

# **SIMULASI KONTROL DAN MONITORING TEKANAN UDARA JARAK JAUH PADA GENSET TEKNIK DI MPS 1 BANDAR UDARA SOEKARNO-HATTA TABUNG UDARA HARIAN**

*R.B. Budi Kartika W, S.SiT., S.pd., MT.<sup>(1)</sup>, Yenni Arnas, ST, M.Si<sup>(2)</sup>, Fenny Nurul Aini<sup>(3)</sup>*

Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia Curug, Tangerang.

---

**Abstrak :**

Pada saat ini di Bandara Udara International Soekarno-Hatta mempunyai enam unit genset dengan 18 buah tabung udara yang masing-masing tabung udara diisi oleh 4 kompresor yang siap menyuplai udara ke setiap tabung udara. Kegunaan tabung kompresor adalah sebagai tempat penampung udara yang harus terisi pada level tertentu perlu di monitoring oleh teknisi listrik.

Kondisi saat ini untuk kontrol dan monitoring tekanan udara masih dilakukan secara manual dengan cara teknisi harus mengecek sendiri secara langsung mendatangi ke ruang genset. Ide penulis dalam hal ini adalah memindahkan peralatan kontrol dan monitoring yang berada di ruang genset ke ruang kontrol teknisi listrik.

Jika simulasi ini berhasil dan dapat diimplementasikan maka kerja/kinerja teknisi listrik dapat dipermudah, tidak harus melaksanakan prosedur kontrol dan monitoring dengan cara mendatangi ruang genset, namun cukup memberi perintah kepada sistem melalui PC yang tersedia di ruang kontrol teknisi listrik. Mengingat pentingnya tugas teknisi listrik di Bandar udara maka penulis ingin merancang simulasi kontrol dan monitoring tekanan udara secara jarak jauh menggunakan program Visual Basic 6.0 melalui sebuah PC yang didukung oleh komponen mikrokontroler ATmega16.

**Kata Kunci :**

*Tabung Udara, Kompresor, Monitoring, Visual Basic 6.0  
Mikrokontroler Atmega16*

## A. LATAR BELAKANG

Bandar Udara International Soekarno-Hatta adalah Bandar Udara CAT 1 yang berada di wilayah barat Indonesia, tentunya dalam pengelolaan suatu Bandar udara perlu diperhatikan tujuan yang hendak dicapai. Tujuan pokok dalam dunia penerbangan ialah terwujudnya keteraturan, ketepatan, keamanan, kenyamanan dan kehandalan. Dengan demikian kebutuhan masyarakat akan jasa perhubungan yang teratur, tepat, aman, dan handal dapat terpenuhi secara maksimal.

Pada saat ini Bandar Udara International Soekarno-Hatta telah memiliki fasilitas penunjang operasional keselamatan penerbangan dan fasilitas umum yang memenuhi syarat untuk dapat didarati oleh pesawat jenis Boeing 737-300 dan Airbus A320, selain itu penerbangan pesawat jenis DHC-6 (twin otte) dilakukan untuk membuka isolasi daerah yang meningkat perekonomiannya. Jumlah penumpang di tahun 2014 yaitu sekitar 72,6 juta penumpang.<sup>1</sup>

Untuk mewujudkan hal tersebut di atas, maka perlu ditunjang dengan Sumber Daya Manusia (SDM) yang professional dalam menjalankan tugas yang menjadi tanggung jawabnya.

Dengan adanya sumber daya manusia yang dapat diandalkan, diharapkan dapat memaksimalkan

untuk hasil dari seluruh peralatan fasilitas penunjang operasional keselamatan penerbangan secara langsung maupun fasilitas untuk pelayanan umum.

Dalam pengelolaan suatu Bandar Udara semua faktor tersebut seharusnya mendapat perhatian yang sepadan. Permasalahan dapat timbul dalam semua faktor misalnya, tidak tersedianya tenaga terampil, kurangnya dana, peralatan tidak handal, metode pengoperasian dan perawatan serta perbaikan yang kurang tepat. Permasalahan tersebut bila dikaitkan dengan operasional keselamatan penerbangan merupakan suatu kendala dalam mencapai tujuan pokok dalam dunia penerbangan. Untuk itu maka perlu ditanggulangi sedini mungkin.

Dari sekian banyak faktor yang ada, penulis menekankan pembahasan mengenai masalah pada faktor peralatan fasilitas listrik sebagai sarana penunjang operasional keselamatan penerbangan di Bandar Udara International Soekarno-Hatta.

Untuk memperlancar tugas operasional di Bandar Udara Internationa Soekarno-Hatta salah satunya adalah fasilitas daya listrik yang makin handal. Sebagai catu daya listrik menggunakan dua sumber tenaga listrik yaitu, sumber tenaga listrik dari PLN sebagai catu daya utama dan dari generator set (genset) sebagai catu daya listrik cadangan. Untuk catu daya listrik cadangan tersedia genset merk ALSTHOM – UNELEC Type AT500LB5174 kapasitas 850 KVA

---

<sup>1</sup> [www.hubud.dephup.go.id-datapenumpang](http://www.hubud.dephup.go.id-datapenumpang)

di Bandar Udara International Soekarno-Hatta.

Karena genset merupakan catu daya cadangan maka kesiapan operasional dari genset tersebut harus dapat diandalkan. Apabila terjadi gangguan pada catu daya utama atau terjadi pemutusan dari PLN maka catu daya listrik tersebut harus segera dapat digantikan oleh genset. Dalam pengoperasian genset sebelum menghidupkan mesin diesel sampai dengan mensuplai ke beban-beban, harus benar-benar memperhatikan peraturan yang berupa prosedur dan keselamatan kerja.

Prosedur yang harus dilaksanakan oleh teknisi/rekan kerja sebelum menghidupkan mesin diesel sebagai penggerak generator adalah :

- Memeriksa volume bahan bakar.
- Memeriksa minyak pelumas mesin.
- Memeriksa keadaan air pendingin.
- Memeriksa kondisi accu atau memeriksa kondisi tekanan udara.
- Memeriksa sistem kelistrikan.
- Memeriksa lampu-lampu indikator.
- Memeriksa hubungan dengan beban.
- Dan lain-lain.

Start engine dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu dapat dengan menggunakan baterai dan bisa juga dengan menggunakan tekanan udara. Start engine dengan menggunakan

baterai merupakan suatu proses perubahan energi kimia menjadi energi listrik yang berupa sel listrik. Pada dasarnya sel listrik terdiri dari dua buah logam/ konduktor yang berbeda dicelupkan ke dalam larutan maka akan bereaksi secara kimia dan menghasilkan gaya gerak listrik antara kedua konduktor tersebut. Proses pengisian baterai dilakukan dengan cara mengalirkan arus melalui sel-sel dengan arah yang berlawanan dengan aliran arus dalam proses pengosongan sehingga sel akan dikembalikan dalam keadaan semula. Baterai yang digunakan pada sistem otomatis generator set yang berfungsi sebagai sumber arus DC yang digunakan. Udara merupakan sumber daya alam dan sangat mudah didapatkan sehingga pada realisasi dan aplikasi teknik sekarang ini udara banyak digunakan sebagai penggerak untuk mengontrol peralatan dan komponen-komponen yang kita kenal sekarang dengan PNEUMATIK pneumatic berasal dari kata Yunani : pneuma = udara. Jadi pneumatic adalah ilmu yang berkaitan dengan gerakan maupun kondisi yang berkaitan dengan udara. Perangkat pneumatic bekerja dengan memanfaatkan udara yang dimampatkan. Dalam hal ini udara yang dimampatkan akan didistribusikan kepada sistem yang ada sehingga kapasitas sistem terpenuhi. pendistribusian udara untuk start engine genset sangatlah penting. Sehingga diperlukannya monitoring tekanan udara agar tekanan udara pada tabung udara

dapat terjaga dengan batasan yang telah ditentukan.

Adapun komponen-komponen yang terdapat dalam sistim pneumatik diantaranya terdapat tabung udara harian yang memiliki peranan penting dalam sistim pneumatik.

Dari beberapa prosedur diatas yang sampai saat ini merupakan kendala yaitu pada prosedur pemeriksaan tekanan udara yang ada di dalam tabung harian. Jika hasil pemeriksaan ternyata tekanan udara berkurang maka pelaksanaan pengisian udara bisa dilakukan secara otomatis atau secara manual yang dilakukan oleh teknisi dengan cara turun ke ruang genset dan kompresor melakukan proses pengisian udara ke dalam tabung kompresor.

Dengan demikian fungsi tabung udara harian sangat penting sebagai penampung udara yang selalu siap untuk digunakan. Dalam penulisan ini penulis ingin menyampaikan keadaan saat ini di Bandar Udara International Soekarno-Hatta. Generator set atau biasa disebut genset adalah sebuah mesin penggerak sebagai pembangkit listrik cadangan. Dan genset di Bandar Udara Internationa Soekarno-Hatta mempunyai kapasitas genset yang terdiri dari genset teknik merk ALSTHOM - UNELEC Type AT500LB5174 kapasitas 3 x 850 KVA dan genset priority merk ALSTHOM - UNELEC type AT500LB71 kapasitas 3x1600KVA, pengoperasiannya harus disertai dengan kehandalan. Dalam hal ini penulis mencoba memaksimalkan

dalam kebutuhan genset, yaitu dalam cadangan pengisian udara dan monitoring tekanan udara untuk start engine genset itu sangat penting, kondisi saat ini yang ada di Bandar Udara International Soekarno-Hatta yaitu memonitoring secara manual dengan cara kerja teknisi mendatangi satu persatu tabung udara dan melihat kondisi tekanan udara pada regulator tabung kompresor.

Bersama dengan perkembangan teknologi dan pengetahuan tentang elektronika, maka penulis mencoba merancang untuk kontrol dan monitoring tekanan udara jarak jauh agar dapat melakukan pengecekan tekanan udara secara terus menerus.

Agar tetap terjaganya tekanan udara, maka penulis mencoba untuk merancang suatu sistim untuk kontrol dan monitoring tekanan udara jarak jauh. Dengan bersumber dari latar belakang diatas, penulis tertarik untuk menyusun tugas akhir dengan judul: **“SIMULASI KONTROL DAN MONITORING TEKANAN UDARA JARAK JAUH PADA GENSET TEKNIK DI MPS 1 BANDAR UDARA SOEKARNO-HATTA**

“Diharapkan pencatatan data secara terpusat dapat memperkecil kegagalan pada start engine genset.

## **B. IDENTIFIKASI MASALAH**

Seperti yang telah disebutkan di atas keberhasilan operasional suatu Bandar Udara tidak lepas dari kesiapan genset yang dapat menyalurkan tenaga listrik dan catu

daya cadangan untuk melayani peralatan yang berkaitan langsung dengan keselamatan penerbangan maupun peralatan pendukung operasional suatu Bandar Udara.

Dari uraian latar belakang seperti yang disajikan diatas dapat diidentifikasi agar pembahasan nantinya bagaimana cara untuk mengatasi masalah pada sistim kontrol dan monitoring tekanan udara secara terpusat, untuk itu perlu diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah pemeriksaan tekanan udarara masih dilakukan teknisi secara manual?
2. Apakah kondisi udara di dalam tabung udara bisa selalu dalam keadaan penuh, sehingga siap untuk dioperasionalkan setiap saat?
3. Bagaimana merancang kontrol dan monitoring tekanan udara jarak jauh pada tabung kompresor?

### **C. PEMBATAKAN MASALAH**

Dari beberapa identifikasi masalah seperti di atas, maka penulis membatasi masalah pada : simulasi rancangan kontrol dan monitoring tekanan udara jarak jauh pada tabung kompresor agar selalu terjaga pada batas tekanan udara yang telah diatur.

### **D. PERUMUSAN MASALAH**

Bagaimana rancangan simulasi kontrol dan monitoring tekanan udara jarak jauh.

### **A. LATAR BELAKANG**

Bandar Udara International Soekarno-Hatta adalah Bandar Udara CAT 1 yang berada di wilayah barat Indonesia, tentunya dalam pengelolaan suatu Bandar udara perlu diperhatikan tujuan yang hendak dicapai. Tujuan pokok dalam dunia penerbangan ialah terwujudnya keteraturan, ketepatan, keamanan, kenyamanan dan kehandalan. Dengan demikian kebutuhan masyarakat akan jasa perhubungan yang teratur, tepat, aman, dan handal dapat terpenuhi secara maksimal.

Pada saat ini Bandar Udara International Soekarno-Hatta telah memiliki fasilitas penunjang operasional keselamatan penerbangan dan fasilitas umum yang memenuhi syarat untuk dapat didarati oleh pesawat jenis Boeing 737-300 dan Airbus A320, selain itu penerbangan pesawat jenis DHC-6 (twin otte) dilakukan untuk membuka isolasi daerah yang meningkat perekonomiannya. Jumlah penumpang di tahun 2014 yaitu sekitar 72,6 juta penumpang.

Untuk mewujudkan hal tersebut di atas, maka perlu ditunjang dengan Sumber Daya Manusia (SDM) yang professional dalam menjalankan tugas yang menjadi tanggung jawabnya.

Dengan adanya sumber daya manusia yang dapat diandalkan, diharapkan dapat memaksimalkan untuk hasil dari seluruh peralatan

fasilitas penunjang operasional keselamatan penerbangan secara langsung maupun fasilitas untuk pelayanan umum.

Dalam pengelolaan suatu Bandar Udara semua faktor tersebut seharusnya mendapat perhatian yang sepadan. Permasalahan dapat timbul dalam semua faktor misalnya, tidak tersedianya tenaga terampil, kurangnya dana, peralatan tidak handal, metode pengoperasian dan perawatan serta perbaikan yang kurang tepat. Permasalahan tersebut bila dikaitkan dengan operasional keselamatan penerbangan merupakan suatu kendala dalam mencapai tujuan pokok dalam dunia penerbangan. Untuk itu maka perlu ditanggulangi sedini mungkin.

Dari sekian banyak faktor yang ada, penulis menekankan pembahasan mengenai masalah pada faktor peralatan fasilitas listrik sebagai sarana penunjang operasional keselamatan penerbangan di Bandar Udara International Soekarno-Hatta.

Untuk memperlancar tugas operasional di Bandar Udara Internationa Soekarno-Hatta salah satunya adalah fasilitas daya listrik yang makin handal. Sebagai catu daya listrik menggunakan dua sumber tenaga listrik yaitu, sumber tenaga listrik dari PLN sebagai catu daya utama dan dari generator set (genset) sebagai catu daya listrik cadangan. Untuk catu daya listrik cadangan tersedia genset merk ALSTHOM – UNELEC Type

AT500LB5174 kapasitas 850 KVA di Bandar Udara International Soekarno-Hatta.

Karena genset merupakan catu daya cadangan maka kesiapan operasional dari genset tersebut tersebut harus dapat diandalkan. Apabila terjadi gangguan pada catu daya utama atau terjadi pemutusan dari PLN maka catu daya listrik tersebut harus segera dapat digantikan oleh genset. Dalam pengoperasian genset sebelum menghidupkan mesin diesel sampai dengan mensuplai ke beban-beban, harus benar-benar memperhatikan peraturan yang berupa prosedur dan keselamatan kerja.

Prosedur yang harus dilaksanakan oleh teknisi/rekan kerja sebelum menghidupkan mesin diesel sebagai penggerak generator adalah :

- Memeriksa volume bahan bakar.
- Memeriksa minyak pelumas mesin.
- Memeriksa keadaan air pendingin.
- Memeriksa kondisi accu atau memeriksa kondisi tekanan udara.
- Memeriksa sistem kelistrikan.
- Memeriksa lampu-lampu indikator.
- Memerikas hubungan dengan beban.
- Dan lain-lain.

Start engine dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu dapat dengan menggunakan baterai dan bisa juga dengan menggunakan tekanan udara. Start engine dengan menggunakan baterai merupakan suatu proses pengubahan energi kimia menjadi energi listrik yang berupa sel listrik. Pada dasarnya sel listrik terdiri dari dua buah logam/ konduktor yang berbeda dicelupkan ke dalam larutan maka akan bereaksi secara kimia dan menghasilkan gaya gerak listrik antara kedua konduktor tersebut. Proses pengisian baterai dilakukan dengan cara mengalirkan arus melalui sel-sel dengan arah yang berlawanan dengan aliran arus dalam proses pengosongan sehingga sel akan dikembalikan dalam keadaan semula. Baterai yang digunakan pada sistem otomatis generator set yang berfungsi sebagai sumber arus DC yang digunakan. Udara merupakan sumber daya alam dan sangat mudah didapatkan sehingga pada realisasi dan aplikasi teknik sekarang ini udara banyak digunakan sebagai penggerak untuk mengontrol peralatan dan komponen-komponen yang kita kenal sekarang dengan PNEUMATIK pneumatik berasal dari kata Yunani : pneuma = udara. Jadi pneumatik adalah ilmu yang berkaitan dengan gerakan maupun kondisi yang berkaitan dengan udara. Perangkat pneumatik bekerja dengan memanfaatkan udara yang dimampatkan. Dalam hal ini udara yang dimampatkan akan didistribusikan kepada sistem yang ada sehingga kapasitas sistem terpenuhi. pendistribusian udara untuk start engine genset sangatlah penting. Sehingga diperlukannya monitoring tekanan udara agar tekanan udara pada tabung udara

dapat terjaga dengan batasan yang telah ditentukan.

Adapun komponen-komponen yang terdapat dalam sistem pneumatik diantaranya terdapat tabung udara harian yang memiliki peranan penting dalam sistem pneumatik.

Dari beberapa prosedur diatas yang sampai saat ini merupakan kendala yaitu pada prosedur pemeriksaan tekanan udara yang ada di dalam tabung harian. Jika hasil pemeriksaan ternyata tekanan udara berkurang maka pelaksanaan pengisian udara bisa dilakukan secara otomatis atau secara manual yang dilakukan oleh teknisi dengan cara turun ke ruang genset dan kompresor melakukan proses pengisian udara ke dalam tabung kompresor.

Dengan demikian fungsi tabung udara harian sangat penting sebagai penampung udara yang selalu siap untuk digunakan. Dalam penulisan ini penulis ingin menyampaikan keadaan saat ini di Bandar Udara International Soekarno-Hatta. Generator set atau biasa disebut genset adalah sebuah mesin penggerak sebagai pembangkit listrik cadangan. Dan genset di Bandar Udara International Soekarno-Hatta mempunyai kapasitas genset yang terdiri dari genset teknik merk ALSTHOM - UNELEC Type AT500LB5174 kapasitas 3 x 850 KVA dan genset priority merk ALSTHOM - UNELEC type AT500LB71 kapasitas 3x1600KVA, pengoperasiannya harus disertai dengan kehandalan. Dalam hal ini penulis mencoba memaksimalkan dalam kebutuhan genset, yaitu dalam cadangan pengisian udara dan monitoring tekanan udara untuk start engine genset itu sangat penting, kondisi saat ini yang ada di Bandar Udara International

Soekarno-Hatta yaitu memonitoring secara manual dengan cara kerja teknisi mendatangi satu persatu tabung udara dan melihat kondisi tekanan udara pada regulator tabung kompresor.

Bersama dengan perkembangan teknologi dan pengetahuan tentang elektronika, maka penulis mencoba merancang untuk kontrol dan monitoring tekanan udara jarak jauh agar dapat melakukan pengecekan tekanan udara secara terus menerus.

Agar tetap terjaga tekanan udara, maka penulis mencoba untuk merancang suatu sistem untuk kontrol dan monitoring tekanan udara jarak jauh. Dengan bersumber dari latar belakang diatas, penulis tertarik untuk menyusun tugas akhir dengan judul: "SIMULASI KONTROL DAN MONITORING TEKANAN UDARA JARAK JAUH PADA GENSET TEKNIK DI MPS 1 BANDAR UDARA SOEKARNO-HATTA". Diharapkan pencatatan data secara terpusat dapat memperkecil kegagalan pada start engine genset.

## B. IDENTIFIKASI MASALAH

Seperti yang telah disebutkan di atas keberhasilan operasional suatu Bandar Udara tidak lepas dari kesiapan genset yang dapat menyalurkan tenaga listrik dan catu daya cadangan untuk melayani peralatan yang berkaitan langsung dengan keselamatan penerbangan maupun peralatan pendukung operasional suatu Bandar Udara.

Dari uraian latar belakang seperti yang disajikan diatas dapat diidentifikasi agar pembahasan nantinya bagaimana cara untuk mengatasi masalah pada sistem kontrol dan monitoring tekanan

udara secara terpusat, untuk itu perlu diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah pemeriksaan tekanan udara masih dilakukan teknisi secara manual?
2. Apakah kondisi udara di dalam tabung udara bisa selalu dalam keadaan penuh, sehingga siap untuk dioperasikan setiap saat?
3. Bagaimana merancang kontrol dan monitoring tekanan udara jarak jauh pada tabung kompresor?

## C. PEMBATASAN MASALAH

Dari beberapa identifikasi masalah seperti di atas, maka penulis membatasi masalah pada : simulasi rancangan kontrol dan monitoring tekanan udara jarak jauh pada tabung kompresor agar selalu terjaga pada batas tekanan udara yang telah diatur.

## D. PERUMUSAN MASALAH

Bagaimana rancangan simulasi kontrol dan monitoring tekanan udara jarak jauh.



**E. MAKSUD DAN TUJUAN PENULISAN**

**1. Maksud Penulisan**

a. Upaya untuk mengatasi serta mengantisipasi kelalaian teknisi dalam memelihara tekanan udara agar dapat selalu terjaga dengan batas tekanan yang telah di atur.

b. Dengan rancangan ini bermaksud membantu teknisi dalam memelihara tekanan dengan batas tekanan yang telah di atur.

**2. Tujuan Penulisan**

a. Dengan adanya rancangan kontrol dan monitoring tekanan udara jarak jauh ini dapat dapat mengatasi permasalahan yang terkait.

b. Dengan adanya rancangan ini dapat memudahkan teknisi untuk bekerja pada saat memelihara tekanan udara, tanpa dengan cara teknisi harus turun ke ruang genset untuk melakukan perawatan tekanan udara, namun cukup memberi perintah kepada sistem melalui PC yang tersedia di ruang kontrol teknisi listrik.

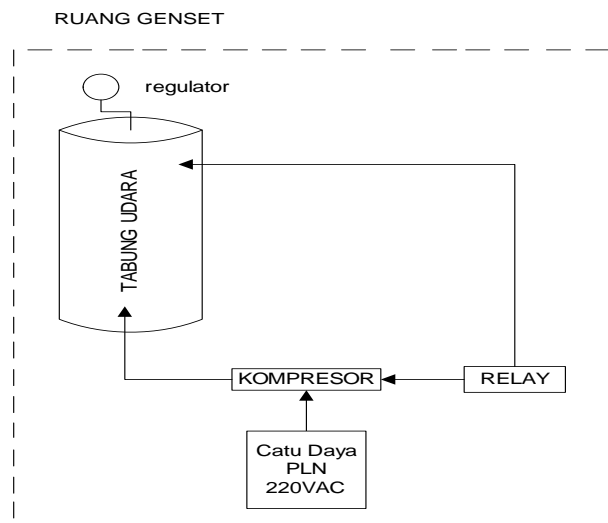
**METODOLOGI PERANCANGAN**

**A. DESAIN PERANCANGAN**

**1. Kondisi Saat Ini**

Pada saat ini di Bandara Udara International Soekarno-Hatta mempunyai enam unit genset dan mempunyai 18 buah tabung udara yang masing-masing tabung udara diisi oleh 4 kompresor yang siap menyuplai udara ke setiap tabung udara. Kondisi saat ini untuk kontrol dan monitoring tekanan udara masih dilakukan secara manual

dengan cara teknisi harus mengecek sendiri secara langsung ke ruang genset.

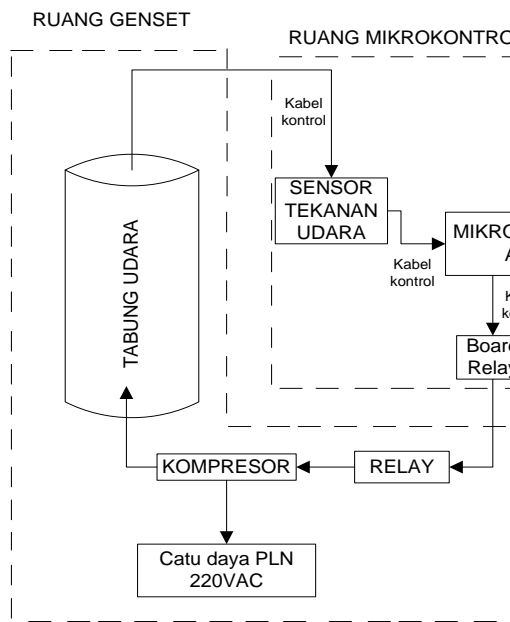


Gambar III.1 block diagram kondisi saat ini ( Sumber : Penulis )

**2. Kondisi Yang diharapkan**

Kondisi yang diiharapkan untuk kontrol dan monitoring tekanan udara pada tabung kompresor dapat dilakukan secara jarak jauh, tanpa harus teknisi turun langsung ke ruang genset.

Simulasi kontrol dan monitoring tekanan udara secara jarak jauh ini dilakukan dengan pemrograman Microsot Visual Basic 6.0 melalui sebuah PC dan di dukung oleh microcontroller ATmega16 yang berada di motherboard. (gambar : III.2 block diagram kondisi yang diharapkan).



yang Diinginkan  
(Sumber : Penulis )  
Simulasi rancangan kontrol dan monitoring tekanan udara secara jarak jauh ini yaitu sensor tekanan yang akan mengukur tekanan udara di dalam tabung udara harian secara terus menerus. Data pengaliran yang dihasilkan oleh sensor akan diproses oleh mikrokontroller dengan membandingkan level pada regulator dan akan dirubah menjadi sebuah data dalam bentuk angka digital dalam satuan bar. Pengolahan data akhir oleh mikrokontroller akan ditampilkan pada tampilan LCD.

Gambar III.2 Block Diagram Kondisi RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

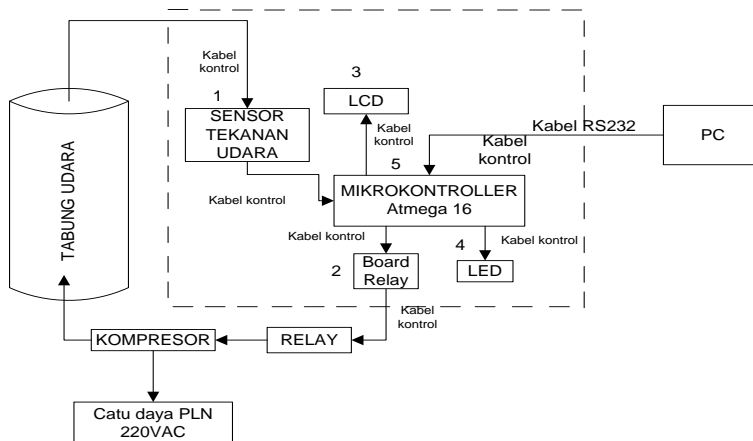
**A. GAMBARAN UMUM SISTEM RANCANGAN**

Dengan teori dasar yang telah dijelaskan pada BAB II maka pada BAB ini akan dijadikan acuan dalam penjelasan cara kerja simulasi rancangan kontrol dan monitoring tekanan udara secara jarak jauh yang berbasis PC. Untuk sumber tegangan kompresor yang digunakan bekerja pada tegangan

220 VAC. Microcontroller ATmega16 mendapatkan input tegangan dari PC sebesar 5VDC.

**B. TAHAPAN RANCANGAN**

Dalam merancang simulasi ini penulis terlebih dulu membuat diagram kontrol dan monitoring tekanan udara secara jarak jauh. Untuk sistem kontrol dan monitoring di rancang langsung pada Visual Basic 6.0.



Gambar IV.1 simulasi kontrol dan monitoring tekanan udara jarak jauh

**1. Perangkat Keras (Hardare)**

**a. Catu Daya ( Power Supply)**

Untuk catu daya mikrokontroler langsung mendapat catu daya dari PC menggunakan kabel USB to serial dengan output 5Vdc yang langsung masuk ke mikrokontroler, LCD, dan komponen lain.

**b. Rangkaian Kontrol**

Input 5VDC/Vcc pada microcontroller dan memberikan sinyal "1" pada port USB yang akan

Basic bahwa simulasi rancangan kontrol dan monitoring tekanan udara jarak jauh ini beroperasi secara otomatis atau manual.

Untuk mode otomatis pada simulasi rancangan ini kompresor akan on dan off secara otomatis. Untuk mode manual pada simulasi rancangan ini kompresor akan on jika tombol on pada PC kemudian kompresor akan off secara otomatis. Semua itu diatur oleh board relay yang ada pada port D. dan menggunakan pin ke 5 atau ke 7.(gambar : III.2



memberikan indikasi di Visual (rangkain kontrol)

Gambar IV.2 Rangkaian Kontrol dan monitoring tekanan udara jarak jauh (Sumber : penulis)

**c. Komputer**

Untuk membuat rancangan program aplikasi kontrol dan monitoring tekanan udara jarak jauh diperlukan sebuah unit computer dengan spesifikasi :

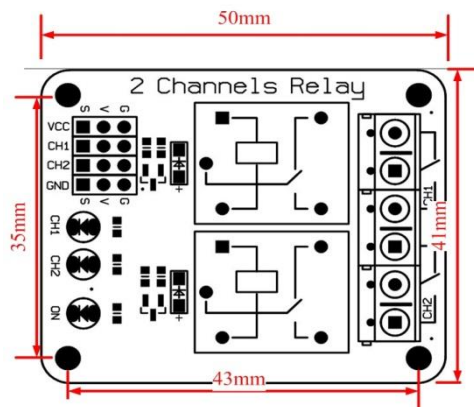
- Prosesor : Intel platinum/Celeron/AMD 133Mhz
- RAM : 16 Mbyte
- VGA memory : 4 Mbyte
- Harddisk : 4.3 Gbyte

- Monitor : SVGA
- Sistem operasi : Microsoft windows 9x/ME/NT/XP
- Penulis dalam melakukan rancangan ini menggunakan sebuah unit komputer dengan spesifikasi dibawah ini :
- Prosesor : Intel (R) core™ i3 CPU
- RAM : 2 Gbyte

Harddisk : 10Gbyte  
Sistem operasi : Windows 7

**d. Kabel USB to Serial**

Merupakan kabel koneksi antara PC ke mikrokontroler yang mendapatkan input



dari PC sebesar 5vdc.

**e. Board Relay 2 channel 5Vdc 10A**

Merupakan saklar elektronik yang dapat on / off kompresor. Yang di kontrol melalui Misrosoft Visual Basic 6.0.



Gambar IV.3 Board Relay 2 channel

( Sumber : datasheet board relay 2 channel.pdf )

**f. Rangkaian Tampilan LCD**

LCD ( Liquid Crystal Display ) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan Kristal cair sebagai penampil utama. LCD digunakan diberbagai bidang untuk alat-alat elektronik. LCD ini juga berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja suatu alat.

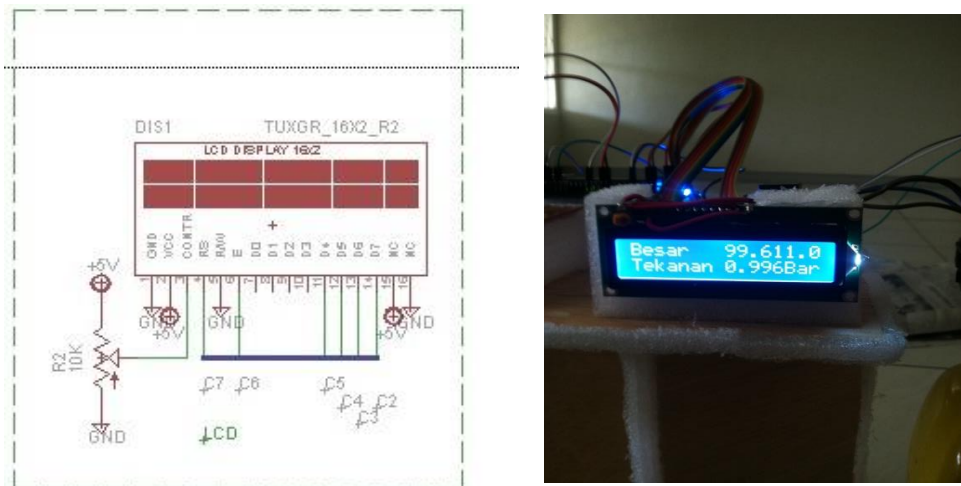
Penulis memilih komponen ini dikarenakan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- Terdiri dari 16 karakter dan baris.
- Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- Terdapat karakter generator terprogram.

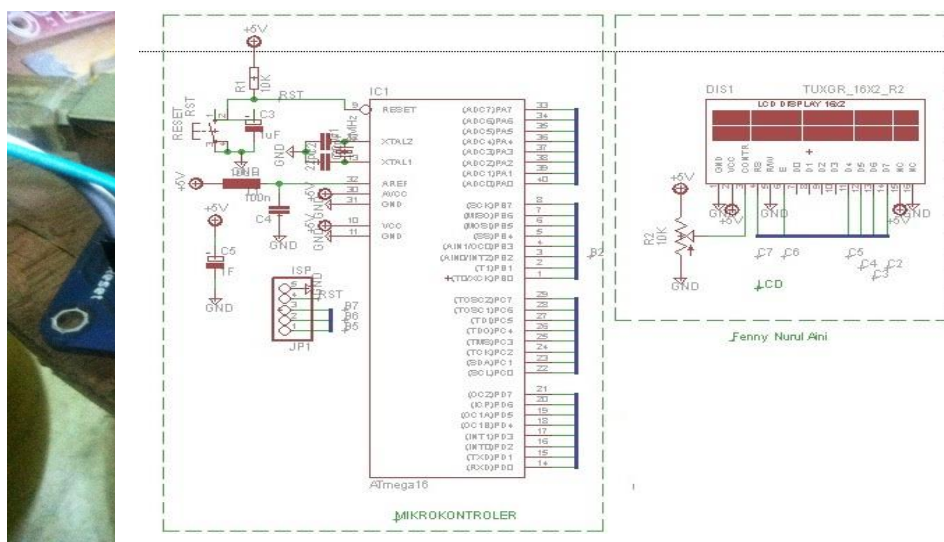
- Dapat dialamat dengan mode 4-bit dan 8-bit.

- Dilengkapi dengan back light.

Untuk menampilkan perubahan dari tinggi level udara pada tabung kompresor maka diperlukan suatu media yang dapat memberikan tampilan berupa informasi mengenai level tekanan udara di tabung kompresor yaitu LCD 16x2 .Pada rancangan ini, digunakan LCD sebagai media tampilannya. Jenis LCD yang digunakan dalam rangkaian ini yaitu LCD type M1632. Pemilihan dari type LCD ini didasarkan atas kemudahan dalam pemasangan dan hanya diperlukan sebuah komponen yaitu berupa variabel resistor untuk memberikan tegangan kontras pada matriks.



Gambar IV.4 Skematik Rangkaian LCD 16 x 2”  
( Sumber : Penulis )



Gambar IV.5 Rangkaian LCD dengan Mikrokontroler  
( Sumber : Penulis )

Adapun konfigurasi dari pin – pin LCD 16 x 2” memiliki 16 buah pin dengan fungsi masing masing seperti pada tabel di bawah ini :

No. Pin	Nama Pin	Level	Keterangan
1	VSS	0 V	Ground
2	VDD	5 V	Tegangan Supply untuk LCD
3	VO	Variabel	Tegangan pengatur kontras layar LCD
4	RS	H/L	L = Instruction Code H = Data karakter

5	R/W	H/L	H = Read Data LCD L = Write Data LCD
6	E	H,H -> L	Chip Enable Signal / Clock
7	DB0	H/L	Data Bit 0
8	DB1	H/L	Data Bit 1
9	DB2	H/L	Data Bit 2
10	DB3	H/L	Data Bit 3
11	DB4	H/L	Data Bit 4
12	DB5	H/L	Data Bit 5
13	DB6	H/L	Data Bit 6
14	DB7	H/L	Data Bit 7
15	BLA	4,2 V – 4,6 V	Kaki + Led untuk Back Light
16	BLK	0 V	Kaki + Led untuk Back Light

Tabel IV. 1 Nama – nama Pin padaLCD 16 x 2”  
( Sumber : Datasheet LCD 16 x 2” )

Keterangan Tabel pin – pin LCD :

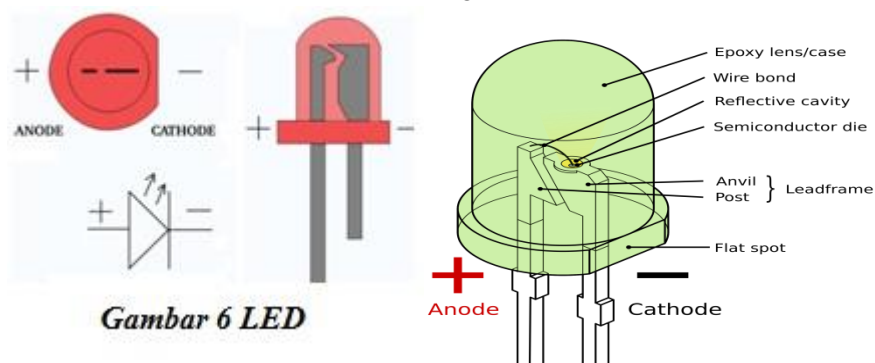
- Pin 1 dan 2  
Merupakan sambungan catu daya, Vss dan Vdd. Pin Vdd dihubungkan dengan tegangan positif catu daya, dan Vss pada 0 V atau ground. Meskipun data menentukan catu 5 Vdc, menyediakan 6V dan 4,5 V yang keduanya bekerja dengan baik, bahkan 3V cukup untuk beberapa modul.
- Pin 3  
Pin 3 merupakan pin control Vee, yang digunakan untuk mengatur kontras display. Pin ini dihubungkan dengan tegangan yang bisa dirubah untuk memungkinkan pengaturan terhadap tingkat kontras display sesuai dengan kebutuhan.
- Pin 4  
Pin ini merupakan Register Select (RS), masukan yang pertama dari tiga command control input. Dengan membuat RS menjadi high, data karakter

dapat ditransfer dari dan menuju modulnya.

- Pin 5  
Pin ini merupakan Read/Write (R/W), untuk memfungsikan sebagai perintah write, maka R/W low atau menulis karakter ke modul. R/W high untuk membaca data karakter atau informasi dari register-nya.
- Pin 6  
Enable (E), input ini digunakan untuk mentransfer actual dari perintah atau karakter antara modul dengan hubungan data. Ketika menulis ke display, data ditransfer hanya pada perpindahan high atau low.
- Pin 7 – 14  
Pin 7 sampai 14 adalah delapan jalur data/data bus (DB0 sampai DB7) dimana data dapat ditransfer ke dan dari display.
- Pin 16

Pin 16 dihubungkan ke dalam tegangan 5 V untuk memberi tegangan dan menghidupkan lampu latar/Back Light LCD.

**g. Rangkaian Indikator LED**  
LED ( Light Emitter Diode )



Gambar IV.6 Pin Light Emitter Diode  
(Sumber : Datasheet LED.pdf)

LED yang penulis gunakan yaitu diode yang memiliki input 5VDC dan memancarkan cahaya apabila dialiri oleh aliran listrik. Segment ini dapat dipakai sebagai dasar untuk membuat display, adapun warna yang dihasilkan oleh LED ini adalah warna yang diinginkan

Pada rancangan alat ini, terdapat rangkaian indikator LED. Dimana fungsi dari indikator LED untuk menunjukkan batas level udara yang ada di dalam tangki harian. Adapun tiga kategori keadaan yang digunakan dalam rangkaian LED ini yakni : keadaan tangki maksimum dan minimum.

Rangkaian ini menggunakan 2 buah LED untuk mengindikasikan level volume udara pada tangki harian. LED akan menyala apabila terjadi kenaikan atau perubahan volume dari udara ataupun sebaliknya.

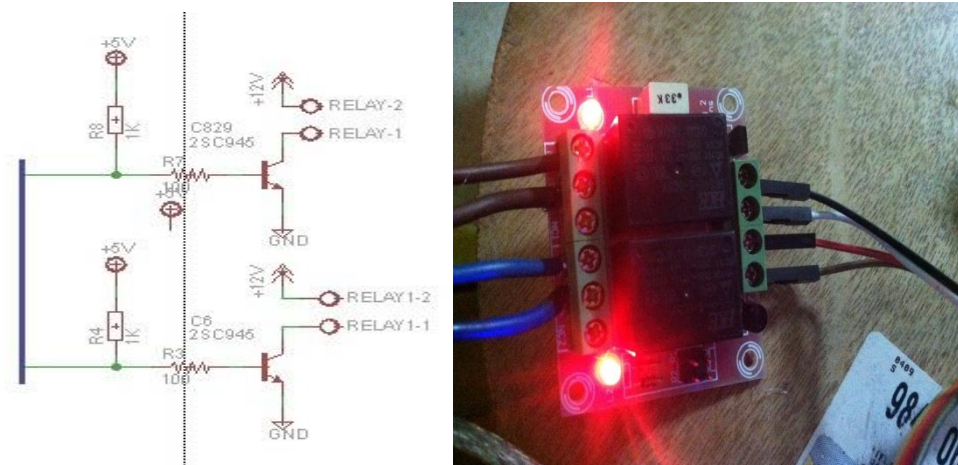
**h. Rangkaian Relay Pengendali Kompresor**

Relay ini berfungsi sebagai saklar elektronik yang dapat menghidupkan / mematikan peralatan elektronik ( motor pompa ). Relay yang digunakan adalah

jenis relay HKE HRS4H – S – DC5V yang memiliki beberapa kriteria sebagai berikut :

- o Menggunakan tegangan rendah, 5V, sehingga dapat langsung dihubungkan pada sistem mikrokontroler.
- o Memiliki daya tahan sampai dengan 10A
- o Tipe relay adalah SPDT (Single Line Pole Double Throw) : 1 COMMON, 1 NC (Normally Close), dan 1 NO (Normally Open)
- o Dilengkapi dengan rangkain penggerak dengan level tegangan TTL sehingga dapat di kendalikan oleh mikrokontroler.

Rangkaian relay pengendali kompresor pada rancangan tampak seperti pada gambar berikut :



Gambar IV.6 Rangkaian Relay Pengendali kompresor dengan Mikrokontroler  
( Sumber : Penulis )

Pada rangkaian diatas, untuk menghubungkan rangkaian dengan 220 V AC digunakan relay. Relay merupakan salah satu komponen elektronik yang terdiri dari lempengan logam yang berfungsi untuk menghasilkan medan magnet. Pada rangkaian digunakan relay 5 volt, ini berarti jika positif relay (kaki 1) dihubungkan ke sumber tegangan 5 volt dan negatif relay (kaki 2) di hubungkan ke ground, maka kumparan akan menghasilkan medan magnet, dimana medan magnet akan menarik logam yang mengakibatkan saklar (kaki 3) terhubung ke kaki 4. Dengan demikian, jika kita gunakan kaki 3 dan kaki 4 pada relay sebagai saklar untuk menghidupkan / mematikan motor pompa dengan cara mengaktifkan atau menon-aktifkan relay.

Untuk mengaktifkan atau menon-aktifkan relay digunakan transistor tipe NPN. Pada gambar dapat di lihat bahwa negatif relay dihubungkan ke kolektor dari transistor NPN, ini berarti jika transistor dalam keadaan aktif maka kolektor akan terhubung ke emitor dimana emitor langsung terhubung ke ground yang

menyebabkan tegangan di kolektor menjadi 0 volt, keadaan ini akan mengakibatkan relay aktif. Sebaliknya jika transistor tidak aktif, maka kolektor tidak terhubung ke emitor, sehingga tegangan pada kolektor menjadi 5 volt, keadaan ini menyebabkan relay tidak aktif.

Kumparan pada relay akan menghasilkan tegangan singkat yang besar ketika relay dinon-aktifkan dan ini dapat merusak transistor yang ada pada rangkaian ini. Untuk mencegah kerusakan pada transistor tersebut sebuah dioda dihubungkan ke relay tersebut. Dioda dihubungkan secara terbalik sehingga secara normal dioda ini tidak menghantarkan. Penghantaran hanya terjadi ketika relay dinon-aktifkan, pada saat ini arus akan terus mengalir melalui kumparan dan arus ini akan dialirkan ke dioda. Tanpa adanya dioda arus sesaat yang besar akan mengalir ke transistor, yang dapat menyebabkan kerusakan pada transistor.



**i. Perhitungan Penggunaan Relay untuk Kompresor**

Diketahui spesifikasi motor pompa:  
dipakai

Spesifikasi Relay yang

V	: 220 V	V	: 5 V – 24 V DC
P	: 18 W	I	: 100 mA – 10 A
Cos Phi	: 0,85	P	: 36 W

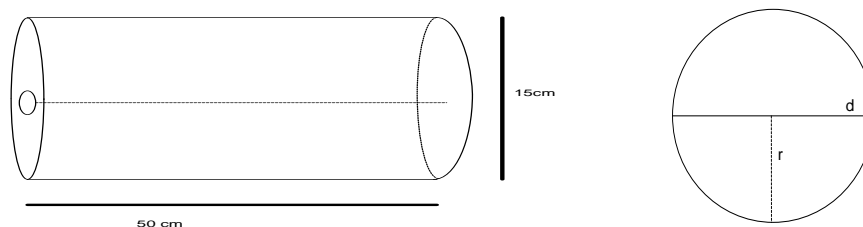
Untuk mengetahui besar arus yang dibutuhkan pompa untuk bisa mengalirkan udara ke tangki harian dengan rumus :

$$P = V \times I \times \cos \varphi \quad \dots \text{(II.25)}$$

maka,

$$\begin{aligned} I &= P / V \times \cos \varphi \\ &= 18 / 220 \times 0,85 \\ &= 0,1 \text{ A} \end{aligned}$$

**j. Perhitungan Volume udara pada Tabung Harian**



Gambar IV. 8 Bentuk simulasi Tabung kompresor  
( Sumber : Penulis )

Untuk mendapatkan nilai dari volume kapasitas udara pada tangki harian menggunakan rumus sebagai berikut:

Dik : Tinggi tabung  
= 50 cm

Diameter tabung  
= 15 cm

Jari – jari tabung  
= 7.5 cm

- Untuk volume udara pada saat kondisi maksimum :
- $V = \pi \cdot r^2 \cdot t$   
 $= 3,14 \cdot 7.5^2 \cdot 50$   
 $= 3,14 \cdot 56.25 \cdot 50$   
 $= 0,883 \text{ m}^3$   
 $= 883 \text{ dm}^3$

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. KESIMPULAN

Dari keseluruhan rangkaian dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Sensor yang digunakan adalah sensor MPX5100AP untuk kendali terhadap tekanan udara dalam tabung penyedia. Sensor tekanan udara akan bekerja pada saat tekanan dalam tabung 0.81 bar, dan sensor akan memerintahkan rangkaian untuk off pada saat tekanan udara dalam tabung 0.99 bar. Maka dengan adanya rancangan simulasi kontrol dan monitoring tekanan udara jarak jauh, dapat diterapkan dilapangan dan mempermudah kerja teknisi listrik dalam mengontrol dan memonitoring tekanan udara jarak jauh.

### B. SARAN

Adapun saran untuk Simulasi rancangan kontrol dan monitoring tekanan udara jarak jauh adalah sebagai berikut :

1. Untuk penerapan di Bandar udara Soekarno-Hatta, sensor tekanan udara yang di pasang perlu ditambahkan disesuaikan dengan kebutuhan di Main Power Station 1 Bandar Udara Soekarno-Hatta.
2. Untuk selanjutnya diharapkan simulasi ini mampu melakukan start engine sebanyak 3 kali dengan menggunakan sensor tekanan udara dengan level dan range yang lebih besar.
3. Perlu dipastikan sambungan kabel/plug adalah sempurna/ tidak bad contact.

## DAFTAR PUSTAKA

- Raswari. Perencanaan dan Penggambaran Sistem Perpipaan, penerbit : Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press)
- Ir. Sunarno, M.Eng., Ph.D. Mekanikal Elektrikal (lanjutan), penerbit : C.V Andi Offset (penerbit Andi) Yogyakarta.
- Datasheet ATmega 16.pdf
- Datasheet MPX5100AP.pdf
- Datasheet LCD.pdf
- Datasheet
- 2\_channel\_5V\_10A\_relay\_module.pdf
- <http://www.pipafiletipe:pdf.com>
- <http://www.jenisjenispipafiletipe:pdf.com>
- [m](#)