

raf

T58.6 .M44 2010.



0000073567

Pump house SCADA system / Norhafizah Hassan Basri.

PUMP HOUSE SCADA SYSTEM

Norhafizah Bt Hassan Basri

Bachelor Electrical Power (Industry)

April 2010

“ I hereby declare that I have read through this report entitle “Pump House SCADA System” and found that it has comply the partial fulfillment for awarding the degree of Bachelor of Electrical Engineering (Electric Power Industry)”

Signature :

Supervisor’s Name: En. Ahmad Aizan B Zulkefle

Date :

PUMP HOUSE SCADA SYSTEM

NORHAFIZAH BT HASSAN BASRI

**A report submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree
of Bachelor in Electrical Engineering
(Electric Power Industry)**

**Faculty of Electrical Engineering
UNIVERSITI TEKNIKAL MALAYSIA MELAKA**

2010

I declare that this report entitle “Pump House SCADA System” is the result of my own research except as cited in the references. The report has not been accepted for any degree and is not concurrently submitted in candidature of any other degree.

Signature :*Norhafizah*.....

Name : Norhafizah Bt Hassan Basri

Date :*12/05/2010*.....

To my beloved mother and sibling

PENGHARGAAN



Bersyukur ke hadrat Ilahi kerana akhirnya dapat saya menyiapkan laporan bagi projek “Pump House SCADA System” ini. Oleh yang demikian, dalam kesempatan ini saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan memberi sokongan serta tunjuk ajar kepada saya dalam menyiapkan dan meyediakan hasil kerja ini.

Jutaan terima kasih yang tidak terhingga serta penghargaan kepada penyelia Projek Sarjana Muda saya iaitu Encik Ahmad Aizan B Zulkefle kerana memberi nasihat dan tunjuk ajar yang intensif kepada saya serta komen yang membina sepanjang melaksanakan projek ini. Segala nasihat dan tunjuk ajar yang telah diberikan akan dipraktikalkan dan digunakan sebaik mungkin dalam menyiapkan projek ini.

Di samping itu, terima kasih kepad ahli keluarga dan semua pihak yang telah terlibat secara langsung mahupun tidak. Akhir sekali, saya mengambil kesempatan untuk mengucapkan ribuan terima kasih sekali lagi kepad semua pihak yang terlibat.

ABSTRAK

Sistem SCADA merupakan satu aplikasi yang digunakan di industri-industri bagi memudahkan sesuatu produksi itu berjalan. Dimana, sistem ini merupakan sebuah sistem yang mengumpulkan maklumat atau data-data dari lapangan dan kemudian segala maklumat itu akan dihantarkan ke sebuah komputer pusat yang akan mengatur dan mengawal data-data tersebut. *Pump House SCADA System* adalah satu sistem yang berfungsi untuk mengawal dan memantau pengagihan bekalan air bagi sesuatu kawasan, dengan hanya melihat segala operasi pada paparan komputer. Binaan projek ini terbahagi kepada tiga bahagian utama iaitu pembangunan perisian, pembangunan perkakasan dan antaramuka. Sistem ini akan berkendali apabila paras air didalam tangki utama berada pada tahap yang minimum atau maksimum pada aras yang telah ditetapkan, motor pam akan dijana untuk memenuhi semula air didalam tangki utama. Bahagian utama yang mengawal segala kendalian sistem ini adalah PLC (*Programmable Logic Control*) dimana, ianya akan beroperasi apabila menerima isyarat / maklumat daripada penerima yang mengesan paras air didalam tangki. Bahagian ini merupakan komponen utama dan bertindak sebagai otak yang mengawal seluruh sistem pengoperasian.

ABSTRACT

SCADA system is an application that is widely used in industry where it is used to make easy the productions. This system is responsible for collecting the information and data input from the sources. All the information then will be transmitted to the main computer. The computer is used to arrange and controls the information.

Pump House SCADA System is a controlling and observing system in distributing the water supply that only can be observed through the operation on the computer screen.

This project consists of a three main components. It involves the hardware, software, and interface. This system starting to operates when the water level in a main tank is at minimum or maximum level which has been adjusted before. Then, the motor pump will generate to refill the water in the tank.

Programmable Logic Control, PLC used as the main controller in this system. It will operate when receiving the signal and information from the sensor that detects the water level in a tank. This part is assigned to be the main component and responds as a brain of the system that controls all the operations.

ISI KANDUNGAN

<u>BAB</u>	<u>TAJUK</u>	<u>MUKA SURAT</u>
	PENGHARGAAN	i
	ABSTRAK	ii
	ISI KANDUNGAN	iv
	SENARAI GAMBARAJAH	vii
	LAMPIRAN	x
1	PENGENALAN	
	1.1 Pengenalan Projek	1
	1.2 Pernyataan Masalah	2
	1.3 Objektif Projek	2
	1.4 Skop Projek	3
	1.5 Rumusan Laporan	5
2	KAJIAN LITERATUR	
	2.1 Pendahuluan	6
	2.2 Sistem SCADA <i>(Supervisory Control and Data Acquisition)</i>	7
	2.3 PLC <i>(Programmable Logic Control)</i>	8
	2.3.1 Bahagian Masukan <i>(input)</i>	8
	2.3.2 Bahagian Proses	9
	2.3.3 Bahagian Keluaran <i>(output)</i>	9

<u>BAB</u>	<u>TAJUK</u>	<u>MUKA SURAT</u>
	2.4 Kajian Kes	9
	2.4.1 Kajian Kes 1	9
	2.4.2 Kajian Kes 2	11
	2.4.3 Kajian Kes 3	13
	2.5.4 Kajian Kes 4	15
	2.5 Kesimpulan tentang kajian	16
3	METODOLOGI	
	3.1 Pengenalan	19
	3.2 Carta Alir	20
	3.2.1 Kajian literatur projek	22
	3.2.2 Membuat Aturcara	22
	3.2.3 Rekabentuk perkakasan	22
	3.2.4 Pengaturcaraan perisian	23
	3.2.5 Sambungan setiap bahagian	23
	3.3 Proses Membuat Aturcara Program	23
	3.3.1 Pengenalan tentang set suruhan	24
	3.3.1.1 Pemasa (TIMER – TIM)	24
	3.3.1.2 Pembilang (COUNTER – CNT)	25
	3.3.2 Langkah Kerja Membuat Arahan Pada PLC	25
	3.3.3 Contoh Rajah Tangga	29
	3.4 Merekabentuk bahagian prototaip (<i>hardware</i>)	30
	3.4.1 Tangki Air	31
	3.4.2 Penderia (<i>sensor</i>) maksimum dan minimum	32
	3.4.3 Motor pam akuarium	34
	3.4.4 Membuat <i>casing</i>	36

<u>BAB</u>	<u>TAJUK</u>	<u>MUKA SURAT</u>
	3.5 Membina paparan	38
	3.5.1 Memulakan program pada <i>CX-Designer</i>	39
	3.5.2 Membuka lampiran projek baru pada tettingkap utama	39
	3.5.3 Menukar jenis model dan sistem serta melabel skrin yang hendak dibina	40
	3.5.4 Membuat paparan yang hendak dibina pada skrin	41
4	KEPUTUSAN	
	4.1 Pengenalan	42
	4.2 Keputusan yang diperolehi	42
	4.3 Langkah-langkah sebelum membuat simulasi	44
	4.3.1 Menukar arahan yang telah dibuat	44
	4.3.2 Data dipindahkan kedalam PLC	45
	4.3.3 Proses pemindahan data kedalam PLC	45
	4.3.4 Data telah berjaya dipindahkan	46
	4.4 Keadaan awal sebelum suis <i>ON</i> ditekan	47
	4.5 Apabila Suis <i>On</i> ditekan	49
	4.6 Apabila TLB2 berfungsi	51
	4.7 Apabila TLB1 berada pada tahap maksimum	54
	4.8 Apabila suis <i>OFF</i> ditekan	57
	4.9 Penunjuk kegagalan beroperasi	60

<u>BAB</u>	<u>TAJUK</u>	<u>MUKA SURAT</u>
	4.10 Operasi menggunakan Sistem SCADA	62
	4.10.1 Langkah sebelum menggunakan sistem SCADA untuk memulakan operasi	62
	4.11 Paparan pada keadaan awal sebelum sistem beroperasi	64
	4.12 Carta alir operasi	67
5	ANALISIS DAN PERBINCANGAN	
	5.1 Analisis	68
	5.2 Pembinaan tangki air	68
	5.2.1 Pengiraan kapasiti air	69
	5.2.1 Pengiraan asas	69
	5.3 Pengiraan untuk pemasa	70
	5.3.1 Pengiraan asas	70
6	KESIMPULAN DAN CADANGAN	
	6.1 Kesimpulan	72
	6.2 Cadangan	73
	RUJUKAN	74
	LAMPIRAN	75

SENARAI GAMBARAJAH

GAMBARAJAH	TAJUK	M / SURAT
1.4.1	Sistem ringkas <i>Pump House SCADA System</i>	4
2.3.1	Rajah blok Sistem Automasi	8
2.4.1.1	Contoh <i>Window</i> kawalan pengagihan bekalan air	10
2.4.1.1	Laluan berlakunya kebocoran	11
2.4.2.1	Paparan sistem SCADA didalam dandang (<i>boiler</i>)	12
2.4.2.2	Kawalan PID didalam sistem SCADA	13
2.4.3.1	Skematik untuk paras air didalam tangki	14
2.4.3.2	Data yang diperolehi menggunakan sistem SCADA	14
2.4.4.1	Paparan <i>Intouch</i>	15
2.4.4.2	Paparan maklumat <i>Intouch</i>	16
3.3.1.1	Pemasa (<i>TIMER</i>)	24
3.3.1.2	Pembilang (<i>COUNTER</i>)	25
3.3.2	<i>CX-Programmer Version 8.0</i>	26
3.3.2.1	Tetingkap untuk memilih fail baru	26
3.3.2.2	Menukar jenis modul PLC yang digunakan	27
3.3.2.3	Memilih ' <i>CPU Type</i> '	27
3.3.2.4	Lampiran untuk membuat program baru	28
3.3.3	Rajah tangga	29
3.4.1	Tangki air	31
3.4.1.1	Ukuran tangki air yang dibina	32

GAMBARAJAH	TAJUK	M / SURAT
3.4.2	Penderia Maksimum dan Minimum	33
3.4.2.1	Ukuran penderia	34
3.4.3.1	Sambungan antara geganti dan motor pam	35
3.4.3.2	Motor pam HAQOS Model PH900	35
3.4.4	<i>Casing</i> yang telah siap dipasang	37
3.5	Contoh sambungan antara PLC, <i>NS Hardware</i> dan Komputer	38
3.5.1	<i>CX-Designer Version 1.0</i>	38
3.5.1.1	Langkah-langkah awal untuk membuka program <i>CX-Designer</i>	39
3.5.2	Pemilihan fail projek baru pada tettingkap utama	39
3.5.3.1	Menukar model <i>NS Hardware</i>	40
3.5.3.2	Melabel skrin yang hendak dibina	40
3.5.4.1	Skrin yang tersedia untuk membuat projek baru	41
3.5.4.2	Paparan yang telah siap dibina	41
4.2	Rajah Tangga <i>PUMP HOUSE SCADA SYSTEM</i>	43
4.3.1	Menukar data sebelum di simulasi	44
4.3.2	Data dipindahkan ke dalam PLC	45
4.3.3	Proses pemindahan data	45
4.3.4	Data berjaya dipindahkan	46
4.4	Keadaan awal sebelum operasi bermula	47

GAMBARAJAH	TAJUK	M / SURAT
4.4.1	Keadaan penunjuk yang menyala	48
4.5	Operasi bermula	49
4.5.1	Apabila PB1 ditekan	50
4.5.2	Air mula memasuki kedalam tangki	50
4.6	TLB2 sedia terbuka	51
4.6.1	Lampu nombor 5 (TLB2) tidak menyala	52
4.6.2	Keadaan ketika air sedang disalurkan masuk ke dalam tangki	52
4.6.3	TLB2 telah mengesan paras air	53
4.7	Sensor maksimum (TLB1) mengesan paras air	54
4.7.1	Operasi berhenti	55
4.7.2	Sensor maksimum berada pada tahap maksimum	55
4.7.3	Keadaan tangki air apabila TLB1 mencapai tahap maksimum	56
4.8	Sistem tidak beroperasi	57
4.8.1	Punat tekan henti ditekan untuk memberhentikan operasi	58
4.8.2	Lampu penunjuk PB2 tidak menyala. TLB1 dan TLB2 menyala	58

GAMBARAJAH	TAJUK	M / SURAT
4.9	Jika Sistem operasi tidak berkendali dengan baik	60
4.9.1	Sistem beroperasi seperti biasa	60
4.9.2	Pemasangan dari tangki ke motor pam	61
4.9.3	Penyambungan antara tangki air ke PLC CQM1H-21	61
4.10.1	Menukar jenis <i>HOST</i> yang digunakan	62
4.10.2	Aturcara pada <i>CX-Programmer</i> di aktifkan	62
4.10.1.3	Air didalam tangki mula berkurangan	63
4.11	Paparan bagi <i>PUMP HOUSE SCADA SYSTEM</i>	63
4.11.1	Suis <i>ON</i> ditekan, lampu hijau akan menyala.	63
4.11.2	Operasi bermula	64
4.11.3	Apabila operasi tamat	65
4.11.4	Suis <i>OFF</i> ditekan	66
4.12	Carta Alir Operasi <i>PUMP HOUSE SCADA SYSTEM</i>	67

JADUAL	TAJUK	M / SURAT
3.4.2	Spesifikasi penderia	33
3.4.3.3	Spesifikasi motor pam HAQOS Model PH900	35
4.2	Keluaran dan Masukan	44

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	TAJUK	M/SURAT
A	Ringkasan binaan tangki air	75
B	Lakaran sistem tangki air oleh syarikat SYABAS	76
C	Ringkasan air dirawat oleh syarikat SYABAS	77

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pengenalan Projek

Sumber air bersih merupakan salah satu faktor utama dalam perkembangan dan kemajuan sosial, ekonomi dan persekitaran sesebuah masyarakat. Tanpa bekalan air yang mencukupi, pelbagai aktiviti yang melibatkan penggunaan air seperti dalam perindustrian, pertanian, hiburan dan juga dalam melakukan aktiviti harian manusia akan terganggu dan seterusnya menyebabkan kehidupan manusia terjejas. Masalah gangguan bekalan air bukanlah perkara baru di negara kita. Ini mungkin disebabkan oleh sistem perancangan yang kurang sistematik, kekurangan kelengkapan dan keupayaan sistem pengagihan air yang terhad. Gambaran secara kasar tentang sistem bekalan air, ianya adalah satu saluran paip yang bersambung antara satu sama dengan yang lain dan mempunyai beberapa peralatan yang boleh mengawal pergerakan aliran air. Gabungan ini membentuk satu rangkaian atau sistem untuk menyalurkan air ke kawasan yang ditetapkan

PUMP HOUSE SCADA SYSTEM adalah satu daripada sistem yang ada didalam dunia industri bagi menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh pengguna yang sering menghadapi masalah dalam mendapatkan bekalan air yang mencukupi. Dengan bantuan SCADA sistem ini, segala proses kawalan dan pengoperasian boleh di pantau dan di kawal dari jarak jauh. Sistem ini boleh diaplikasikan pada syarikat-syarikat bekalan air atau pemaju-pemaju taman perumahan sebagai satu langkah bagi mengelakkan berlaku permasalahan pengagihan air untuk setiap kawasan yang terlibat. Ianya adalah satu sistem yang mudah dikawal dengan hanya dipantau oleh seseorang melalui paparan komputer dimana melalui paparan tersebut dapat mengetahui keadaan paras air didalam tangki kawalan yang terletak ditempat yang tinggi.

PUMP HOUSE SCADA SYSTEM ini dikawal sepenuhnya oleh PLC yang mana ianya merupakan bahagian utama didalam pembinaan projek ini. Program yang dibuat adalah menggunakan perisian *CX-Programmer* manakala bagi bahagian paparan, perisian yang digunakan adalah *CX-Designer*. Sistem ini dikawal oleh dua penderia, iaitu penderia mengesan tahap minimum dan penderia mengesan tahap maksimum. Pengendalian motor dikawal sepenuhnya oleh PLC.

1.2 Pernyataan Masalah

Dalam penghasilan projek ini, terdapat permasalahan yang mendorong kepada kajian mengenai projek ini dibuat. Permasalahan yang telah dikenalpasti dapat dijadikan sumber rujukan untuk memastikan projek ini mencapai objektif dan matlamat yang disasarkan.

Masalah yang dapat dikenalpasti sehingga projek ini dibuat adalah bagi memudahkan syarikat bekalan air memantau paras air didalam tangki selain dari itu, pemaju juga dapat mengenal pasti kawasan yang disalurkan samada beroperasi atau tidak dengan hanya melihat dan mengawal melalui sistem komputer.

1.3 Objektif Projek

Sebagai langkah penyelesaian kepada masalah-masalah yang telah dinyatakan, satu sistem telah direkabentuk iaitu *PUMP HOUSE SCADA SYSTEM* yang mempunyai objektif tersendiri iaitu:

- i. *SCADA* adalah satu sistem pengendalian alat secara jauh, dengan kemampuan memantau data-data dari alat yang dikendalikan. Oleh itu, sistem *SCADA* diaplikasikan pada projek ini bagi memudahkan melihat pengawalan dan kendalian sebenar sistem keluar masuk air pada tangki utama.

- ii. Meningkatkan pengetahuan terhadap penggunaan aplikasi PLC dengan menggunakan perisian *CX-Programmer* dan *CX-Designer* yang merupakan salah satu perisian yang digunakan untuk Sistem SCADA.
- iii. Mengetahui sistem pengagihan bekalan air yang dikendalikan oleh syarikat bekalan air. Selain daripada dapat membantu mengurangkan masalah syarikat bekalan air untuk memantau kawasan-kawasan yang tidak mendapat bekalan air.

1.4 Skop Projek

Bagi melaksanakan projek ini, beberapa skop telah ditetapkan bagi tujuan kelancaran perjalanan projek agar tidak terkeluar dari garis panduan yang telah dibuat. Dimana, prototaip ini akan dibina bagi menunjukkan pengoperasian seolah-olah sistem yang sebenar. Kendalian motor pam ini akan dikawal dan di pantau dengan menggunakan perisian *CX-Designer* sebagai perisian bagi SCADA sistem ini. *Pump House SCADA System* yang akan dibangunkan mempunyai tiga bahagian yang utama iaitu :

- i. Bahagian Perisian (*CX-Designer*)

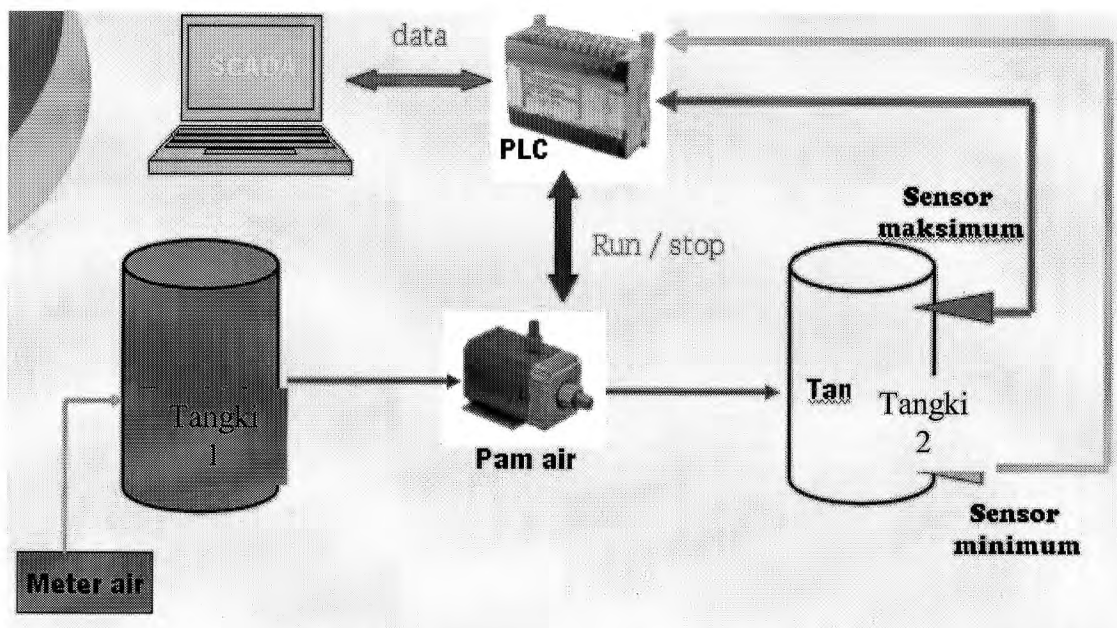
CX-Designer Version 1.0 merupakan salah satu perisian yang sering digunakan sebagai pilihan untuk membina sistem SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) dan *window GUI (Graphical User Interface)*. Dimana, perisian ini akan berfungsi memaparkan segala pengoperasian kendalian pengaliran keluar masuk air didalam tangki. Terdapat dua bahagian yang akan dipaparkan iaitu, bahagian operasi (paras air dalam tangki, motor on/off, buzer), bahagian kawalan (automatik/manual untuk menghidupkan motor dan suis on/off) yang boleh dikawal sendiri oleh pengguna.

ii. Bahagian Perkakasan (motor pam dan penderia)

Motor pam 240v Ac,50Hz akan digunakan untuk beroperasi menjana air yang akan disalurkan ke tangki air utama. Motor ini akan beroperasi sepenuhnya apabila menerima isyarat / arahan daripada bahagian kawalan. Penderia juga akan dipasang pada bahagian tangki, dimana penderia ini akan mengesan paras air samada berada ditahap maksimum ataupun minimum.

iii. Pengantaramuka (PLC / *Programmable Logic Control*)

Pada bahagian ini, segala data yang hendak dikawal akan dilaksanakan oleh PLC bagi menjalankan operasi projek ini. Dimana, ianya akan beroperasi apabila menerima isyarat / maklumat daripada penderia yang mengesan paras air didalam tangki tersebut. Bahagian ini merupakan komponen utama dan bertindak sebagai otak yang mengawal seluruh sistem pengoperasian.



Rajah 1.4 : Sistem ringkas *Pump House SCADA System*

1.5 Rumusan Laporan

Secara ringkasnya, laporan ini mengandungi enam bab yang menerangkan perjalanan projek yang hendak dibina ini. Dalam bab 1, ia membincangkan berkenaan pengenalan projek, skop dan objektif projek beserta dengan pernyataan masalah yang menyebabkan projek ini dibangunkan.

Bab 2 menerangkan tentang kajian literatur yang berkait rapat dengan projek ini. Manakala Bab 3, adalah berkaitan metodologi iaitu bahagian yang menghuraikan lagi mendalam tentang kaedah atau cara kita menjalankan projek tersebut. Bab 4 menerangkan perkembangan projek yang telah dibuat. Dimana, setiap hasil ditunjukkan didalam bab ini. Bab 5 adalah kesimpulan secara keseluruhan mengenai projek dan menyentuh hasil keseluruhan projek ini.

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.1. Pendahuluan

Kajian literatur dibuat untuk mendapatkan maklumat yang berkaitan dengan projek yang hendak dibangunkan. Dalam kajian ini, fokus lebih tertumpu kepada projek yang telah dilakukan samada yang dibuat secara langsung ataupun hanya berdasarkan pemerhatian. Ia bertujuan sebagai garis panduan dan rujukan agar projek yang hendak dibangunkan ini dapat dijalankan dengan baik.

Segala maklumat yang diperolehi akan dikumpul dan dinilai bagi memastikan kaedah yang digunakan dan sistem perkakasan yang dibangunkan lebih baik dan setiap perkara yang dikaji perlu mempunyai hubungkait antara satu dan yang lain. Kini,terlalu banyak kaedah yang lebih mudah dan terbaru telah wujud di industri, maka penilaian perlu dibuat dengan lebih teliti bertujuan kaedah yang bakal dibuat untuk projek ini adalah lebih mudah dan cepat.

Dalam bab ini, beberapa bahagian yang penting telah di beri perhatian bagi memastikan perlaksanaan projek berjalan dengan lancar. Terdapat 3 bahagian utama yang telah di beri perhatian didalam bab ini, iaitu :

- i. Sistem SCADA
- ii. Pengenalan PLC (*Programmable Logic Control*)
- iii. Perisian *CX-Designer*

2.2 Sistem SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*)

SCADA bukanlah teknologi khusus, tapi lebih merupakan sebuah aplikasi, dimana semua aplikasi yang melibatkan untuk memperoleh data-data suatu sistem dengan tujuan untuk pengontrolan sistem merupakan sebuah Aplikasi SCADA. Biasanya, SCADA digunakan untuk melakukan proses industri yang kompleks secara automatik, bagi menggantikan tenaga manusia dan merupakan proses-proses yang melibatkan faktor kawalan yang lebih banyak, faktor gerakan cepat yang lebih banyak, dan sebagainya. Secara tidak langsung, aplikasi sistem SCADA menjadikan kerja pemantauan dan kawalan secara *real-time* dapat meningkatkan kecekapan cara pengumpulan data dan memaksimumkan keuntungan. Ini kerana, beberapa perkara boleh dilakukan seperti mendapatkan pengukuran kuantitatif dari proses yang penting pada masa yang segera atau sepanjang waktu. Dapat mengesan dan memperbaiki kesalahan didalam sistem dengan cepat serta dapat mengawal proses-proses yang lebih besar dan kompleks dengan hanya melibatkan pekerja (operator) dalam bilangan yang sedikit.

PUMP HOUSE SCADA SYSTEM merupakan salah satu sistem yang telah diaplikasikan di industri. Fungsi utama sistem ini adalah untuk mengawal operasi kadar masukan air didalam tangki air utama selain daripada mengawal pengagihan sistem bekalan air bagi sesuatu kawasan. Sistem ini akan diletakkan didalam satu bilik khas yang dinamakan bilik kawalan dan hanya terdapat beberapa operator yang ditugaskan untuk menjaga bilik tersebut. Operator boleh menjalankan kendalian secara manual sekiranya *PUMP HOUSE* gagal beroperasi secara automatik. Pelbagai data dapat diperolehi daripada sistem ini, antaranya ialah bahagian operasi (paras air dalam tangki, motor on/off, motor trip/reset, buzer), bahagian kawalan (automatik/manual untuk menghidupkan motor dan suis *on/off*) yang boleh dikawal sendiri oleh pengguna.