningkat maka akan membuat pelampung naik hingga batas atasnya.

Sensor dari *level switch* berupa besi panjang sementara rangkaian kontrolnya berbentuk bulat yang terdapat di bagian atas. Rangkaian kontrol bagian dalam terdapat rangkaian elektronik berupa terminal yang dihubungkan ke perangkat listrik, ada 8 terminal dan 7 kabel. Namun yang dipasang hanya 4

kabel, terdiri atas kabel *power* positif (+) dan negatif (-), kabel pendeteksi *low*, kabel pendeteksi *high*.



Gambar 2.5 *Level Switch* (wiratama, 2011)

2.7 Prinsip kerja Kontaktor

Kontaktor yaitu saklar yang sistem operasinya dengan cara kerja sistem elektromagnetik dan merupakan suatu alat yang aman untuk penyambungan dan pemutusan secara terus menerus. Fungsi dari kontaktor yaitu untuk mengerjakan atau mengoperasikan dengan seperangkat alat control beban seperti pemanas.



Gambar 2.6 Kontaktor (ahmad, 2012)

Halaman ini sengaja dikosongkan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur pengerjaan

3.1.1 *Flowchart* Pengerjaan Sistem



Gambar 3.1 Flowchart Pengerjaan Sistem

3.1.2 Study Literatur

Pada Tugas akhir ini tentang *safety system* yaitu *shut down system* yang terjadi pada tangki pemanas, di dalam tangki pemanas terdapat bahaya yaitu diantaranya terjadi nya *over flow* dan *over heat* . untuk mengerjakan proses *safety system* harus berpedoman pada LOPA (*layer of protection analysis*). adalah

perangkat sistem atau tindakan yang mampu mencegah penyimpangan proses dari kemungkinan dampak akhir yang lebih parah.

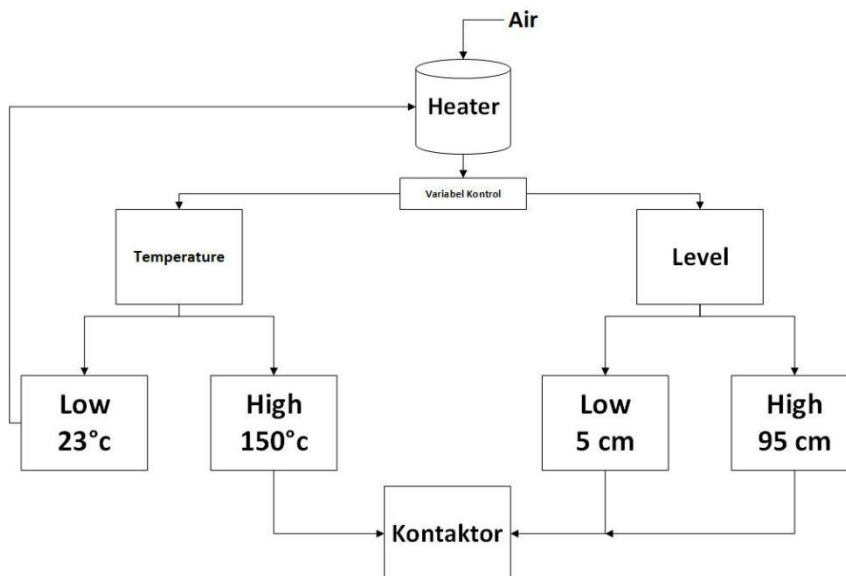
3.1.3 Penentuan Variabel Kontrol.

Untuk penentuan variabel yang dikontrol yaitu level dan *temperature*. Pada variabel kontrol level dibuat range ketinggian air pada tangki diantaranya ada *high* and *low*. Jadi batas air pada *high* yaitu diatas 100 cm dan pada *low* yaitu 5 cm. Sedangkan untuk *range* pada kontrol *temperature* yaitu *high* dengan set point maksimal 150 derajat.

Tabel 3. 1 Penentuan Variable Kontrol

Variabel fisis	<i>Set point BPCS</i>		<i>Set point Alarm system</i>		<i>Set point shut down system</i>	
	atas	bawah	Atas	bawah	atas	bawah
<i>Temperature</i>	120	-	140	-	150	-
Level (cm)	85	15	90	10	95	5

3.1.4 Perancangan Shut Down System



Gambar 3.2 Flowchart Perancangan Shut Down System

Pada perancangan *shut down system* yaitu terdapat tangki pemanas yang berisikan air, air didalam tersebut akan dipanaskan dengan *set point* maksimal

150 derajat dan dengan batas ketinggian air maksimal yaitu 95 cm karena tangki ber ukuran 1 meter. Pada saat *temperature* akan melebihi *set point* maka *shut down system* akan bekerja melalui sensor dan beberapa komponen yang terdapat pada tangki pemanas ,sedangkan untuk aktuator yang bekerja untuk mematikan *system* yaitu kontaktor. Jadi ketika sensor mendeteksi terjadinya bahaya pada tangki pemanas maka sensor tersebut akan mengirimkan sinyal pada kontaktor agar mematikan *system*.

3.1.5 Perancangan P&ID

Pada perancangan pn&id yaitu merancang gambar p&id pada skema *shut down system* yang dikerjakan diantaranya meliputi Tank pemanas yang sebelumnya terdapat pompa dan valve untuk mengisi air pada tank tersebut dan di dalam tank terdpat sensor level transmitter berupa *float switch* dengan *set point high* 95 cm dan *set point low* 5 cm yang fungsinya untuk mendeteksi ketinggian air dan ada juga *temperature transmitter* berupa sensor NTC thermistor dengan *set point high* 150 derajat dan *set point low* 23 derajat fungsinya untuk mendeteksi *temperature* pada tangki pemanas dan terdpat juga kontaktor yang fungsinya yaitu aktuator untuk mematikan system apabila terjadinya *over flow* atau *over temperature* dan tang terakhir terdapat valve untuk *outlet* pada tangki pemanas tersebut.

3.1.6 Penentuan Komponen

Untuk komponen yang digunakan pada tugas akhir ini diantaranya yaitu: sesnsor *Float Switch* dengan tipe L panjang 100cm karena sensor *flowt switch* memiliki pelampung sehingga air di dalam tank bisa terdeteksi dan mempunyai daya tahan temperature hingga 150 derajat. dan Sensor NTC Thermistor juga mempunyai *operation temperature* sampai 200 derajat, selenoid valve 220v sebagai pembuka dan penutup aliran air yang akan masuk ke dalam tangki dan juga yang akan keluar dari tangki pemanas,pompa dengan output 125 wat dan kontaktor 240v yang berfungsi untuk memutus dan menyambungkan aliran elektromagnetik.

3.1.7 Perancangan 2D&3D

Pada perancangan *shut down system* akan menampilkan hasil gambar 2D&3D. Dari dasar P&ID yang menjelaskan bagaimana proses terjadinya *shut down system* dengan spesifikasi komponen yang digunakan dan *range* operasional yang digunakan pada tangki pemanas. Dan terdapat tahapan menggambar pada proses *shut down system* menggunakan *Autocad piping* yaitu :

1. Membuat 2D skema *line* atau simbol jalur pipa dan *equipment*, instrumentasi, control dll
2. Membuat bentuk *equipment* mekanik 3D heater
3. Membuat jalur pipa 3D heater dimulai dari heater ke selenoid valve, heater ke kontaktor, selenoid valve ke pompa, pompa ke kontaktor, sensor level ke kontaktor, *temperature* level ke kontaktor dan heater ke sensor level dan sensor *temperature*.
4. Membuat bentuk 3D *equipment* mekanik seperti pompa dan selenoid valve
5. Membuat bentuk 3D Instrumentasi dan *control system* seperti kontaktor, sensor level dan sensor *temperature*

3.1.8 Pembuatan Laporan

Dan yang terakhir yaitu pembuatan Laporan sebagai Penunjang dan bukti hasil Tugas Akhir yang dikerjakan yang berjudul Perancangan *Shut Down System* pada tangki pemanas.

Halaman ini sengaja dikosongkan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penentuan Variabel Kontrol

Hasil dari variabel kontrol yang di gunakan diantaranya *flow* dan *temperature* yaitu , pada variabel kontrol *flow* terdapat *range high* dan *low* . untuk *range high* taitu 100cm dan untuk *low* 5cm, jadi ketika *flow* melebihi dari set point *high* maka akan otomatis mematikan *system* dan mengeluarkan air pada valve *outlet* dan jika *flow* kurang dari 5 cm maka heater pada tangki pemanas otomatis belum nyala karena akan sangat bahaya jika heater menyala tapi belum ter aliri oleh *flow*.

Tabel 4.1 Penentuan Variabel Kontrol

Variabel fisis	<i>Set point BPCS</i>		<i>Set point Alarm system</i>		<i>Set point shut down system</i>	
	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
<i>Temperature</i>	120	-	140	-	150	-
Level (cm)	85	15	90	10	95	5

Hasil dari Tabel variabel kontrol yang di gunakan diantaranya *flow* dan *temperature* yaitu , pada variabel kontrol *flow* terdapat *range high* dan *low* . Jadi pada variabel kontrol *temperature* untuk set point pada alarm sistem yang *high* itu 140 derajat dan *low* 23 derajat apabila *temperature* melebihi dari 140 derajat maka alarm system akan bekerja dan selanjutnya untk *range set point shut down system* yang *high* 150 derajat. apabila suhu pada tangki pemanas melebihi 140 derajat maka *alarm system* yang akan bekerja dan pada sat suhu menyentuh di angka 150 derajat maka *shut down system* bekerja dan kontaktor akan mematikan system , sedangkan pada variabel kontrol level set point pada bpcs yaitu 85 cm. apabila melebihi 85 maka *alarm system* akan bekerja karena set point pada *alarm system* di variabel kontrol level yaitu 90cm dan jika melebihi dari batas set point *alarm system* maka *shut down system* akan bekerja karena set point pada *shut down system* di variabel kontrol level yaitu 95.

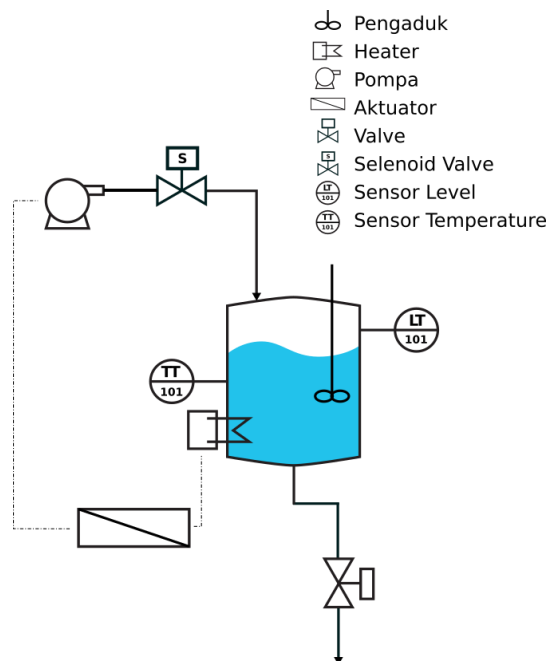
4.2 Hasil Perancangan *Shut down system*

Hasil dari perancangan *shut down system* yaitu untuk mencegah terjadinya bahaya yang terjadi pada tangki pemanas.



Gambar 4.1 *Basic Flow Diagram*

Jadi pada gambar diatas air akan masuk melalui *inlet* lalu melalui pompa lalu pompa akan menhsiap air untuk dikirimkan pada valve yang menuju tangki pemanas, valve berfungsi untuk membuka dan menutup aliran air yang menuju pada tangki. Selanjutnya air yang masuk pada tangki akan dipanaskan oleh heater sesuai dengan *set point* . setelah itu akan dikeluarkan menuju *outlet* yang terletak di bawah tangki.

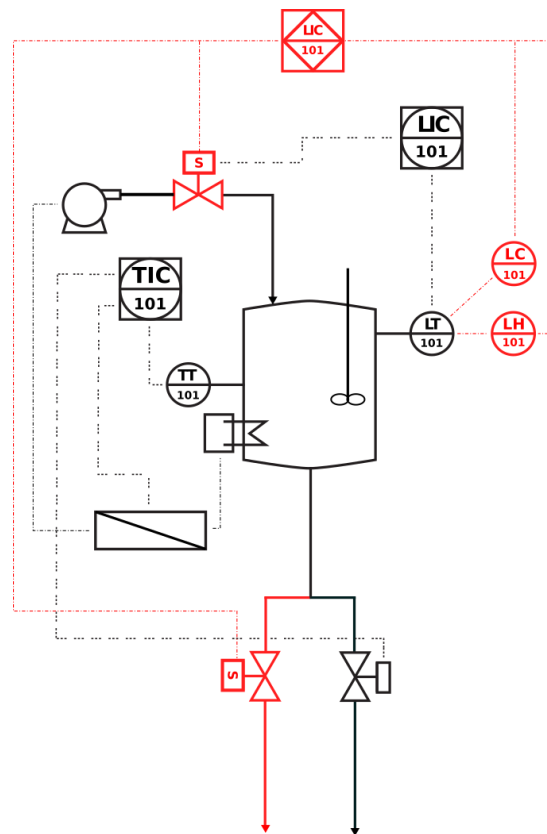


Gambar 4.2 *Process Flow Diagram*

Pada gambar diatas yaitu proses *flow* diagram air di hisap oleh pompa lalu masuk ke dalam tangki heater jika valve dalam keadaan terbuka. Namun jika valve dalam keadaan tertutup maka air tidak bisa mengalir pada tangki, pada

kondisi normal ketika *shut down system* maka valve akan *normally open* ketika shut down system sudah bekerja maka valve dalam keadaan *normally close* kemudian jika bpcs tidak berfungsi maka *alarm system* akan bekerja namun jika melebihi dari *set point* alarm maka *shut down system* akan bekerja , dan pada saat *over heat* maka *shut down system* akan bekerja dan valve *outlet* akan terbuka untuk mengeluarkan air sehingga suhu dalam tangki bisa stabil kembali.

4.3 Hasil Perancangan P&ID



Gambar 4.3 P&ID

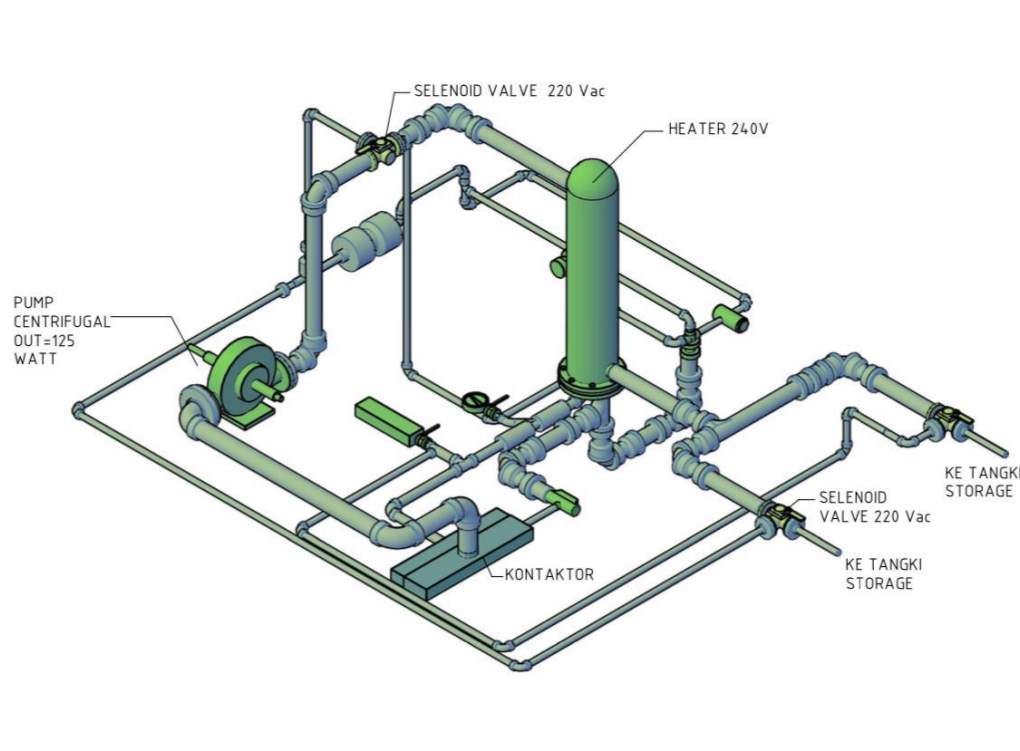
Pada P&ID di atas yaitu proses *shut down system* pada tangki pemanas. Untuk valve saya menggunakan selenoid valve yang berfungsi katup listrik yang mempunyai koil sebagai penggeraknya dimana ketika koil mendapat *supply* tegangan maka koil tersebut akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan piston pada bagian dalamnya ketika piston bertekanan yang berasal dari *supply*. Selanjutnya untuk sensor level menggunakan *level switch* dengan *set*

point maksimal 100cm untuk ketinggian air dan minimal 5cm untuk dasar air pada tangki ,pada sensor level LIC yaitu *level indicator controler* yang terhubung pada ko valve apa bila air akan melebihi 100cm maka valve akan otomatis menutup aliran *suuply* dan selanjutnya valve yang bawa akan membuka untuk membuang kembali *flow* ke dalam tank storage. Dan pada sensor *temperature* menggunakan NTC thermistor dengan set point 70 derajat pada sensor *temperature* juga terdapat TIC yaitu *temperature indicator controler* yang terhubung langsung pada aktuator yang berupa kontaktor,apabila *temperature* pada tangki pemanas melebihi dari *set point* maka itu akan sangat bahaya dan kontaktor akan langsung mematikan sistem yang ada pada tangki pemanas. Untuk aktuator yang saya gunakan yaitu kontaktor yang berfungsi untuk menyambungkan dan memutuskan sistem elektromagnetik.

4.4 Hasil Penentuan Komponen

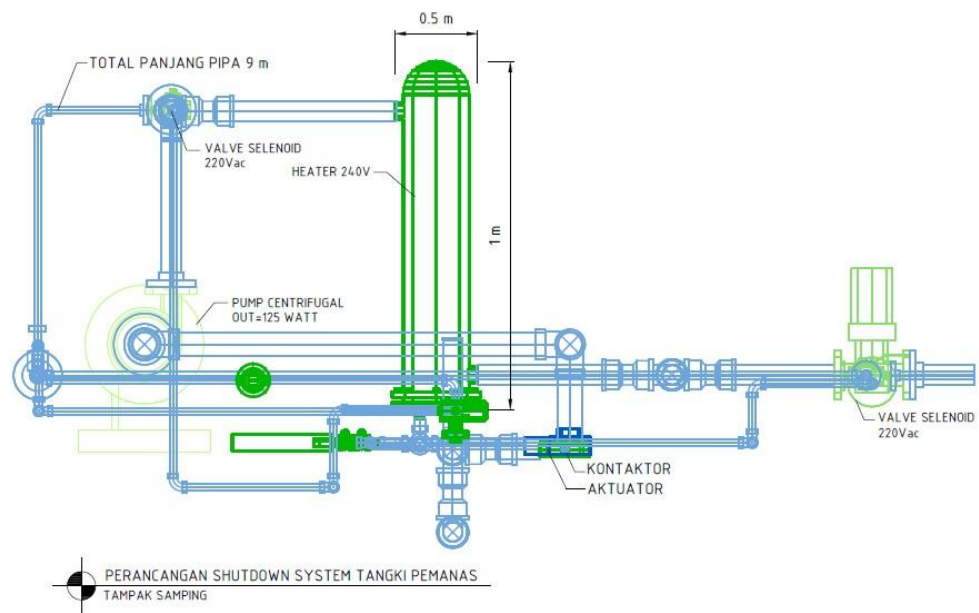
Tabel 4.2 Hasil Penentuan Komponen

No	Instrumen	Spesifikasi	Fungsi
1	Tangki	T=1m	Wadah air
2	Pompa	125 wat,1inch	Penggerak air
3	Float switch	V=24/110/220V	Sensor level
4	NTC thermistor	P=10cm	Sensor temperature
5	Kontaktor	220 Vac	Menyambung dan memutuskan aliran elektromagnetik



Gambar 4.4 Hasil Design 3D Tangki Pemanas

Pada gambar diatas air yang mengalir akan di hisap oleh pompa menuju tangki pemanas melalui pompa, selanjutnya air akan mengalir menuju tangki pemanas untuk dipanaskan dengan suhu berdsarkan *set point temperature*. Jadi apa bila *temperature* dalam tangki pemanas stabil,maka tidak akan terjadi bahaya pada tangki pemanas, namun apabila *temperature* dalam tangki tersebut melebihi *set point* maka *safety system* akan bekerja dengan cara *shut down system*.



Gambar 4.5 Hasil Design 2D Tangki Pemanas

Pada gambar diatas yaitu perancangan shut down system pada tangki pemanas. Dengan menggunakan komponen pompa,tangki pemanas,selenoid valve,sensor NTC thermistor, sensor *floatwitch* dan aktuator yang berupa kontaktor. Jadi untuk proses *shut down system* pada tangki pemanas yaitu air yang mengalir dari pompa akan melewati selenoid valve yang selanjutnya akan masuk ke dalam tangki pemanas untuk proses pemanasan. Pada saat proses pemanasan sensor *temperatre* akan mendeteksi barapa suhu air di dalam tangki pemanas. Jadi apabila *temperature* tersebut melebihi *set point* maka *shut down system* akan berkerja melalu kontaktor dengan cara memutuskan hubungan arus listrik yang ada pada system.

4.5 Rekomendasi Shut Down System Untuk Tangki Pemanas

Pada *Heater Tank* yang ada di indsutri, identifikasi yang paling rawan bahaya yaitu pada saat *over heat*.untuk mencegah terjadinya *over heat* pada heater tank maka diperlukan *safety system*. Untuk *safety system* yg digunakan sebaiknya yaitu proses *shut down system*. Dimana heater tank tidak akan mengalami ledakan saat *over heat* .dan untuk *shut down system* terdapat beberapa proses mekanisme yang terhubung dari variael kontrol yang ada didalam heater tank. Untuk variabel

kontrol yang digunakan yaitu *temperature* dan level. Pada variabel kontrol level di pasang berupa sensor *float switch* dengan spesifikasi panjang 50cm dan 220v yang berfungsi untuk mendeteksi batas ketinggian *flow* pada tank. Selanjutnya yaitu variabel kontrol *temperature* menggunakan Ntc thermistor dengan spesifikasi tahan hingga suhu 200 derajat dengan set point pada tangki 150 derajat dan panjang 10cm. Sensor *Ntc thermistor* berfungsi untuk mendeteksi suhu yang ada pada heater tank ,apabila suhu melebihi set point maka sensor akan mengirimkan sinyal menuju aktuator.untuk aktator yang digunakan yaitu kontaktor.dengan spesifikasi 220Vac yang berfungsi untuk menyambung dan memutuskan aliran elektromagnetik. Sehingga apabila *temperature* dalam heater tank akan mengarah pada *over heat* maka kontaktor akan langsung memutuskan aliran elektromagnetik agar system yang ada pada heater tank berhenti dan proses *shut down sytem* bekerja secara normal.

Halaman ini sengaja dikosongkan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan Alat dan Alat data yang telah di lakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- a. Telah berhasil dirancang *shut down system* pada tangki pemanas.
- b. Seluruh *system safety* menggunakan sensor Ntc thermistor dengan spesifikasi P=10cm operating temperature -20 derajat sampai 200 derajat dan selanjutnta float switch dengan spesifikasi voltage 24/110/220V *operating temperature* sampai 200 derajat selanjutnya pompa shimizu dengan panjang pipa 102cm dan output 125 wat selanjutnya selenoid valve 220V dengan tangki pemanas tinggi 1meter dengan ketebalan 5cm.

5.1 Saran

Berdasarkan perancangan alat dan alat data yang telah dilakukan, didapakan saran pada pengerjaan tugas akhir ini yaitu untuk proses safety system nya agar dapat dikembangkan lagi dengan acuan parameter yang lain, misalnya pressure.

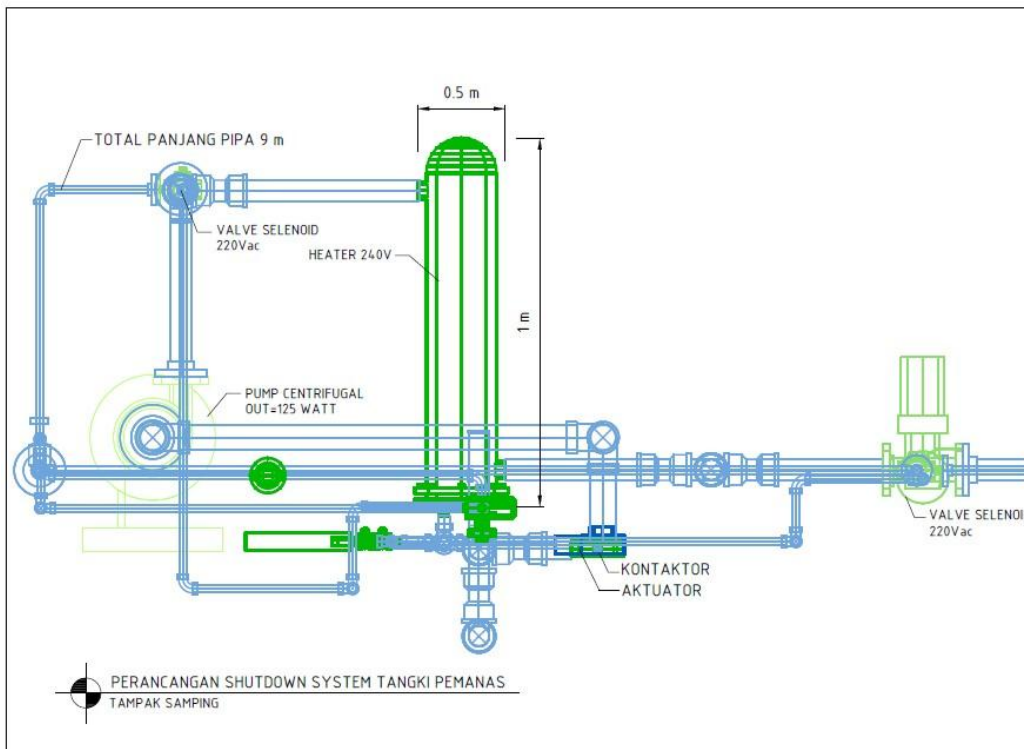
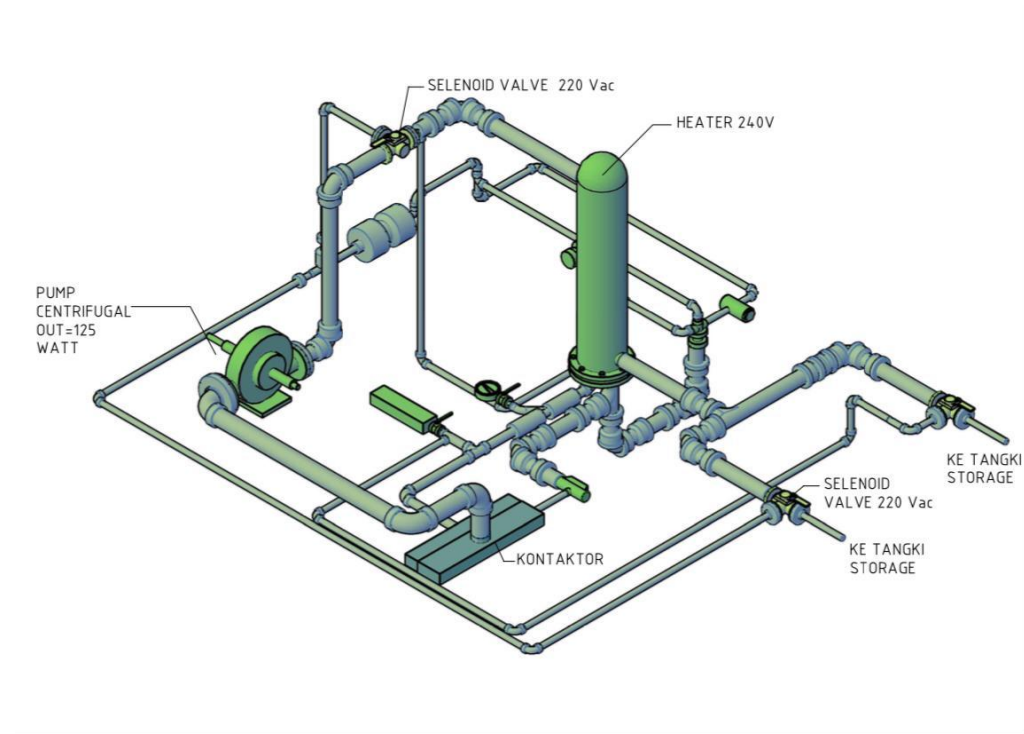
Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- andry. (2016). *Layer of protection analysis*. indonesia: andri kurniawan.
- Bai, L. (2011). Electric Drive System with BLDC Motor. *International Conference on Electric Information and Control Engineering* (hal. 254). Kuala Lumpur: Universiti Malaya.
- Blanke, M. (1999). *Fault Tolerant Control Systems*. London: Adventure Workd Press.
- Cho, J. R. (2007). Braking Distance Prediction by Hydroplanning Analysis of 3-D Patterned Tire Model. *Journal of System Design and Dynamics*, 1(3), 398-409.
- Cui, G., & al., e. (2017). Slip Control of Electric Vehicle Based on Tire-Road Friction Coefficient Estimation. *Hindawi Mathematical Problems in Engineering*.
- Errabelli, R. (2012). Fault-Tolerant Voltage Source Inverter for Permanent Magnet Drives. *IEEE Transactions on Power Electronics*, 27.
- Gao, Y. (2001). Electronic Braking System of EV and HEV--Integration of Regenerative Braking, Automatic Braking Force Control and ABS. *42 Volt Technology and Advanced Vehicle Electrical Systems*.
- Guo, J., Jian, X., & Lin, G. (2014). Performance Evaluation of an Anti-Lock Braking System for Electric Vehicles with a Fuzzy Sliding Mode Control. *Energies*, 7, 6459-6476.
- Indriawati, K. (t.thn.). Robust Fuzzy Observer-based Fault Tolerant Tracking Control for Nonlinear Systems with Simultaneous Actuator and Sensor Faults: Application to a DC Series Motor Speed Drive. *Praise Worthy Prize*, 375-385.
- jogja, w. (2019). *pengertiani element h*
- M., A. (t.thn.). PID Control. *Control Systems, Robotics, and Automation*, 2.
- Manias, S. (2017). *Power Electronics and Motor Drive Systems*. Athens: Academic Press.

- Murali, T. (2017). Four Quadrant Operation and Control of Three Phase BLDC Motor. *International Conference on Circuits Power and Computing Technology*.
- Offer, G. J. (2010). Comparative analysis of battery electric, hydrogen fuel cell, and hybrid vehicle in a future sustainable road transport system. *energy policy*, 38, 24-29.
- rokim, N. (2018). *PBI. indonesia: boiler indonesia*.
- Saleh, A. (2014). Speed Control of Brushless DC Motor Based on Fractional Order PID Controller. *Internal Journal of Computer Applications*.
- Shiosansi, R. (2008). Emissions Impacts and Benefits of Plug-in Hybrid Electric Vehicles and Vehicle-to-Grid Services. *Environmental Science Technology*, 1199-1204.
- Singh, C. P. (2012). State-space Based Simulink Modeling of BLDC Motor and its Speed Control Using Fuzzy PID Controller. *International Journal of Advances in Engineering Science and Technology*, 2, 359-369.
- Suganya, M. K. (2014). Simulation of Four Quadrant Operation of Three Phase BLDC Motor Using Fuzzy. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering, and Techology*, 3(1).
- Tashakori, A. (2011). Modeling of BLDC Motor with Ideal Back-EMF for Automotive Applications. *World Congress on Engineering*. London.
- Tur, O. (2007). An Introduction to Regenerative Braking of Electric Vehicles as Anti-Lock Braking System. *Proceedings of 2007 IEEE Intelligent Vehicles Symposium*, (hal. 13-15). Istanbul.
- Urquizo, A. (2011). *PID Controller*. Dipetik Januari 28, 2019, dari https://en.wikipedia.org/wiki/PID_controller#/media/File:PID_en.svg
- Westbrook, M. H. (2005). *Development and future of battery, hybrid, and fuel-cell cars*. London: The Institution of Electrical Engineers.
- Yedamale, P. (2003). *Brushless DC (BLDC) Motor Fundamentals*. Arizona: Microchip Technology.

LAMPIRAN



// Kode alarm pada HMI

```
Imports MySql.Data.MySqlClient
```

```
Public Class MainForm
```

```
    'MySql Connection
```

```
    Dim str As String = "server=samp.udah.pw; uid=yusuf;  
pwd=yusuf123456; database=kels; SslMode=none; Convert Zero  
Datetime=True"
```

```
    Dim con As New MySqlConnection(str)
```

```
    Public da As MySql.Data.MySqlClient.MySqlDataAdapter
```

```
    Public comBuilderDB As New  
MySql.Data.MySqlClient.MySqlCommandBuilder
```

```
    'Data View Declaration
```

```
    Dim dt1 As New DataTable
```

```
    Dim dt2 As New DataTable
```

```
    Dim dt3 As New DataTable
```

```
    Dim dt4 As New DataTable
```

```
    Dim dt5 As New DataTable
```

```
    Dim dt6 As New DataTable
```

```
    Dim dt7 As New DataTable
```

```
    Dim dt8 As New DataTable
```

```
    'Defines variables
```

```
    Dim OnSymbol As String = "D:\Documents\ITS\SEMESTER  
6\TUGAS AKHIR\SOFTWARE\HMI\HMI\Resources\Icon\New  
Moon_32px.png"
```

```
    Dim OffSymbol As String = "D:\Documents\ITS\SEMESTER  
6\TUGAS AKHIR\SOFTWARE\HMI\HMI\Resources\Icon\Full  
Moon_32px.png"
```

```
    Dim ConSymbol As String = "D:\Documents\ITS\SEMESTER  
6\TUGAS AKHIR\SOFTWARE\HMI\HMI\Resources\Icon\Connected_32px.png"
```

```
Dim DisconSymbol As String = "D:\Documents\ITS\SEMESTER  
6\TUGAS  
AKHIR\SOFTWARE\HMI\HMI\Resources\Icon\Disconnected_32px.png  
"
```

```
'Sound  
Dim MusicFile As String =  
"C:\Users\wahyu\Downloads\Music\firebell.wav"
```

```
'COM Declaration
```

```
Dim Com1 As String = "COM13"  
Dim Com2 As String = "COM10"  
Dim Com3 As String = "COM15"  
Dim Com4 As String = "COM11"  
Dim Com5 As String = "COM14"  
Dim Com6 As String = "COM12"  
Dim Com7 As String = "COM17"  
Dim Com8 As String = "COM16"
```

```
'Baudrate Setting
```

```
Dim BaudRate As String = "9600"
```

```
'Alarm
```

```
Dim Alarm As String = Nothing
```

```
'Read data variables
```

```
Dim data_masuk1 As String 'Data Fara  
Dim data_masuk2 As String 'Data Jigong  
Dim data_masuk3 As String 'Data Gogol  
Dim data_masuk4 As String 'Data Naja  
Dim data_masuk5 As String 'Data Enver  
Dim data_masuk6 As String 'Data Sri
```

Dim data_masuk7 As String 'Data Vebby

Dim data_masuk8 As String 'Data Pakde

'Level Control (ID: 1)

Dim PumpLevel As String

Dim PumpFlow As String

Dim PumpStepper As String

Dim PumpTank As String

Dim PumpOverride As String

Dim PumpPlant As String

Dim PumpAlarm As String

Dim PumpLevelUpper As String = "25"

Dim PumpLevelLower As String = "15"

Dim PumpSetPoint As String = "20"

'Heater Tank (ID: 2)

Dim HeaterDryLevel As String

Dim HeaterTemperature As String

Dim HeaterValue As String

Dim HeaterTSet As String

Dim HeaterSolenoid As String

Dim HeaterOverride As String

Dim HeaterPlant As String

Dim HeaterAlarm As String

Dim HeaterTempUpper As String = "55"

Dim HeaterTempLower As String = "23"

Dim HeaterSetPoint As String = "50"

'Cooler Control (ID: 3)

Dim CoolerDryLevel As String

Dim CoolerTemperature As String

Dim CoolerTSet As String

Dim CoolerSelVal1 As String
Dim CoolerSelVal2 As String
Dim CoolerRefrigerant As String
Dim CoolerOverride As String
Dim CoolerPlant As String
Dim CoolerAlarm As String
Dim CoolerTempUpper As String = "30"
Dim CoolerTempLower As String = "10"
Dim CoolerSetPoint As String = "15"

'MOV Control (ID: 4)

Dim MOVTemperature As String
Dim MOVFlow As String
Dim MOVValue As String
Dim MOVOverride As String
Dim MOVPlant As String
Dim MOVAlarm As String
Dim MOVTemperatureUpper As Integer = 40
Dim MOVTemperatureLower As Integer = 30

'VSD Control (ID: 5)

Dim VSDFlow As String
Dim VSDTemperature As String
Dim VSDPump As String
Dim VSDOverride As String
Dim VSDPlant As String
Dim VSDAlarm As String

'Cooling Tower 1 (ID: 6)

Dim TowerTempIn1 As String
Dim TowerTempOut1 As String
Dim TowerFlow1 As String

Dim TowerFan1 As String
Dim TowerPlant1 As String
Dim TowerOverride1 As String
Dim TowerAlarm1 As String

'Cooling Tower 2 (ID: 7)
Dim TowerTempIn2 As String
Dim TowerTempOut2 As String
Dim TowerFlow2 As String
Dim TowerFan2 As String
Dim TowerPlant2 As String
Dim TowerOverride2 As String
Dim TowerAlarm2 As String

'SIS Control (ID:8)
Dim SISTemperature As String
Dim SISPressure As String
Dim SISContactor As String
Dim SISOverride As String
Dim SISBacklight As String
Dim SISSolenoideValve As String
Dim SISBuzzer As String

Private Sub MainForm_Load(sender As Object, e As EventArgs)
Handles MyBase.Load

ButtonHome.color = Color.FromArgb(6, 190, 190)
ButtonConnect.IconVisible = True
ButtonDatabase.IconVisible = True
Button1Plant.IconVisible = True
Button1Override.IconVisible = True
ButtonPump.IconVisible = True
Button2Override.IconVisible = True

```
Button2Plant.IconVisible = True
Button2Valve.IconVisible = True
Button3Override.IconVisible = True
Button3Plant.IconVisible = True
Button3ValveBot.IconVisible = True
Button3ValveTop.IconVisible = True
Button4Override.IconVisible = True
Button4Plant.IconVisible = True
Button5Override.IconVisible = True
Button5Plant.IconVisible = True
Button6Override.IconVisible = True
Button7Override.IconVisible = True
Button8Override.IconVisible = True
Button8Contactor.IconVisible = True
End Sub
```

```
Private Sub ButtonClose_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles ButtonClose.Click
    Dim response As MsgBoxResult
    response = MsgBox("Are you sure want to exit?",
MsgBoxStyle.Question + MsgBoxStyle.YesNo, "Confirmation")
    If response = MsgBoxResult.Yes Then
        Me.Dispose()
        SplashScreen.Dispose()
        About.Dispose()
    ElseIf response = MsgBoxResult.No Then
        Exit Sub
    End If
End Sub
```

```
Private Sub ButtonMinimize_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles ButtonMinimize.Click
```



```
Me.WindowState =  
System.Windows.Forms.FormWindowState.Minimized  
End Sub
```

```
Private Sub ButtonHome_Click(sender As Object, e As EventArgs)  
Handles ButtonHome.Click  
    TabControl.SelectedTab = PageHome  
    ButtonHome.color = Color.FromArgb(6, 190, 190) 'Active  
    ButtonData.color = Color.FromArgb(45, 54, 76)  
    ButtonGraphics.color = Color.FromArgb(45, 54, 76)  
    ButtonWeb.color = Color.FromArgb(45, 54, 76)  
    ButtonSetting.color = Color.FromArgb(45, 54, 76)  
End Sub
```

```
Private Sub ButtonData_Click(sender As Object, e As EventArgs)  
Handles ButtonData.Click  
    TabControl.SelectedTab = PageData  
    ButtonHome.color = Color.FromArgb(45, 54, 76)  
    ButtonData.color = Color.FromArgb(6, 190, 190) 'Active  
    ButtonGraphics.color = Color.FromArgb(45, 54, 76)  
    ButtonWeb.color = Color.FromArgb(45, 54, 76)  
    ButtonSetting.color = Color.FromArgb(45, 54, 76)  
End Sub
```

```
Private Sub ButtonGraphics_Click(sender As Object, e As EventArgs)  
Handles ButtonGraphics.Click  
    TabControl.SelectedTab = PageGraphics  
    ButtonHome.color = Color.FromArgb(45, 54, 76)  
    ButtonData.color = Color.FromArgb(45, 54, 76)  
    ButtonGraphics.color = Color.FromArgb(6, 190, 190) 'Active  
    ButtonWeb.color = Color.FromArgb(45, 54, 76)  
    ButtonSetting.color = Color.FromArgb(45, 54, 76)
```

End Sub

```
Private Sub ButtonWeb_Click(sender As Object, e As EventArgs)
```

Handles ButtonWeb.Click

```
    TabControl.SelectedTab = PageWeb
```

```
    ButtonHome.color = Color.FromArgb(45, 54, 76)
```

```
    ButtonData.color = Color.FromArgb(45, 54, 76)
```

```
    ButtonGraphics.color = Color.FromArgb(45, 54, 76)
```

```
    ButtonWeb.color = Color.FromArgb(6, 190, 190) 'Active
```

```
    ButtonSetting.color = Color.FromArgb(45, 54, 76)
```

End Sub

```
Private Sub ButtonSetting_Click(sender As Object, e As EventArgs)
```

Handles ButtonSetting.Click

```
    TabControl.SelectedTab = PageSettings
```

```
    ButtonHome.color = Color.FromArgb(45, 54, 76)
```

```
    ButtonData.color = Color.FromArgb(45, 54, 76)
```

```
    ButtonGraphics.color = Color.FromArgb(45, 54, 76)
```

```
    ButtonWeb.color = Color.FromArgb(45, 54, 76)
```

```
    ButtonSetting.color = Color.FromArgb(6, 190, 190) 'Active
```

End Sub

```
Private Sub ButtonDatabase_Click(sender As Object, e As EventArgs)
```

Handles ButtonDatabase.Click

```
    If ButtonDatabase.Text = "ON" Then
```

```
        TimerData.Enabled = True
```

```
        ButtonDatabase.Text = "OFF"
```

```
        ButtonDatabase.selected = True
```

```
        ButtonDatabase.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
```

```
        ButtonDatabase.BackColor = Color.FromArgb(56, 85, 153)
```

```
        ButtonDatabase.Iconimage = Image.FromFile(OffSymbol)
```

```
        LabelStatsDatValue.Text = "Online"
```

```

        LabelStatsDatValue.ForeColor = Color.FromArgb(6, 190, 190)
    ElseIf ButtonDatabase.Text = "OFF" Then
        TimerData.Enabled = False
        ButtonDatabase.Text = "ON"
        ButtonDatabase.selected = False
        ButtonDatabase.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
        ButtonDatabase.BackColor = Color.FromArgb(45, 54, 76)
        ButtonDatabase.Iconimage = Image.FromFile(OnSymbol)
        LabelStatsDatValue.Text = "Offline"
        LabelStatsDatValue.ForeColor = Color.FromArgb(234, 86, 97)
    End If
End Sub

```

```

Private Sub TimerData_Tick(sender As Object, e As EventArgs)
Handles TimerData.Tick
    Dim cmd As MySqlCommand
    con.Open()
    Try
        cmd = con.CreateCommand
        cmd.CommandText = "INSERT INTO
            data (id`, `1_flow`, `1_level`, `1_stepper`,
`2_temperature`, `2_temperature_set`, `3_temperature`,
`3_temperature_set`, `4_flow`, `4_temperature`, `4_mov`, `5_flow`,
`5_temperature`, `5_vsd`, `6_temperature_in`, `6_temperature_out`,
`6_flow`, `6_fan`, `7_temperature_in`, `7_temperature_out`, `7_flow`,
`7_fan`, `8_temperature`, `8_pressure`, `timelog`)
            VALUES
            (", ?1_flow, ?1_level, ?1_stepper, ?2_temperature,
?2_temperature_set, ?3_temperature, ?3_temperature_set, ?4_flow,
?4_temperature, ?4_mov, ?5_flow, ?5_temperature, ?5_vsd,
?6_temperature_in, ?6_temperature_out, ?6_flow, ?6_fan,

```

```

?7_temperature_in, ?7_temperature_out, ?7_flow, ?7_fan, ?8_temperature,
?8_pressure, "" & Format(Date.Now, "yyyy-MM-dd HH:mm:ss") & ""
    cmd.Parameters.AddWithValue("?1_flow", PumpFlow)
    cmd.Parameters.AddWithValue("?1_level", PumpLevel)
    cmd.Parameters.AddWithValue("?1_stepper", PumpStepper)
    cmd.Parameters.AddWithValue("?2_temperature",
HeaterTemperature)
    cmd.Parameters.AddWithValue("?2_temperature_set",
HeaterTSet)
    cmd.Parameters.AddWithValue("?3_temperature",
CoolerTemperature)
    cmd.Parameters.AddWithValue("?3_temperature_set",
CoolerTSet)
    cmd.Parameters.AddWithValue("?4_flow", MOVFlow)
    cmd.Parameters.AddWithValue("?4_temperature",
MOVTemperature)
    cmd.Parameters.AddWithValue("?4_mov", MOVValue)
    cmd.Parameters.AddWithValue("?5_flow", VSDFlow)
    cmd.Parameters.AddWithValue("?5_temperature",
VSDTemperature)
    cmd.Parameters.AddWithValue("?5_vsd", VSDPump)
    cmd.Parameters.AddWithValue("?6_temperature_in",
TowerTempIn1)
    cmd.Parameters.AddWithValue("?6_temperature_out",
TowerTempOut1)
    cmd.Parameters.AddWithValue("?6_flow", TowerFlow1)
    cmd.Parameters.AddWithValue("?6_fan", TowerFan1)
    cmd.Parameters.AddWithValue("?7_temperature_in",
TowerTempIn2)
    cmd.Parameters.AddWithValue("?7_temperature_out",
TowerTempOut2)
    cmd.Parameters.AddWithValue("?7_flow", TowerFlow2)

```

```

cmd.Parameters.AddWithValue("?7_fan", TowerFan2)
cmd.Parameters.AddWithValue("?8_temperature",
SISTemperature)
cmd.Parameters.AddWithValue("?8_pressure", SISPressure)
cmd.ExecuteNonQuery()
LoadData1()
LoadData2()
LoadData3()
LoadData4()
LoadData5()
LoadData6()
LoadData7()
LoadData8()
con.Close()
Catch ex As Exception
con.Close()
MessageBox.Show(ex.ToString)
End Try
End Sub

```

```

Private Sub ButtonConnect_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles ButtonConnect.Click
If ButtonConnect.Text = "Connect" Then
Port ID: 1 (Farah)
SerialPort1.PortName = (Com1)
SerialPort1.BaudRate = (BaudRate)
Port ID: 2 (Arian)
SerialPort2.PortName = (Com2)
SerialPort2.BaudRate = (BaudRate)
Port ID: 3 (Gogol)
SerialPort3.PortName = (Com3)
SerialPort3.BaudRate = (BaudRate)

```

```
'Port ID: 4 (Naja)
SerialPort4.PortName = (Com4)
SerialPort4.BaudRate = (BaudRate)
'Port ID: 5 (Enver)
SerialPort5.PortName = (Com5)
SerialPort4.BaudRate = (BaudRate)
'Port ID: 6 (Sri)
SerialPort6.PortName = (Com6)
SerialPort6.BaudRate = (BaudRate)
'Port ID: 7 (Vebby)
SerialPort7.PortName = (Com7)
SerialPort7.BaudRate = (BaudRate)
'Port ID: 8 (Dicky)
SerialPort8.PortName = (Com8)
SerialPort8.BaudRate = (BaudRate)
```

Try

```
SerialPort1.Open()
SerialPort2.Open()
SerialPort3.Open()
SerialPort4.Open()
SerialPort5.Open()
SerialPort6.Open()
SerialPort7.Open()
SerialPort8.Open()
```

```
'TimerAlarm.Enabled = True
```

```
TimerSerial1.Enabled = True
TimerSerial2.Enabled = True
TimerSerial3.Enabled = True
TimerSerial4.Enabled = True
```

TimerSerial5.Enabled = True

TimerSerial6.Enabled = True

TimerSerial7.Enabled = True

TimerSerial8.Enabled = True

'Change stats

ButtonConnect.Text = "Disconnect"

ButtonConnect.selected = True

ButtonConnect.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight

ButtonConnect.BackColor = Color.FromArgb(56, 85, 153)

ButtonConnect.Iconimage = Image.FromFile(DisconSymbol)

LabelStatsConValue.Text = "Connected"

LabelStatsConValue.ForeColor = Color.FromArgb(6, 190, 190)

Catch ex As Exception

MsgBox("Failed to connect!", MsgBoxStyle.Critical, "Error")

MessageBox.Show(ex.ToString)

End Try

ElseIf ButtonConnect.Text = "Disconnect" Then

Try

TimerAlarm.Enabled = False

TimerSerial1.Enabled = False

TimerSerial2.Enabled = False

TimerSerial3.Enabled = False

TimerSerial4.Enabled = False

TimerSerial5.Enabled = False

TimerSerial6.Enabled = False

TimerSerial7.Enabled = False

TimerSerial8.Enabled = False

SerialPort1.Close()

```
SerialPort2.Close()
SerialPort3.Close()
SerialPort4.Close()
SerialPort5.Close()
SerialPort6.Close()
SerialPort7.Close()
SerialPort8.Close()
```

```
ButtonConnect.Text = "Connect"
```

```
ButtonConnect.selected = False
```

```
ButtonConnect.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
```

```
ButtonConnect.BackColor = Color.FromArgb(45, 54, 76)
```

```
ButtonConnect.Iconimage = Image.FromFile(ConSymbol)
```

```
LabelStatsConValue.Text = "Disconnected"
```

```
LabelStatsConValue.ForeColor = Color.FromArgb(234, 86, 97)
```

```
Catch ex As Exception
```

```
MsgBox("Failed to disconnect!", MsgBoxStyle.Critical, "Error")
```

```
End Try
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub SerialPort1_DataReceived(sender As Object, e As  
IO.Ports.SerialDataReceivedEventArgs) Handles
```

```
SerialPort1.DataReceived
```

```
data_masuk1 = SerialPort1.ReadLine
```

```
End Sub
```

```
Private Sub SerialPort2_DataReceived(sender As Object, e As  
IO.Ports.SerialDataReceivedEventArgs) Handles
```

```
SerialPort2.DataReceived
```

```
data_masuk2 = SerialPort2.ReadLine
```

```
End Sub
```



```
Private Sub SerialPort3_DataReceived(sender As Object, e As  
IO.Ports.SerialDataReceivedEventArgs) Handles  
SerialPort3.DataReceived  
    data_masuk3 = SerialPort3.ReadLine  
End Sub
```

```
Private Sub SerialPort4_DataReceived(sender As Object, e As  
IO.Ports.SerialDataReceivedEventArgs) Handles  
SerialPort4.DataReceived  
    data_masuk4 = SerialPort4.ReadLine  
End Sub
```

```
Private Sub SerialPort5_DataReceived(sender As Object, e As  
IO.Ports.SerialDataReceivedEventArgs) Handles  
SerialPort5.DataReceived  
    data_masuk5 = SerialPort5.ReadLine  
End Sub
```

```
Private Sub SerialPort6_DataReceived(sender As Object, e As  
IO.Ports.SerialDataReceivedEventArgs) Handles  
SerialPort6.DataReceived  
    data_masuk6 = SerialPort6.ReadLine  
End Sub
```

```
Private Sub SerialPort7_DataReceived(sender As Object, e As  
IO.Ports.SerialDataReceivedEventArgs) Handles  
SerialPort7.DataReceived  
    data_masuk7 = SerialPort7.ReadLine  
End Sub
```

```

Private Sub SerialPort8_DataReceived(sender As Object, e As
IO.Ports.SerialDataReceivedEventArgs) Handles
SerialPort8.DataReceived
    data_masuk8 = SerialPort8.ReadLine
End Sub

```

```

Private Sub TimerSerial1_Tick(sender As Object, e As EventArgs)
Handles TimerSerial1.Tick

```

```

Try

```

```

    'data_masuk1 = SerialPort1.ReadLine

```

```

    SerialPort1.WriteLine("#1a000%") 'local name'

```

```

    SerialPort1.WriteLine("#1b000%") 'level'

```

```

    SerialPort1.WriteLine("#1c000%") 'total water'

```

```

    SerialPort1.WriteLine("#1d000%") 'motor stepper'

```

```

    SerialPort1.WriteLine("#1e000%") 'pump'

```

```

    SerialPort1.WriteLine("#1f000%") 'override'

```

```

    SerialPort1.WriteLine("#1g000%") 'on/off loop'

```

```

    SerialPort1.WriteLine("#1h000%") 'alarm'

```

```

Dim data1 As String() = data_masuk1.Split(";")

```

```

PumpLevel = data1(1)

```

```

PumpFlow = data1(2)

```

```

PumpStepper = data1(3)

```

```

PumpTank = data1(4)

```

```

PumpOverride = data1(5)

```

```

PumpPlant = data1(6)

```

```

PumpAlarm = data1(7)

```

```

LabelTankLevel.Text = PumpLevel + " CM"

```

```

LevelTank.Value = data1(1)

```

```
LabelTankFlow.Text = PumpFlow + " L/M"  
LabelTankStepper.Text = PumpStepper + " %"
```

```
If PumpStepper = "0" Then  
    StepperOff.Visible = True  
    StepperOn.Visible = False  
Else  
    StepperOff.Visible = False  
    StepperOn.Visible = True  
End If
```

```
If PumpLevel < PumpLevelLower Then  
    Alarm = "PumpLevelMin"  
    SerialPort1.WriteLine("#1q001%") 'alarm'  
    SerialPort8.WriteLine("#8q001%") 'buzzer'  
    AlarmLevel.Visible = True  
    ButtonReset.Visible = True  
    PlayLoopingBackgroundSoundFile()  
ElseIf PumpLevel > PumpLevelUpper Then  
    Alarm = "PumpLevelMax"  
    SerialPort1.WriteLine("#1q001%") 'alarm'  
    SerialPort8.WriteLine("#8q001%") 'buzzer'  
    AlarmLevel.Visible = True  
    ButtonReset.Visible = True  
    PlayLoopingBackgroundSoundFile()  
ElseIf PumpLevel = PumpSetPoint Then  
    Alarm = ""  
    SerialPort1.WriteLine("#1q000%") 'alarm'  
    SerialPort1.WriteLine("#1o000%") 'override'  
    SerialPort8.WriteLine("#8q000%") 'buzzer'  
    AlarmLevel.Visible = False  
    ButtonReset.Visible = False
```

```
End If
Catch ex As Exception
    'MessageBox.Show(ex.ToString)
End Try
End Sub
```

```
Private Sub TimerSerial2_Tick(sender As Object, e As EventArgs)
Handles TimerSerial2.Tick
```

```
Try
    'data_masuk2 = SerialPort2.ReadLine

    SerialPort2.WriteLine("#2a000% ") 'local name'
    SerialPort2.WriteLine("#2b000% ") 'dry level'
    SerialPort2.WriteLine("#2c000% ") 'temperature'
    SerialPort2.WriteLine("#2d000% ") 'heater'
    SerialPort2.WriteLine("#2e000% ") 'temperature set'
    SerialPort2.WriteLine("#2f000% ") 'solenoid valve'
    SerialPort2.WriteLine("#2g000% ") 'override'
    SerialPort2.WriteLine("#2h000% ") 'on/off loop'
    SerialPort2.WriteLine("#2i000% ") 'alarm
```

```
Dim data2 As String() = data_masuk2.Split(";")
```

```
HeaterDryLevel = data2(1)
HeaterTemperature = data2(2)
HeaterValue = data2(3)
HeaterTSet = data2(4)
HeaterSolenoid = data2(5)
HeaterOverride = data2(6)
HeaterPlant = data2(7)
HeaterAlarm = data2(8)
'LabelHeaterTemperature.Text = data2(2)
```

LabelHeaterTemperature.Text = HeaterTemperature + " °C"

LabelHeaterTSetValue.Text = HeaterTSet + " °C"

If HeaterDryLevel = "0" Then

 LevelHeater.Value = LevelHeater.Minimum

ElseIf HeaterDryLevel = "1" Then

 LevelHeater.Value = LevelHeater.Maximum

End If

If HeaterSolenoid = "0" Then

 SISHeaterOff.Visible = True

 SISHeaterOn.Visible = False

Else

 SISHeaterOff.Visible = False

 SISHeaterOn.Visible = True

End If

If HeaterTemperature < HeaterTempLower Then

 Alarm = "HeaterTempMin"

 SerialPort2.WriteLine("#2q001%") 'alarm'

 SerialPort8.WriteLine("#8q001%") 'buzzer'

 AlarmHeater.Visible = True

 ButtonReset.Visible = True

 PlayLoopingBackgroundSoundFile()

ElseIf HeaterTemperature > HeaterTempUpper Then

 Alarm = "HeaterTempMax"

 SerialPort2.WriteLine("#2q001%") 'alarm'

 SerialPort8.WriteLine("#8q001%") 'buzzer'

 AlarmHeater.Visible = True

 ButtonReset.Visible = True

 PlayLoopingBackgroundSoundFile()

ElseIf HeaterTemperature = HeaterSetPoint Then

```

Alarm = ""
SerialPort2.WriteLine("#2q000%") 'alarm
SerialPort4.WriteLine("#4n000%") 'override naja
SerialPort8.WriteLine("#8q000%") 'buzzer
AlarmHeater.Visible = False
ButtonReset.Visible = False
End If
Catch ex As Exception

```

```

End Try
End Sub

```

```

Private Sub TimerSerial3_Tick(sender As Object, e As EventArgs)
Handles TimerSerial3.Tick

```

```

Try
'data_masuk3 = SerialPort3.ReadLine

SerialPort3.WriteLine("#3a000%") 'local name'
SerialPort3.WriteLine("#3b000%") 'dry level'
SerialPort3.WriteLine("#3c000%") 'temperature'
SerialPort3.WriteLine("#3d000%") 'refrigerant'
SerialPort3.WriteLine("#3e000%") 'temperature set'
SerialPort3.WriteLine("#3f000%") 'solenoid valve'
SerialPort3.WriteLine("#3g000%") 'solenoid valve'
SerialPort3.WriteLine("#3h000%") 'override'
SerialPort3.WriteLine("#3i000%") 'on/off loop'
SerialPort3.WriteLine("#3j000%") 'alarm'

```

```

Dim data3 As String() = data_masuk3.Split(";")

```

```

CoolerDryLevel = data3(1)
CoolerTemperature = data3(2)

```

CoolerRefrigerant = data3(3)

CoolerTSet = data3(4)

CoolerSelVal1 = data3(5)

CoolerSelVal2 = data3(6)

CoolerOverride = data3(7)

CoolerPlant = data3(8)

CoolerAlarm = data3(9)

LabelCoolerTemperature.Text = CoolerTemperature + " °C"

If CoolerSelVal1 = "0" Then

 InCoolerOff.Visible = True

 InCoolerOn.Visible = False

Else

 InCoolerOff.Visible = False

 InCoolerOn.Visible = True

End If

If CoolerSelVal2 = "0" Then

 SISCoolerOff.Visible = True

 SISCoolerOn.Visible = False

Else

 SISCoolerOff.Visible = False

 SISCoolerOn.Visible = True

End If

If CoolerDryLevel = "0" Then

 LevelCooler.Value = LevelCooler.Minimum

ElseIf CoolerDryLevel = "1" Then

 LevelCooler.Value = LevelCooler.Maximum

End If

```

If CoolerTemperature < CoolerTempLower Then
    Alarm = "CoolerTempMin"
    SerialPort3.WriteLine("#3r001%") 'alarm'
    SerialPort8.WriteLine("#8q001%") 'buzzer'
    AlarmCooler.Visible = True
    ButtonReset.Visible = True
    'PlayLoopingBackgroundSoundFile()
ElseIf CoolerTemperature > CoolerTempUpper Then
    Alarm = "CoolerTempMax"
    SerialPort3.WriteLine("#3r001%") 'alarm'
    SerialPort8.WriteLine("#8q001%") 'buzzer'
    AlarmCooler.Visible = True
    ButtonReset.Visible = True
    'PlayLoopingBackgroundSoundFile()
ElseIf CoolerTemperature = CoolerSetPoint Then
    Alarm = ""
    SerialPort3.WriteLine("#3r000%") 'alarm
    SerialPort5.WriteLine("#5n000%") 'override enver
    SerialPort8.WriteLine("#8q000%") 'buzzer
    AlarmCooler.Visible = False
    ButtonReset.Visible = False
End If
Catch ex As Exception
    'MessageBox.Show(ex.ToString)
End Try
End Sub

```

```

Private Sub TimerSerial4_Tick(sender As Object, e As EventArgs)
Handles TimerSerial4.Tick
    Try
        'data_masuk4 = SerialPort4.ReadLine

```



```
SerialPort4.WriteLine("#4a000%") 'local name'  
SerialPort4.WriteLine("#4b000%") 'flow'  
SerialPort4.WriteLine("#4c000%") 'temperature'  
SerialPort4.WriteLine("#4d000%") 'MOV'  
SerialPort4.WriteLine("#4e000%") 'override'  
SerialPort4.WriteLine("#4f000%") 'on/off loop'  
SerialPort4.WriteLine("#4g000%") 'alarm'
```

```
Dim data4 As String() = data_masuk4.Split(";")
```

```
MOVFlow = data4(1)  
MOVTemperature = data4(2)  
MOVValue = data4(3)  
MOVOverride = data4(4)  
MOVPlant = data4(5)  
MOVAlarm = data4(6)
```

```
LabelMOVFlow.Text = MOVFlow + " LPM"  
LabelMOVTemperature.Text = MOVTemperature + " °C"  
LabelMOVValue.Text = MOVValue + " %"
```

```
If MOVValue = "0" Then  
    MOVOff.Visible = True  
    MOVOn.Visible = False  
Else  
    MOVOff.Visible = False  
    MOVOn.Visible = True  
End If
```

```
If MOVTemperature < MOVTemperatureLower Then  
    PlayLoopingBackgroundSoundFile()  
End If
```

```

    'If MOVTemperature > MOVTemperatureUpper Then
    'PlayLoopingBackgroundSoundFile()
    'End If
Catch ex As Exception
    'MessageBox.Show(ex.ToString)
End Try
End Sub

```

```

Private Sub TimerSerial5_Tick(sender As Object, e As EventArgs)
Handles TimerSerial5.Tick

```

```

    Try
        'data_masuk5 = SerialPort5.ReadLine

        SerialPort5.WriteLine("#5a000% ") 'local name nia'
        SerialPort5.WriteLine("#5b000% ") 'flow'
        SerialPort5.WriteLine("#5c000% ") 'temperature'
        SerialPort5.WriteLine("#5d000% ") 'vsd'
        SerialPort5.WriteLine("#5e000% ") 'override'
        SerialPort5.WriteLine("#5f000% ") 'on/off loop'
        SerialPort5.WriteLine("#5g000% ") 'alarm'

        Dim data5 As String() = data_masuk5.Split(";")

        VSDFlow = data5(1)
        VSDTemperature = data5(2)
        VSDPump = data5(3)
        VSDOverride = data5(4)
        VSDPlant = data5(5)
        VSDAlarm = data5(6)

        LabelVSDFlow.Text = VSDFlow + " L/M"

```

```

LabelVSDTemperature.Text = VSDTemperature + " °C"
LabelVSDPump.Text = VSDPump + " %"
If VSDPump = "0" Then
    PumpCoolerOff.Visible = True
    PumpCoolerOn.Visible = False
Else
    PumpCoolerOff.Visible = False
    PumpCoolerOn.Visible = True
End If
Catch ex As Exception
    'MessageBox.Show(ex.ToString)
End Try
End Sub

Private Sub TimerSerial6_Tick(sender As Object, e As EventArgs)
Handles TimerSerial6.Tick
    Try
        'data_masuk6 = SerialPort6.ReadLine

        SerialPort6.WriteLine("#6a000%") 'local name nia'
        SerialPort6.WriteLine("#6b000%") 'temperature in'
        SerialPort6.WriteLine("#6c000%") 'temperature out'
        SerialPort6.WriteLine("#6d000%") 'flow'
        SerialPort6.WriteLine("#6e000%") 'fan'
        SerialPort6.WriteLine("#6f000%") 'override'
        SerialPort6.WriteLine("#6g000%") 'on/off loop'
        SerialPort6.WriteLine("#6h000%") 'alarm'

        Dim data6 As String() = data_masuk6.Split(";")

        TowerTempIn1 = data6(1)
        TowerTempOut1 = data6(2)
    
```

```
TowerFlow1 = data6(3)
TowerFan1 = data6(4)
TowerOverride1 = data6(5)
TowerPlant1 = data6(6)
TowerAlarm1 = data6(7)
```

```
LabelTowerTempIn1.Text = TowerTempIn1 + " °C"
LabelTowerTempOut1.Text = TowerTempOut1 + " °C"
LabelTowerFlow.Text = TowerFlow1 + " L/M"
LabelTowerFan1.Text = TowerFan1 + " %"
```

```
If TowerFan1 = "0" Then
    FanTower1.Visible = False
Else
    FanTower1.Visible = True
End If
```

```
Catch ex As Exception
    'MessageBox.Show(ex.ToString)
End Try
```

```
End Sub
```

```
Private Sub TimerSerial7_Tick(sender As Object, e As EventArgs)
Handles TimerSerial7.Tick
```

```
Try
    'data_masuk7 = SerialPort7.ReadLine

    SerialPort7.WriteLine("#7a000%") 'local name nia'
    SerialPort7.WriteLine("#7b000%") 'temperature in'
    SerialPort7.WriteLine("#7c000%") 'temperature out'
    SerialPort7.WriteLine("#7d000%") 'flow'
    SerialPort7.WriteLine("#7e000%") 'fan'
    SerialPort7.WriteLine("#7f000%") 'override'
```

```

SerialPort7.WriteLine("#7g000%") 'on/off loop'
SerialPort7.WriteLine("#7h000%") 'alarm'

Dim data7 As String() = data_masuk7.Split(";")

TowerTempIn2 = data7(1)
TowerTempOut2 = data7(2)
TowerFlow2 = data7(3)
TowerFan2 = data7(4)
TowerOverride2 = data7(5)
TowerPlant2 = data7(6)
TowerAlarm2 = data7(7)

LabelTowerTempIn2.Text = TowerTempIn2 + " °C"
LabelTowerTempOut2.Text = TowerTempOut2 + " °C"
LabelTowerFlow.Text = TowerFlow2 + " L/M"
LabelTowerFan2.Text = TowerFan2 + " %"

If TowerFan2 = "0" Then
    FanTower2.Visible = False
Else
    FanTower2.Visible = True
End If

Catch ex As Exception
    MessageBox.Show(ex.ToString)
End Try
End Sub

Private Sub TimerSerial8_Tick(sender As Object, e As EventArgs)
Handles TimerSerial8.Tick
    Try
        'data_masuk8 = SerialPort8.ReadLine

```

```
SerialPort8.WriteLine("#8a000% ") 'local name
SerialPort8.WriteLine("#8b000% ") 'temperature
SerialPort8.WriteLine("#8c000% ") 'pressure
SerialPort8.WriteLine("#8d000% ") 'contactor
SerialPort8.WriteLine("#8e000% ") 'override
SerialPort8.WriteLine("#8f000% ") 'alarm
SerialPort8.WriteLine("#8g000% ") 'solenoid valve
SerialPort8.WriteLine("#8h000% ") 'buzzer
```

```
Dim data8 As String() = data_masuk8.Split(";")
```

```
SISTemperature = data8(1)
SISPressure = data8(2)
SISContactor = data8(3)
SISOverride = data8(4)
SISBacklight = data8(5)
SISSolenoideValve = data8(6)
SISBuzzer = data8(7)
```

```
LabelSISPressure.Text = SISPressure + " bar"
```

```
LabelSISTemperature.Text = SISTemperature + " °C"
```

```
Catch ex As Exception
```

```
    MessageBox.Show(ex.ToString)
```

```
End Try
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Button1Plant_Click(sender As Object, e As EventArgs)
```

```
Handles Button1Plant.Click
```

```
    If Button1Plant.Text = "ON" Then
```

```
        SerialPort1.WriteLine("#1p001% ")
```

```

Button1Plant.Text = "OFF"
Button1Plant.selected = True
Button1Plant.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
Button1Plant.BackColor = Color.FromArgb(56, 85, 153)
Button1Plant.Iconimage = Image.FromFile(OffSymbol)
Label1PlantStatsValue.Text = "ON"
Label1PlantStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(6, 190, 190)
Elseif Button1Plant.Text = "OFF" Then
    SerialPort1.WriteLine("#1p000%")

    Button1Plant.Text = "ON"
    Button1Plant.selected = False
    Button1Plant.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
    Button1Plant.BackColor = Color.FromArgb(45, 54, 76)
    Button1Plant.Iconimage = Image.FromFile(OnSymbol)
    Label1PlantStatsValue.Text = "OFF"
    Label1PlantStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(234, 86, 97)
End If
End Sub

```

```

Private Sub Button1Override_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles Button1Override.Click
    If Button1Override.Text = "ON" Then
        SerialPort1.WriteLine("#1o001%")

        Button1Override.Text = "OFF"
        Button1Override.selected = True
        Button1Override.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
        Button1Override.BackColor = Color.FromArgb(56, 85, 153)
        Button1Override.Iconimage = Image.FromFile(OffSymbol)
        Label1OverrideStatsValue.Text = "ON"
    End If
End Sub

```

```

Label1OverrideStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(6, 190,
190)
ElseIf Button1Override.Text = "OFF" Then
    SerialPort1.WriteLine("#1o000% ")

    Button1Override.Text = "ON"
    Button1Override.selected = False
    Button1Override.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
    Button1Override.BackColor = Color.FromArgb(45, 54, 76)
    Button1Override.Iconimage = Image.FromFile(OnSymbol)
    Label1OverrideStatsValue.Text = "OFF"
    Label1OverrideStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(234, 86,
97)
End If
End Sub

```

```

Private Sub ButtonPump_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles ButtonPump.Click
    If ButtonPump.Text = "ON" Then
        SerialPort1.WriteLine("#1n001% ")

        ButtonPump.Text = "OFF"
        ButtonPump.selected = True
        ButtonPump.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
        ButtonPump.BackColor = Color.FromArgb(56, 85, 153)
        ButtonPump.Iconimage = Image.FromFile(OffSymbol)
        Label1PumpStatsValue.Text = "ON"
        Label1PumpStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(6, 190, 190)
    ElseIf ButtonPump.Text = "OFF" Then
        SerialPort1.WriteLine("#1n000% ")

        ButtonPump.Text = "ON"
    End If
End Sub

```



```

    ButtonPump.selected = False
    ButtonPump.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
    ButtonPump.BackColor = Color.FromArgb(45, 54, 76)
    ButtonPump.Iconimage = Image.FromFile(OnSymbol)
    Label1PumpStatsValue.Text = "OFF"
    Label1PumpStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(234, 86, 97)
End If
End Sub

```

```

Private Sub Dropdown1Stepper_onItemSelected(sender As Object, e As
EventArgs) Handles Dropdown1Stepper.onItemSelected

```

```

    Dim Stepper1Value As String = Dropdown1Stepper.selectedValue
    If Stepper1Value = "0" Then Stepper1Value = "000"
    If Stepper1Value = "10" Then Stepper1Value = "010"
    If Stepper1Value = "20" Then Stepper1Value = "020"
    If Stepper1Value = "30" Then Stepper1Value = "030"
    If Stepper1Value = "40" Then Stepper1Value = "040"
    If Stepper1Value = "50" Then Stepper1Value = "050"
    If Stepper1Value = "60" Then Stepper1Value = "060"
    If Stepper1Value = "70" Then Stepper1Value = "070"
    If Stepper1Value = "80" Then Stepper1Value = "080"
    If Stepper1Value = "90" Then Stepper1Value = "090"
    If Stepper1Value = "100" Then Stepper1Value = "100"

    SerialPort1.WriteLine("#1m" + Stepper1Value + "%")
    Label1StepperStatsValue.Text = Dropdown1Stepper.selectedValue +
"% "
End Sub

```

```

Private Sub Button2Plant_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles Button2Plant.Click
    If Button2Plant.Text = "ON" Then

```

```
SerialPort2.WriteLine("#2p001% ")
```

```
Button2Plant.Text = "OFF"
```

```
Button2Plant.selected = True
```

```
Button2Plant.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
```

```
Button2Plant.BackColor = Color.FromArgb(56, 85, 153)
```

```
Button2Plant.Iconimage = Image.FromFile(OffSymbol)
```

```
Label2PlantStatsValue.Text = "ON"
```

```
Label2PlantStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(6, 190, 190)
```

```
ElseIf Button2Plant.Text = "OFF" Then
```

```
SerialPort2.WriteLine("#2p000% ")
```

```
Button2Plant.Text = "ON"
```

```
Button2Plant.selected = False
```

```
Button2Plant.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
```

```
Button2Plant.BackColor = Color.FromArgb(45, 54, 76)
```

```
Button2Plant.Iconimage = Image.FromFile(OnSymbol)
```

```
Label2PlantStatsValue.Text = "OFF"
```

```
Label2PlantStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(234, 86, 97)
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Button2Override_Click(sender As Object, e As EventArgs)
```

```
Handles Button2Override.Click
```

```
If Button2Override.Text = "ON" Then
```

```
SerialPort2.WriteLine("#2o001% ")
```

```
Button2Override.Text = "OFF"
```

```
Button2Override.selected = True
```

```
Button2Override.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
```

```
Button2Override.BackColor = Color.FromArgb(56, 85, 153)
```

```
Button2Override.Iconimage = Image.FromFile(OffSymbol)
```

```

Label2OverrideStatsValue.Text = "ON"
Label2OverrideStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(6, 190,
190)
ElseIf Button2Override.Text = "OFF" Then
    SerialPort2.WriteLine("#2o000% ")

    Button2Override.Text = "ON"
    Button2Override.selected = False
    Button2Override.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
    Button2Override.BackColor = Color.FromArgb(45, 54, 76)
    Button2Override.Iconimage = Image.FromFile(OnSymbol)
    Label2OverrideStatsValue.Text = "OFF"
    Label2OverrideStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(234, 86,
97)

End If
End Sub

```

```

Private Sub Button2Valve_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles Button2Valve.Click
    If Button2Valve.Text = "ON" Then
        SerialPort2.WriteLine("#2n001% ")

        Button2Valve.Text = "OFF"
        Button2Valve.selected = True
        Button2Valve.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
        Button2Valve.BackColor = Color.FromArgb(56, 85, 153)
        Button2Valve.Iconimage = Image.FromFile(OffSymbol)
        Label2ValveStatsValue.Text = "ON"
        Label2ValveStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(6, 190, 190)
    ElseIf Button2Valve.Text = "OFF" Then
        SerialPort2.WriteLine("#2n000% ")
    End If
End Sub

```

```

    Button2Valve.Text = "ON"
    Button2Valve.selected = False
    Button2Valve.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
    Button2Valve.BackColor = Color.FromArgb(45, 54, 76)
    Button2Valve.Iconimage = Image.FromFile(OnSymbol)
    Label2ValveStatsValue.Text = "OFF"
    Label2ValveStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(234, 86, 97)
End If
End Sub

```

```

Private Sub Dropdown2TSet_onItemSelected(sender As Object, e As
EventArgs) Handles Dropdown2TSet.onItemSelected

```

```

    Dim TSet2Value As String = Dropdown2TSet.selectedValue

```

```

    If TSet2Value = "0" Then TSet2Value = "000"

```

```

    If TSet2Value = "10" Then TSet2Value = "010"

```

```

    If TSet2Value = "20" Then TSet2Value = "020"

```

```

    If TSet2Value = "30" Then TSet2Value = "030"

```

```

    If TSet2Value = "40" Then TSet2Value = "040"

```

```

    If TSet2Value = "50" Then TSet2Value = "050"

```

```

    If TSet2Value = "60" Then TSet2Value = "060"

```

```

    If TSet2Value = "70" Then TSet2Value = "070"

```

```

    If TSet2Value = "80" Then TSet2Value = "080"

```

```

    If TSet2Value = "90" Then TSet2Value = "090"

```

```

    If TSet2Value = "100" Then TSet2Value = "100"

```

```

    SerialPort2.WriteLine("#2m" + TSet2Value + "%")

```

```

    Label2TSetStatsValue.Text = Dropdown2TSet.selectedValue + "% "

```

```

End Sub

```

```

Private Sub Button3Plant_Click(sender As Object, e As EventArgs)

```

```

Handles Button3Plant.Click

```

```

    If Button3Plant.Text = "ON" Then

```

```

SerialPort3.WriteLine("#3q001%")

Button3Plant.Text = "OFF"
Button3Plant.selected = True
Button3Plant.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
Button3Plant.BackColor = Color.FromArgb(56, 85, 153)
Button3Plant.Iconimage = Image.FromFile(OffSymbol)
Label3PlantStatsValue.Text = "ON"
Label3PlantStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(6, 190, 190)
ElseIf Button3Plant.Text = "OFF" Then
    SerialPort3.WriteLine("#3q000%")

    Button3Plant.Text = "ON"
    Button3Plant.selected = False
    Button3Plant.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
    Button3Plant.BackColor = Color.FromArgb(45, 54, 76)
    Button3Plant.Iconimage = Image.FromFile(OnSymbol)
    Label3PlantStatsValue.Text = "OFF"
    Label3PlantStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(234, 86, 97)
End If
End Sub

Private Sub Button3Override_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles Button3Override.Click
    If Button3Override.Text = "ON" Then
        SerialPort3.WriteLine("#3p001%")

        Button3Override.Text = "OFF"
        Button3Override.selected = True
        Button3Override.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
        Button3Override.BackColor = Color.FromArgb(56, 85, 153)
        Button3Override.Iconimage = Image.FromFile(OffSymbol)
    
```

```

Label3OverrideStatsValue.Text = "ON"
Label3OverrideStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(6, 190,
190)
ElseIf Button3Override.Text = "OFF" Then
    SerialPort3.WriteLine("#3p000% ")

    Button3Override.Text = "ON"
    Button3Override.selected = False
    Button3Override.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
    Button3Override.BackColor = Color.FromArgb(45, 54, 76)
    Button3Override.Iconimage = Image.FromFile(OnSymbol)
    Label3OverrideStatsValue.Text = "OFF"
    Label3OverrideStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(234, 86,
97)

End If
End Sub

Private Sub Button3ValveTop_Click(sender As Object, e As
EventArgs) Handles Button3ValveTop.Click
    If Button3ValveTop.Text = "ON" Then
        SerialPort3.WriteLine("#3n001% ")

        Button3ValveTop.Text = "OFF"
        Button3ValveTop.selected = True
        Button3ValveTop.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
        Button3ValveTop.BackColor = Color.FromArgb(56, 85, 153)
        Button3ValveTop.Iconimage = Image.FromFile(OffSymbol)
        Label3ValveTopStatsValue.Text = "ON"
        Label3ValveTopStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(6, 190,
190)
    ElseIf Button3ValveTop.Text = "OFF" Then
        SerialPort3.WriteLine("#3n000% ")

```

```

Button3ValveTop.Text = "ON"
Button3ValveTop.selected = False
Button3ValveTop.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
Button3ValveTop.BackColor = Color.FromArgb(45, 54, 76)
Button3ValveTop.Iconimage = Image.FromFile(OnSymbol)
Label3ValveTopStatsValue.Text = "OFF"
Label3ValveTopStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(234, 86,
97)
End If
End Sub

```

```

Private Sub Button3ValveBot_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles Button3ValveBot.Click

```

```

If Button3ValveBot.Text = "ON" Then
SerialPort3.WriteLine("#3o001% ")

Button3ValveBot.Text = "OFF"
Button3ValveBot.selected = True
Button3ValveBot.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
Button3ValveBot.BackColor = Color.FromArgb(56, 85, 153)
Button3ValveBot.Iconimage = Image.FromFile(OffSymbol)
Label3ValveBotStatsValue.Text = "ON"
Label3ValveBotStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(6, 190,
190)

```

```

ElseIf Button3ValveBot.Text = "OFF" Then
SerialPort3.WriteLine("#3o000% ")

Button3ValveBot.Text = "ON"
Button3ValveBot.selected = False
Button3ValveBot.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
Button3ValveBot.BackColor = Color.FromArgb(45, 54, 76)

```

```

        Button3ValveBot.Iconimage = Image.FromFile(OnSymbol)
        Label3ValveBotStatsValue.Text = "OFF"
        Label3ValveBotStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(234, 86,
97)
    End If
End Sub

```

```

Private Sub Dropdown3TSet_onItemSelected(sender As Object, e As
EventArgs) Handles Dropdown3TSet.onItemSelected
    Dim TSet3Value As String = Dropdown3TSet.selectedValue
    If TSet3Value = "0" Then TSet3Value = "000"
    If TSet3Value = "10" Then TSet3Value = "010"
    If TSet3Value = "20" Then TSet3Value = "020"
    If TSet3Value = "30" Then TSet3Value = "030"
    If TSet3Value = "40" Then TSet3Value = "040"
    If TSet3Value = "50" Then TSet3Value = "050"
    If TSet3Value = "60" Then TSet3Value = "060"
    If TSet3Value = "70" Then TSet3Value = "070"
    If TSet3Value = "80" Then TSet3Value = "080"
    If TSet3Value = "90" Then TSet3Value = "090"
    If TSet3Value = "100" Then TSet3Value = "100"

    SerialPort3.WriteLine("#3m" + TSet3Value + "%")
    Label3TSetStatsValue.Text = Dropdown3TSet.selectedValue + "%"
End Sub

```

```

Private Sub Button4Plant_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles Button4Plant.Click
    If Button4Plant.Text = "ON" Then
        SerialPort4.WriteLine("#4o001%")

        Button4Plant.Text = "OFF"

```



```

Button4Plant.selected = True
Button4Plant.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
Button4Plant.BackColor = Color.FromArgb(56, 85, 153)
Button4Plant.Iconimage = Image.FromFile(OffSymbol)
Label4PlantStatsValue.Text = "ON"
Label4PlantStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(6, 190, 190)
ElseIf Button4Plant.Text = "OFF" Then
    SerialPort4.WriteLine("#4o000%")

    Button4Plant.Text = "ON"
    Button4Plant.selected = False
    Button4Plant.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
    Button4Plant.BackColor = Color.FromArgb(45, 54, 76)
    Button4Plant.Iconimage = Image.FromFile(OnSymbol)
    Label4PlantStatsValue.Text = "OFF"
    Label4PlantStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(234, 86, 97)
End If
End Sub

```

```

Private Sub Button4Override_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles Button4Override.Click

```

```

    If Button4Override.Text = "ON" Then
        SerialPort4.WriteLine("#4n001%")

```

```

        Button4Override.Text = "OFF"
        Button4Override.selected = True
        Button4Override.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
        Button4Override.BackColor = Color.FromArgb(56, 85, 153)
        Button4Override.Iconimage = Image.FromFile(OffSymbol)
        Label4OverrideStatsValue.Text = "ON"
        Label4OverrideStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(6, 190,
190)

```

```

ElseIf Button4Override.Text = "OFF" Then
    SerialPort4.WriteLine("#4n000% ")

    Button4Override.Text = "ON"
    Button4Override.selected = False
    Button4Override.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
    Button4Override.BackColor = Color.FromArgb(45, 54, 76)
    Button4Override.Iconimage = Image.FromFile(OnSymbol)
    Label4OverrideStatsValue.Text = "OFF"
    Label4OverrideStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(234, 86,
97)
    End If
End Sub

```

```

Private Sub Dropdown4MOV_onItemSelected(sender As Object, e As
EventArgs) Handles Dropdown4MOV.onItemSelected
    Dim MOV4Value As String = Dropdown4MOV.selectedValue
    If MOV4Value = "0" Then MOV4Value = "000"
    If MOV4Value = "10" Then MOV4Value = "010"
    If MOV4Value = "20" Then MOV4Value = "020"
    If MOV4Value = "30" Then MOV4Value = "030"
    If MOV4Value = "40" Then MOV4Value = "040"
    If MOV4Value = "50" Then MOV4Value = "050"
    If MOV4Value = "60" Then MOV4Value = "060"
    If MOV4Value = "70" Then MOV4Value = "070"
    If MOV4Value = "80" Then MOV4Value = "080"
    If MOV4Value = "90" Then MOV4Value = "090"
    If MOV4Value = "100" Then MOV4Value = "100"

    SerialPort4.WriteLine("#4m" + MOV4Value + "%")
    Label4MOVStatsValue.Text = Dropdown4MOV.selectedValue +
"% "

```

End Sub

```
Private Sub Button5Plant_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles Button5Plant.Click
    If Button5Plant.Text = "ON" Then
        SerialPort5.WriteLine("#5o001% ")

        Button5Plant.Text = "OFF"
        Button5Plant.selected = True
        Button5Plant.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
        Button5Plant.BackColor = Color.FromArgb(56, 85, 153)
        Button5Plant.Iconimage = Image.FromFile(OffSymbol)
        Label5PlantStatsValue.Text = "ON"
        Label5PlantStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(6, 190, 190)
    ElseIf Button5Plant.Text = "OFF" Then
        SerialPort5.WriteLine("#5o000% ")

        Button5Plant.Text = "ON"
        Button5Plant.selected = False
        Button5Plant.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
        Button5Plant.BackColor = Color.FromArgb(45, 54, 76)
        Button5Plant.Iconimage = Image.FromFile(OnSymbol)
        Label5PlantStatsValue.Text = "OFF"
        Label5PlantStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(234, 86, 97)
    End If
End Sub
```

```
Private Sub Button5Override_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles Button5Override.Click
    If Button5Override.Text = "ON" Then
        SerialPort5.WriteLine("#5n001% ")
    End If
End Sub
```

```

Button5Override.Text = "OFF"
Button5Override.selected = True
Button5Override.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
Button5Override.BackColor = Color.FromArgb(56, 85, 153)
Button5Override.Iconimage = Image.FromFile(OffSymbol)
Label5OverrideStatsValue.Text = "ON"
Label5OverrideStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(6, 190,
190)
ElseIf Button5Override.Text = "OFF" Then
    SerialPort5.WriteLine("#5n000% ")

    Button5Override.Text = "ON"
    Button5Override.selected = False
    Button5Override.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
    Button5Override.BackColor = Color.FromArgb(45, 54, 76)
    Button5Override.Iconimage = Image.FromFile(OnSymbol)
    Label5OverrideStatsValue.Text = "OFF"
    Label5OverrideStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(234, 86,
97)
End If
End Sub

```

```

Private Sub Dropdown5VSD_onItemSelected(sender As Object, e As
EventArgs) Handles Dropdown5VSD.onItemSelected
    Dim VSDValue As String = Dropdown5VSD.selectedValue
    If VSDValue = "0" Then VSDValue = "000"
    If VSDValue = "10" Then VSDValue = "010"
    If VSDValue = "20" Then VSDValue = "020"
    If VSDValue = "30" Then VSDValue = "030"
    If VSDValue = "40" Then VSDValue = "040"
    If VSDValue = "50" Then VSDValue = "050"
    If VSDValue = "60" Then VSDValue = "060"

```

```
If VSDValue = "70" Then VSDValue = "070"  
If VSDValue = "80" Then VSDValue = "080"  
If VSDValue = "90" Then VSDValue = "090"  
If VSDValue = "100" Then VSDValue = "100"
```

```
SerialPort5.WriteLine("#5m" + VSDValue + "%")  
Label5VSDStatsValue.Text = Dropdown5VSD.selectedValue + "%"  
End Sub
```

```
Private Sub Button6Override_Click(sender As Object, e As EventArgs)  
Handles Button6Override.Click
```

```
If Button6Override.Text = "ON" Then  
SerialPort6.WriteLine("#6n001%")
```

```
Button6Override.Text = "OFF"  
Button6Override.selected = True  
Button6Override.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight  
Button6Override.BackColor = Color.FromArgb(56, 85, 153)  
Button6Override.Iconimage = Image.FromFile(OffSymbol)  
Label6OverrideStatsValue.Text = "ON"  
Label6OverrideStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(6, 190,
```

190)

```
ElseIf Button6Override.Text = "OFF" Then  
SerialPort6.WriteLine("#6n000%")
```

```
Button6Override.Text = "ON"  
Button6Override.selected = False  
Button6Override.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight  
Button6Override.BackColor = Color.FromArgb(45, 54, 76)  
Button6Override.Iconimage = Image.FromFile(OnSymbol)  
Label6OverrideStatsValue.Text = "OFF"
```

```
Label6OverrideStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(234, 86,
97)
End If
End Sub
```

```
Private Sub Dropdown6Fan_onItemSelected(sender As Object, e As
EventArgs) Handles Dropdown6Fan.onItemSelected
```

```
Dim Fan1Value As String = Dropdown6Fan.selectedValue
```

```
If Fan1Value = "0" Then Fan1Value = "000"
```

```
If Fan1Value = "10" Then Fan1Value = "010"
```

```
If Fan1Value = "20" Then Fan1Value = "020"
```

```
If Fan1Value = "30" Then Fan1Value = "030"
```

```
If Fan1Value = "40" Then Fan1Value = "040"
```

```
If Fan1Value = "50" Then Fan1Value = "050"
```

```
If Fan1Value = "60" Then Fan1Value = "060"
```

```
If Fan1Value = "70" Then Fan1Value = "070"
```

```
If Fan1Value = "80" Then Fan1Value = "080"
```

```
If Fan1Value = "90" Then Fan1Value = "090"
```

```
If Fan1Value = "100" Then Fan1Value = "100"
```

```
SerialPort6.WriteLine("#6m" + Fan1Value + "%")
```

```
Label6FanStatsValue.Text = Dropdown6Fan.selectedValue + "%"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Button7Override_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles Button7Override.Click
```

```
If Button7Override.Text = "ON" Then
```

```
SerialPort7.WriteLine("#7n001%")
```

```
Button7Override.Text = "OFF"
```

```
Button7Override.selected = True
```

```
Button7Override.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
```

```

        Button7Override.BackColor = Color.FromArgb(56, 85, 153)
        Button7Override.Iconimage = Image.FromFile(OffSymbol)
        Label7OverrideStatsValue.Text = "ON"
        Label7OverrideStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(6, 190,
190)
    ElseIf Button7Override.Text = "OFF" Then
        SerialPort7.WriteLine("#7n000% ")

        Button7Override.Text = "ON"
        Button7Override.selected = False
        Button7Override.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
        Button7Override.BackColor = Color.FromArgb(45, 54, 76)
        Button7Override.Iconimage = Image.FromFile(OnSymbol)
        Label7OverrideStatsValue.Text = "OFF"
        Label7OverrideStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(234, 86,
97)
    End If
End Sub

```

```

Private Sub Dropdown7Fan_onItemSelected(sender As Object, e As
EventArgs) Handles Dropdown7Fan.onItemSelected

```

```

    Dim Fan2Value As String = Dropdown7Fan.selectedValue
    If Fan2Value = "0" Then Fan2Value = "000"
    If Fan2Value = "10" Then Fan2Value = "010"
    If Fan2Value = "20" Then Fan2Value = "020"
    If Fan2Value = "30" Then Fan2Value = "030"
    If Fan2Value = "40" Then Fan2Value = "040"
    If Fan2Value = "50" Then Fan2Value = "050"
    If Fan2Value = "60" Then Fan2Value = "060"
    If Fan2Value = "70" Then Fan2Value = "070"
    If Fan2Value = "80" Then Fan2Value = "080"
    If Fan2Value = "90" Then Fan2Value = "090"

```

```
If Fan2Value = "100" Then Fan2Value = "100"
```

```
SerialPort7.WriteLine("#7m" + Fan2Value + "%")
```

```
Label7FanStatsValue.Text = Dropdown7Fan.selectedValue + "%"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Button8Override_Click(sender As Object, e As EventArgs)
```

```
Handles Button8Override.Click
```

```
If Button8Override.Text = "ON" Then
```

```
SerialPort8.WriteLine("#8n001%")
```

```
Button8Override.Text = "OFF"
```

```
Button8Override.selected = True
```

```
Button8Override.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
```

```
Button8Override.BackColor = Color.FromArgb(56, 85, 153)
```

```
Button8Override.Iconimage = Image.FromFile(OffSymbol)
```

```
Label8OverrideStatsValue.Text = "ON"
```

```
Label8OverrideStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(6, 190,  
190)
```

```
ElseIf Button8Override.Text = "OFF" Then
```

```
SerialPort8.WriteLine("#8n000%")
```

```
Button8Override.Text = "ON"
```

```
Button8Override.selected = False
```

```
Button8Override.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
```

```
Button8Override.BackColor = Color.FromArgb(45, 54, 76)
```

```
Button8Override.Iconimage = Image.FromFile(OnSymbol)
```

```
Label8OverrideStatsValue.Text = "OFF"
```

```
Label8OverrideStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(234, 86,  
97)
```

```
End If
```

```
End Sub
```



```

Private Sub Button8Contactor_Click(sender As Object, e As
EventArgs) Handles Button8Contactor.Click
    If Button8Contactor.Text = "ON" Then
        SerialPort8.WriteLine("#8m001% ")

        Button8Contactor.Text = "OFF"
        Button8Contactor.selected = True
        Button8Contactor.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
        Button8Contactor.BackColor = Color.FromArgb(56, 85, 153)
        Button8Contactor.Iconimage = Image.FromFile(OffSymbol)
        Label8ContactorStatsValue.Text = "ON"
        Label8ContactorStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(6, 190,
190)
    ElseIf Button8Contactor.Text = "OFF" Then
        SerialPort8.WriteLine("#8m000% ")

        Button8Contactor.Text = "ON"
        Button8Contactor.selected = False
        Button8Contactor.TextAlign = ContentAlignment.MiddleRight
        Button8Contactor.BackColor = Color.FromArgb(45, 54, 76)
        Button8Contactor.Iconimage = Image.FromFile(OnSymbol)
        Label8ContactorStatsValue.Text = "OFF"
        Label8ContactorStatsValue.ForeColor = Color.FromArgb(234, 86,
97)
    End If
End Sub

Private Sub LoadData1()
    Try
        dt1 = New DataTable

```

```

        da = New MySql.Data.MySqlClient.MySqlDataAdapter("SELECT
1_flow, 1_level, 1_stepper FROM data", con)
        comBuilderDB = New
MySql.Data.MySqlClient.MySqlCommandBuilder(da)
        da.Fill(dt1)
        DataViewID1.DataSource = dt1

'Header text
DataViewID1.Columns(0).HeaderText = "Flow"
DataViewID1.Columns(1).HeaderText = "Level"
DataViewID1.Columns(2).HeaderText = "Stepper"

'Properties
DataViewID1.Columns(0).ReadOnly = True
DataViewID1.Columns(1).ReadOnly = True
DataViewID1.Columns(2).ReadOnly = True

Me.DataViewID1.AlternatingRowsDefaultCellStyle.BackColor =
Color.AliceBlue

Me.DataViewID1.AutoResizeColumns(DataGridViewAutoSizeColumns
Mode.AllCells)
        Me.DataViewID1.FirstDisplayedScrollingRowIndex =
Me.DataViewID1.RowCount - 1
        Catch ex As Exception

    End Try
End Sub

Private Sub LoadData2()
    Try
        dt2 = New DataTable

```

```

        da = New MySql.Data.MySqlClient.MySqlDataAdapter("SELECT
2_temperature, 2_temperature_set FROM data", con)
        comBuilderDB = New
MySql.Data.MySqlClient.MySqlCommandBuilder(da)
        da.Fill(dt2)
        DataViewID2.DataSource = dt2

'Header text
DataViewID2.Columns(0).HeaderText = "Temperature"
DataViewID2.Columns(1).HeaderText = "Temp Set"

'Properties
DataViewID2.Columns(0).ReadOnly = True
DataViewID2.Columns(1).ReadOnly = True

Me.DataViewID2.AlternatingRowsDefaultCellStyle.BackColor =
Color.AliceBlue

Me.DataViewID2.AutoSizeColumns(DataGridViewAutoSizeColumns
Mode.AllCells)
        Me.DataViewID2.FirstDisplayedScrollingRowIndex =
Me.DataViewID2.RowCount - 1
        Catch ex As Exception

    End Try
End Sub

Private Sub LoadData3()
    Try
        dt3 = New DataTable
        da = New MySql.Data.MySqlClient.MySqlDataAdapter("SELECT
3_temperature, 3_temperature_set FROM data", con)

```

```

        comBuilderDB = New
        MySql.Data.MySqlClient.MySqlCommandBuilder(da)
        da.Fill(dt3)
        DataViewID3.DataSource = dt3

        'Header text
        DataViewID3.Columns(0).HeaderText = "Temperature"
        DataViewID3.Columns(1).HeaderText = "Temp Set"

        'Properties
        DataViewID3.Columns(0).ReadOnly = True
        DataViewID3.Columns(1).ReadOnly = True

        Me.DataViewID3.AlternatingRowsDefaultCellStyle.BackColor =
        Color.AliceBlue

        Me.DataViewID3.AutoSizeColumnsMode(DataGridViewAutoSizeColumns
        Mode.AllCells)
        Me.DataViewID3.FirstDisplayedScrollingRowIndex =
        Me.DataViewID3.RowCount - 1
        Catch ex As Exception

        End Try
        End Sub

        Private Sub LoadData4()
            Try
                dt4 = New DataTable
                da = New MySql.Data.MySqlClient.MySqlDataAdapter("SELECT
                4_flow, 4_temperature, 4_mov FROM data", con)
                comBuilderDB = New
                MySql.Data.MySqlClient.MySqlCommandBuilder(da)

```

```

da.Fill(dt4)
DataViewID4.DataSource = dt4

'Header text
DataViewID4.Columns(0).HeaderText = "Flow"
DataViewID4.Columns(1).HeaderText = "Temperature"
DataViewID4.Columns(2).HeaderText = "MOV"

'Properties
DataViewID4.Columns(0).ReadOnly = True
DataViewID4.Columns(1).ReadOnly = True
DataViewID4.Columns(2).ReadOnly = True

Me.DataViewID4.AlternatingRowsDefaultCellStyle.BackColor =
Color.AliceBlue

Me.DataViewID4.AutoSizeColumnsMode(DataGridViewAutoSizeColumns
Mode.AllCells)
Me.DataViewID4.FirstDisplayedScrollingRowIndex =
Me.DataViewID4.RowCount - 1
Catch ex As Exception

End Try
End Sub

Private Sub LoadData5()
Try
dt5 = New DataTable
da = New MySql.Data.MySqlClient.MySqlDataAdapter("SELECT
5_flow, 5_temperature, 5_vsd FROM data", con)
comBuilderDB = New
MySql.Data.MySqlClient.MySqlCommandBuilder(da)

```

```

da.Fill(dt5)
DataViewID5.DataSource = dt5

'Header text
DataViewID5.Columns(0).HeaderText = "Flow"
DataViewID5.Columns(1).HeaderText = "Temperature"
DataViewID5.Columns(2).HeaderText = "VSD"

'Properties
DataViewID5.Columns(0).ReadOnly = True
DataViewID5.Columns(1).ReadOnly = True
DataViewID5.Columns(2).ReadOnly = True

Me.DataViewID5.AlternatingRowsDefaultCellStyle.BackColor =
Color.AliceBlue

Me.DataViewID5.AutoResizeColumns(DataGridViewAutoSizeColumns
Mode.AllCells)
Me.DataViewID5.FirstDisplayedScrollingRowIndex =
Me.DataViewID5.RowCount - 1
Catch ex As Exception

End Try
End Sub

Private Sub LoadData6()
Try
dt6 = New DataTable
da = New MySql.Data.MySqlClient.MySqlDataAdapter("SELECT
6_temperature_in, 6_temperature_out, 6_flow, 6_fan FROM data", con)
comBuilderDB = New
MySql.Data.MySqlClient.MySqlCommandBuilder(da)

```

```
da.Fill(dt6)
DataViewID6.DataSource = dt6
```

```
'Header text
DataViewID6.Columns(0).HeaderText = "Temp In"
DataViewID6.Columns(1).HeaderText = "Temp Out"
DataViewID6.Columns(2).HeaderText = "Flow"
DataViewID6.Columns(3).HeaderText = "Fan"
```

```
Properties
DataViewID6.Columns(0).ReadOnly = True
DataViewID6.Columns(1).ReadOnly = True
DataViewID6.Columns(2).ReadOnly = True
DataViewID6.Columns(3).ReadOnly = True
```

```
Me.DataViewID6.AlternatingRowsDefaultCellStyle.BackColor =
Color.AliceBlue
```

```
Me.DataViewID6.AutoSizeColumns(DataGridViewAutoSizeColumns
Mode.AllCells)
```

```
Me.DataViewID6.FirstDisplayedScrollingRowIndex =
Me.DataViewID6.RowCount - 1
Catch ex As Exception
```

```
End Try
End Sub
```

```
Private Sub LoadData7()
Try
dt7 = New DataTable
da = New MySql.Data.MySqlClient.MySqlDataAdapter("SELECT
7_temperature_in, 7_temperature_out, 7_fan FROM data", con)
```

```

        comBuilderDB = New
        MySql.Data.MySqlClient.MySqlCommandBuilder(da)
        da.Fill(dt7)
        DataViewID7.DataSource = dt7

        'Header text
        DataViewID7.Columns(0).HeaderText = "Temp In"
        DataViewID7.Columns(1).HeaderText = "Temp Out"
        DataViewID7.Columns(2).HeaderText = "Fan"

        'Properties
        DataViewID7.Columns(0).ReadOnly = True
        DataViewID7.Columns(1).ReadOnly = True
        DataViewID7.Columns(2).ReadOnly = True

        Me.DataViewID7.AlternatingRowsDefaultCellStyle.BackColor =
Color.AliceBlue

        Me.DataViewID7.AutoSizeColumns(DataGridViewAutoSizeColumns
Mode.AllCells)
        Me.DataViewID7.FirstDisplayedScrollingRowIndex =
Me.DataViewID7.RowCount - 1
        Catch ex As Exception

        End Try
    End Sub

    Private Sub LoadData8()
        Try
            dt8 = New DataTable
            da = New MySql.Data.MySqlClient.MySqlDataAdapter("SELECT
8_temperature, 8_pressure FROM data", con)

```



```

        comBuilderDB = New
        MySql.Data.MySqlClient.MySqlCommandBuilder(da)
        da.Fill(dt8)
        DataViewID8.DataSource = dt8

        'Header text
        DataViewID8.Columns(0).HeaderText = "Temperature"
        DataViewID8.Columns(1).HeaderText = "Pressure"

        'Properties
        DataViewID8.Columns(0).ReadOnly = True
        DataViewID8.Columns(1).ReadOnly = True

        Me.DataViewID8.AlternatingRowsDefaultCellStyle.BackColor =
        Color.AliceBlue

        Me.DataViewID8.AutoSizeColumnsMode(DataGridViewAutoSizeColumns
        Mode.AllCells)
        Me.DataViewID8.FirstDisplayedScrollingRowIndex =
        Me.DataViewID8.RowCount - 1
        Catch ex As Exception

        End Try
        End Sub

        Sub PlayLoopingBackgroundSoundFile()
            My.Computer.Audio.Play(MusicFile,
            AudioPlayMode.WaitToComplete)
        End Sub

        Private Sub TimerAlarm_Tick(sender As Object, e As EventArgs)
            Handles TimerAlarm.Tick

```

End Sub

Private Sub ButtonReset_Click(sender As Object, e As EventArgs)

Handles ButtonReset.Click

```
If Alarm = "PumpLevelMin" Then
    SerialPort1.WriteLine("#1o001%") 'Override
    SerialPort1.WriteLine("#1n000%") 'Pump
    SerialPort1.WriteLine("#1m100%") 'Stepper
End If
```

```
If Alarm = "PumpLevelMax" Then
    SerialPort1.WriteLine("#1o001%") 'Override
    SerialPort1.WriteLine("#1n001%") 'Pump
    SerialPort1.WriteLine("#1m000%") 'Stepper
End If
```

```
If Alarm = "HeaterTempMin" Then
    SerialPort4.WriteLine("#4n001%") 'override naja
    SerialPort4.WriteLine("#4m000%") 'mov naja
End If
```

```
If Alarm = "HeaterTempMax" Then
    SerialPort4.WriteLine("#4n001%") 'override naja
    SerialPort4.WriteLine("#4m100%") 'mov
End If
```

```
If Alarm = "CoolerTempMin" Then
    SerialPort5.WriteLine("#5n001%") 'override enver
    SerialPort5.WriteLine("#5m000%") 'vsd
End If
```

```
If Alarm = "CoolerTempMax" Then
    SerialPort5.WriteLine("#5n001%") 'override enver
    SerialPort5.WriteLine("#5m100%") 'vsd
End If
End Sub
```

```
Private Sub ButtonAbout_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles ButtonAbout.Click
    About.Show()
End Sub
```

```
End Class
```

BIODATA PENULIS



Penulis yang bernama Dicky Prasetyo wibowo dilahirkan di Mojokerto pada tanggal 24 Maret 1995. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari orang tua Bapak Ibrahim Gani dan Ibu Khabibah. Penulis menempuh pendidikan formal di TK Roudlotul Ulum, SDN Mojosari II, SMPN 1 Mojosari, dan SMAN 1 Pacet. Kemudian penulis melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi yaitu di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, tepatnya di Departemen Teknik Instrumentasi Fakultas Vokasi di tahun 2015 dan terdaftar dengan NRP 10 51 15 000 00 087.

Di Departemen Teknik Instrumentasi ini penulis aktif di beberapa organisasi kemahasiswaan seperti di UKM Sepakbola yang ada di ITS. Pada laporan ini, penulis telah melaksanakan Tugas Akhir Program Studi DIII Teknologi Instrumentasi Departemen Teknik Instrumentasi FV ITS.

Selesaiannya Tugas Akhir ini diajukan penulis untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Ahli Madya di Departemen Teknik Instrumentasi Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

dikypw30@gmail.com

facebook.com/dickyprasetyowibowo

twitter.com/dickypw

instagram.com/dickypw