



ID0200247

SISTEM DATA AKUISISI UNTAI UJI TERMOHIDROLIKA KECELAKAAN ("BETA")

Oleh : Ahmad Abtokhi, Nurhanan, Sudarno, Edy Sumarno

ABSTRAK

SISTEM DATA AKUISISI UNTAI UJI TERMOHIDROLIKA KECELAKAAN. Telah menjadi suatu kebutuhan akan sistem akuisisi data pada setiap instalasi baik terapkan secara terpisah maupun secara terintegrasi. Hal ini penting mengingat sistem akuisisi data sangat dibutuhkan baik untuk pemantauan parameter-parameter sistem maupun untuk pengolahannya lebih lanjut guna memperoleh informasi yang diinginkan. Sistem akuisisi data 16 kanal dengan menggunakan chip ADC 0804 sebagai pengolah sinyal analog ke digital telah dibuat untuk diaplikasikan pada instalasi termohidrolika Kecelakaan ("BETA") sebagai sarana untuk melakukan eksperimen-eksperimen-eksperimen pada kondisi kecelakaan (accident) terutama fenomena reflooding pada bundel uji (test section). Sistem ini dapat menampilkan parameter-parameter yang diakuisisi melalui suatu bentuk tampilan informasi yang dibuat dalam bahasa pemrograman DELPHI.

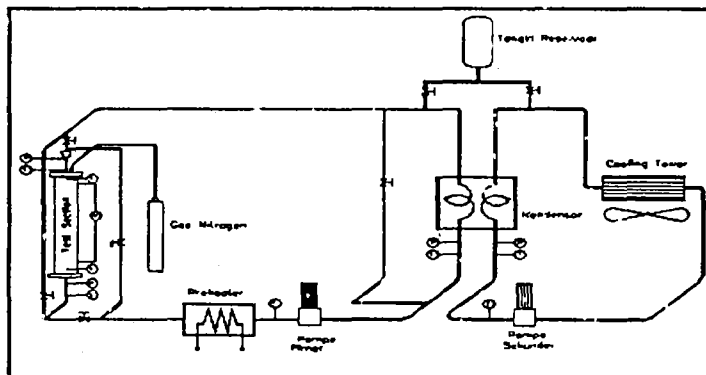
ABSTRACT

DATA ACQUISITION SYSTEM ON BETA INSTALLATION. Data acquisition system is needed on every installation. This is important used to monitoring and processing data to get information desired. This system applied to "Beta" installation which is facility to carry out experiments on accident condition like as reflooding phenomena in test section. The 16th channel data acquisition system is driven by ADC 0804 and programme application DELPHI.

PENDAHULUAN

Akurasi dan kecepatan pengolahan data sangat dibutuhkan dalam setiap instalasi. Hal ini sangat berkaitan dengan suatu sistem akuisisi data yang pada hakekatnya lebih luas cakupannya disamping akurasi dan kecepatan olah data tersebut. Sistem akuisisi data meliputi sistem sensor/transduser dan sistem pengolahan sinyal analog ke dalam sinyal digital. Sehingga sistem akuisisi data merupakan sistem proses yang terintegrasi mulai dari sinyal yang dihasilkan oleh sensor/transduser sampai menjadi informasi yang diinginkan.

Dengan piranti sistem komputer maka sistem akuisisi data dapat lebih tingkatkan kinerjanya sesuai dengan kinerja komputer itu sendiri. Namun demikian harus perlu diperhatikan kemampuan hardware dan software yang digunakan sehingga dapat menyesuaikan kinerja sistem komputer yang ada. Pada makalah ini akan dibuat sistem akuisisi data yang dapat diterapkan pada untai uji termohidrolika kecelakaan ("BETA") yaitu suatu instalasi yang digunakan untuk eksperimen-eksperimen pada kondisi kecelakaan (accident) terutama untuk fenomena *reflooding* dalam bundel uji. Bagan skema untai uji termohidrolika kecelakaan ditunjukkan pada gambar 1.



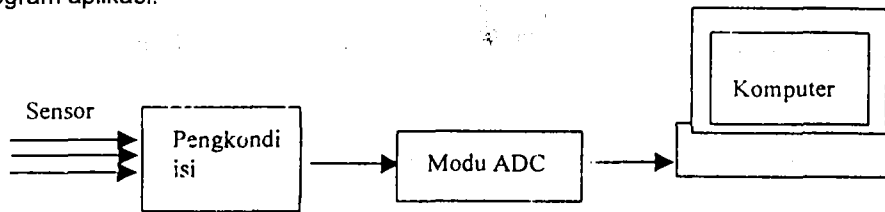
Gambar 1. Bagan skema Untai Uji Termohidrolika Kecelakaan ("BETA")

LANDASAN TEORI

SISTEM AKUISISI DATA

Sebuah sistem akuisisi data (DAS), secara aktual berupa interface antara lingkungan analog dengan lingkungan digital. Lingkungan analog meliputi transduser/sensor dan pengkondisi sinyal dengan segala kelengkapannya, sedangkan lingkungan digital meliputi pengubah analog ke digital (ADC) dan

selanjutnya pengolah digital dilakukan oleh mikroprosesor dengan bantuan program aplikasi.



Gambar 2. Sistem akuisisi data berbasis komputer

Struktur sistem akuisisi data meliputi jumlah besaran fisik yang akan diambil, variasi kecepatan perubahan serta tujuan atau fungsi dari sistem. Berdasarkan struktur input, ada 2 macam sistem akuisisi data :

SINGLE CHANNEL DAS

Sistem mempunyai struktur yang sederhana. Sistem dengan struktur ini dapat berupa open-loop, dengan kegunaan atau fungsi dari sistem ini terbatas hanya untuk pembacaan besaran fisik yang terukur secara digital untuk selanjutnya ditampilkan pada display/monitor dan merekamnya sebagai off-line processing (berupa file pada disk) atau mencetaknya pada printer.

Jika sistem ini berupa close-loop, hasil pembacaan digunakan untuk pengontrolan suatu besaran tertentu untuk melakukan setting suatu besaran pada level yang ditentukan atau secara sederhana dapat dikatakan untuk meregulasi suatu besaran tertentu.

MULTICHANNEL DAS

Jika sejumlah besaran harus dibaca secara simultan maka time division multiplexing digunakan untuk mengontrol pembacaan input. Multiplexer adalah komponen yang tersusun dari sejumlah switch analog yang mempunyai output terhubung secara bersamaan membentuk output tunggal dan inputnya menentukan jumlah input komponen tersebut. Membuka atau menutupnya switch dikontrol dengan address kanal input, dimana logic input dikodekan dengan sejumlah bit. Satu bit address channel dapat mengontrol 2 channel, dan n bit dapat mengontrol sejumlah 2^n channel. Multiplexer yang umum memiliki 4, 8 atau 16 channel.

INTERFACE BUS UNTUK KOMPUTER PC

Slot ekspansi IMB PC AT terdiri dari 62 pin bagian atas dan 36 pin bagian bawah yang terdiri dari dua sisi masing-masing 31 pin dan 18 pin, dimana untuk sisi sebelah kiri (sisi solder) disebut sisi B (terdiri dari B1 sampai B31) dan

sisi sebelah kanan (sisi komponen) disebut sisi A (A1 sampai A31). Demikian pula untuk bagian bawah 36 pin yang terdiri dari sisi kiri D (D1 sampai D18) dan sisi kanan C (C1 sampai C18). Untuk aplikasi 8 atau 16 bit proses cukup hanya dengan menggunakan bagian atas slot ISA saja.

Berikut ini adalah penjelasan pin-pin sinyal I/O kanal pada slot ekspansi IBM PC AT. Seluruh jalur sinyal kompatibel dengan TTL. I/O adapter didesain untuk beban maksimum dua buah low power schottky (LS) tiap jalur.

A0–A19 (I/O)

Alamat bit 0 sampai 19 untuk alamat memori dan piranti I/O dalam sistem

RESET DRV (O)

Reset drive digunakan untuk mereset atau menginisialisasi sistem logika pada saat power up selama tegangan keluaran dalam keadaan low line. Sinyal reset ini aktif high.

D0–D15 (I/O)

Sinyal-sinyal ini menghasilkan bus dari bit 0 sampai bit 15 untuk mikroprosesor, memori dan piranti I/O. D0 adalah bit LSB dan D15 bit MSB. Piranti-piranti 8 bit pada kanal I/O hanya digunakan D0–D7 untuk berkomunikasi mikroprosesor.

IRQ3-IRQ7, IRQ9-IRQ12, DAN IRQ14-IRQ 15 (I)

Interrupt Request 3 sampai 7, 9 sampai 12 dan 14 sampai 15 digunakan untuk memberitahu mikroprosesor bahwa suatu piranti I/O membutuhkan pelayanan. Interup request ini mempunyai tingkatan prioritas, dimana nomor kecil mempunyai prioritas yang lebih tinggi daripada nomor yang lebih besar. IRQ dibangkitkan bila data pada IRQ berubah dari LOW ke HIGH. Data ini harus tetap high sampai mikroprosesor mengenali interrupt request tersebut.

IOR DAN IOW (I/O)

I/O READ menginstruksikan piranti I/O untuk memberikan data-datanya pada data bus. Sinyal ini aktif LOW. Sedang I/O WRITE menginstruksikan piranti I/O untuk membaca data pada data bus. Sinyal ini bisa dibangkitkan dari sistem mikroprosesor atau pengendali DMA pada kanal I/O. Sinyal ini aktif LOW.

AEN (O)

Address Enable digunakan untuk mengatur mikroprosesor dan piranti kanal I/O untuk memungkinkan transfer DMA terjadi. Bila jalur ini aktif, pengendali DMA mengontrol address bus, data bus read command (memori dan I/O) dan write command (memory dan I/O)

BHE (I/O)

Bus High Enable menandakan transfer data pada upper byte pada data bus yaitu D8-D15

I/O CS 16 (I)

I/O 16 bit chip select memberitahukan kepada sistem bahwa data yang ditransfer adalah 16 bit, 1 wait state, I/O cycle. Sinyal ini dapat diperoleh dari address decoding. Sinyal ini aktif LOW dan dibangkitkan oleh tri state driver.

PENGALAMATAN I/O PORT IBM PC AT

Setiap piranti I/O mempunyai address, yang disebut address I/O port. CPU dapat mengakses piranti I/O pada satu saat dengan memberikan I/O port yang sesuai dengan jalur data. Pada tabel 1 ditunjukkan alamat-alamat I/O yang dapat di akses. Dari tabel tersebut diketahui ada beberapa ruang bebas yaitu pada daerah prototype card yang beralamat 300H sampai 31FH. Pada alamat inilah nantinya piranti antarmuka akan ditempatkan.

Tabel 1. Alamat I/O yang dapat diakses

Hex Range	Piranti
000 – 01F	DMA controller 1 8237A-5
020 – 03F	Interrupt controller 1,
040 – 05F	Timer 8254-2
060 – 06F	8042 (keyboard)
070 – 07F	Real Time Clock, NMI
080 – 08F	DMA Page register, 74LS612
0A0 – 0BF	Interrupt controller 2, 8259A
0C0 – 0DF	DMA controller 2, 8237A-5
0F0	Clear math coprocessor
0F1	Reset math coprocessor
0F8 – 0FF	Math Coprocessor
1F0 – 1F8	Fixed Disk
200 – 207	Game I/O
278 – 27F	Paralel Printer Port 1
2F8 – 2FF	Serial Port2
300 – 31F	Prototype Card
360 – 36F	Reserved

378 – 37F	Paralel printe port 2
380 – 38F	SDLC, Bisynchronous 2
3A0 – 3AF	Bisynchronous 1
3B0 – 3BF	Mono display dan printer
3C0 – 3CF	Reserved
3D0 – 3DF	Color/Graphics Monitor Adapter
3E0 – 3F7	Diskette Controller
3F8 – 3FF	Serial port

PROGRAMABLE PERIPHERAL INTERFACE

PPI 8225 dari INTEL adalah chip paralel yang sederhana. Keuntungan utamanya adalah interface yang sederhana dari 8 port 8 bit bidirectional. PPI mengandung register control dan tiga port terpisah yang mampu dialamati, disebut port A, B dan C.

Diakses tidaknya PPI ini ditentukan dari sinyal pada pin CS dan arah akses sesuai dengan sinyal RD dan WR. Pin A0 dan A1 menentukan register mana yang dialamati. Tabel 2. menunjukkan bagaimana 4 buah internal register (port) diakses untuk operasi pembacaan dan operasi penulisan oleh CPU.

Tabel 2. Tabel kebenaran 8255

A1	A0	RD	WR	CS	Keterangan
0	0	0	1	0	Port A ⇒ data bus
0	1	0	1	0	Port B ⇒ data bus
1	0	0	1	0	Port C ⇒ data bus
0	0	1	0	0	Data bus ⇒ port A
0	1	1	0	0	Data bus ⇒ port B
1	0	1	0	0	Data bus ⇒ port C
1	1	1	0	0	Data bus ⇒ control
X	X	X	X	1	Data bus ⇒ tri state
1	1	0	1	0	Illegal condition
X	X	1	1	0	Data bus ⇒ tri state

FUNGSI PIN PPI 8255

CS (CHIP SELECT) :

Input "LOW" akan mengaktifkan IC sehingga dapat dipakai untuk komunikasi data antara PPI 8255 dengan CPU

RD (READ) :

Input "LOW" akan mengaktifkan IC sehingga dapat mengambil data dari status dari luar CPU

WR (WRITE) :

Input "LOW" akan mengaktifkan IC sehingga dapat mengirim data dan status dari CPU ke piranti luar

A0 DAN A1 :

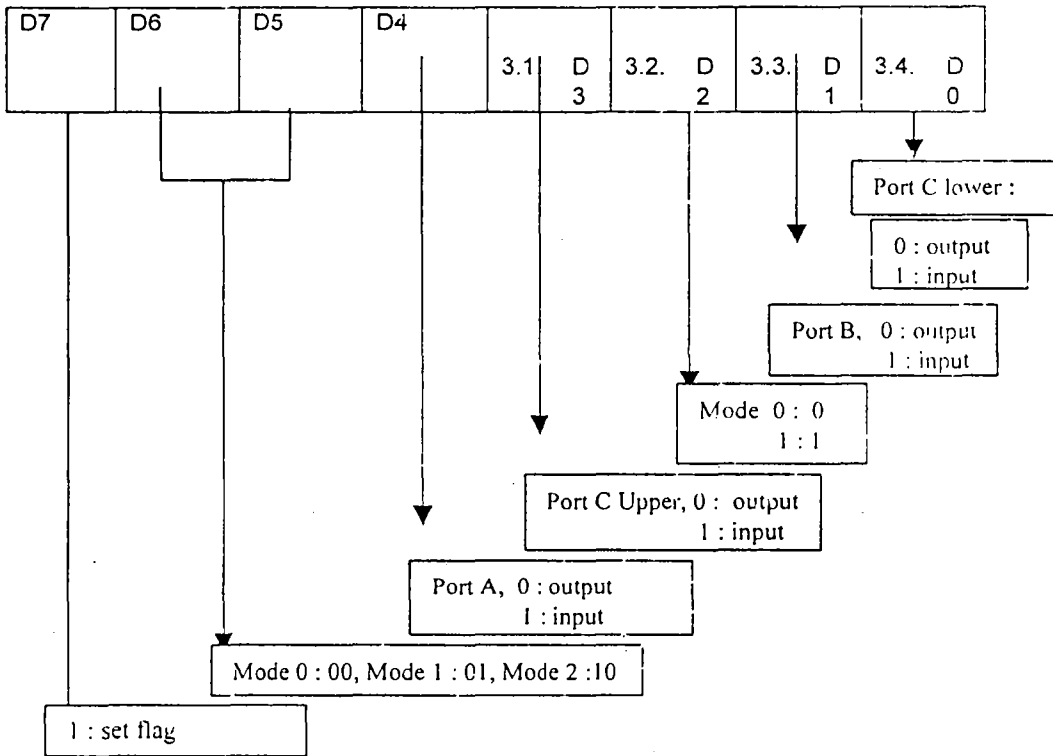
Pin ini digunakan untuk memilih port yang akan digunakan.

RESET :

Jika input "HIGH" maka IC akan menghapus semua register dan port A,B, C dan diset dalam mode input.

PORT A, B DAN C :

PPI 8255 ini berisi 3 port 8 bit (A, B dan C). Semua port dapat dikonfigurasi sesuai dengan karakteristik fungsinya yang ditentukan dari programnya. Port ini dapat dibagi menjadi 4 bit port tergantung kepada kontrol modusnya. Masing-masing 4 bit latch dapat digunakan untuk output sinyal kontrol dan input sinyal status. Karena bit-bit dalam port C kadang-kadang digunakan sebagai bit kontrol, 8255 dirancang sehingga bit-bit itu dapat dikeluarkan secara individu menggunakan instruksi set reset ketika PPI menerima satu byte yang diarahkan ke register instruksi set reset. Sedang ketika PPI menerima satu byte yang diarahkan ke register kontrol, PPI akan memeriksa data 7. Jika berharga 1 maka datanya ditransfer ke register kontrol tetapi jika berharga 0 datanya diperlukan sebagai instruksi set reset.



Gambar 3. Format control word

Bit-bit dalam tiga port dihubungkan ke pin-pin yang dapat dihubungkan ke piranti I/O. Bit-bit ini dibagi dalam group A dan B, dimana group A terdiri dari bit-bit output dan 4 bit MSB port C sedang group B terdiri dari port B dan 4 bit LSE port C. Kegunaan dari masing-masing group dikontrol oleh mode yang berhubungan dengannya. Mode-mode tersebut ditentukan oleh isi register kontrol seperti pada gambar 5. Group A dihubungkan dengan satu dari tiga mode yaitu: mode 0, 1 dan 2, sedang group B dapat dihubungkan dengan satu dari dua mode yaitu ; mode 0 dan 1.

Dari gambar 3 di atas terlihat bahwa bit D0 sampai D2 merupakan bagian group B. Bit D0 mengatur 4 bit bawah port C yaitu sebagai input jika logikanya HIGH dan sebagai output jika logikanya LOW. Bit D1 mengatur fungsi port B sebagai input jika logikanya HIGH dan output jika logikanya LOW. Bit D2 menentukan mode operasi dari port B dimana terdapat 2 mode operasi yaitu mode 0 jika logikanya LOW dan mode 1 jika logikanya HIGH. Sedang bit D3 sampai D6 merupakan bagian group A dimana D3 menentukan operasi kerja 4 bit atas port C dan D4 untuk operasi kerja port A. Untuk D5 dan D6 berfungsi untuk memilih salah

satu dari 3 mode operasi yaitu : mode 0, 1 dan 2. Bit D7 merupakan mode set flag yang harus HIGH jika mode operasi akan diubah.

MODE OPERASI PPI 8255

MODE 0 : BASIC INPUT/OUTPUT

Disebut juga mode operasi I/O sederhana. Pada mode ini port berfungsi sebagai masukan atau keluaran tanpa strobe. Bila port A dan B bekerja dalam mode ini, maka port C dapat bekerja sebagai 8 bit dan juga dapat bekerja sebagai port 4bit secara terpisah. Bila digunakan sebagai keluaran, port C secara teroisah dapat di set dan reset dengan mengirim sinyal control word tertentu ke alamat register kontrol.

MODE 1 : STROBED INPUT/OUTPUT

Jika diinginkan port A dan B bekerja sebagai masukan dan keluaran strobe, maka port harus diinisialisasi pada mode 1. Pada mode ini beberapa pin dari port C difungsikan sebagai jalur strobe. PC0, PC1, PC2 difungsikan sebagai strobe untuk jalur port B. Jika port A diinisialisasikan sebagai port keluaran handshake, maka PC3,PC6,PC7 berfungsi sebagai seinyal handshake. PC4, PC5 dapat digunakan sebagai jalur masukan atau keluaran.

MODE 2 : BI-DIRECTIONAL BUS

Hanya port A yang dapat diinisialisasikan pada mode 2. Port A dapat digunakan sebagai transfer data 2 arah. PC3 sampai PC7 digunakan sebagai jalur strobe untuk port A dan PC0 sampai PC2 dapat digunakan sebagai masukan atau keluaran bila port B digunakan dalam mode 0. Bila port B dalam mode 1, maka PC0 sampai PC2 digunakan sebagai strobe untuk port B.

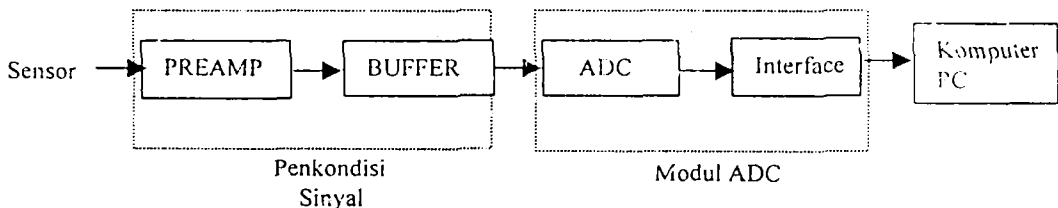
PENGUBAH ANALOG KE DIGITAL

Sistem komputer atau mikroprosesor hanya dapat mengolah data dalam bentuk sinyal digital. Oleh karena itu segala sesuatu yang akan diolah olehnya harus diubah terlebih dahulu kedalam bentuk sinyal digital. Fungsi dasar dari piranti pengubah analog ke digital (ADC) adalah mengubah tegangan analog ke bentuk biner, sehingga dapat diolah oleh komputer. Tegangan analog yang merupakan masukan ADC dapat berasal dari transduser/sensor atau sumber tegangan lain. Tegangan listrik inilah yang diubah oleh ADC menjadi bentuk sinyal digital yang

sebanding dengan besaran sinyal analog. Kode biner hasil konversi ini kemudian diolah oleh komputer lewat data bus-nya.

TATA KERJA

Dalam tata kerja ini meliputi perancangan modul ADC dan beberapa rangkaian pendukung dari sistem akuisisi data yang digunakan. Untuk modul terdiri dari rangkaian PPI 8255 dan rangkaian ADC, sedang yang termasuk rangkaian pendukung yaitu, preamp untuk termokopel dan buffer (amplifier) 16 kanal. Seperti tampak pada gambar 4.



Gambar 4. Skema perancangan

RANCANGAN PPI 8255

Telah diketahui bahwa alamat yang akan digunakan oleh rangkaian ini 300H–304H (seperti pada alamat yang telah tersedia oleh komputer) dan berdasarkan pin-pin pada slot komputer dapat dijabarkan dalam bentuk BCD seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. Pengkodean alamat dalam BCD

	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
300H	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
301H	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
302H	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
303H	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1

Alamat yang sama A2–A9 didecoding dengan menggunakan IC decoder 74LS138, sedang A0 – A1 diberikan ke pin PPI sebagai selektor.

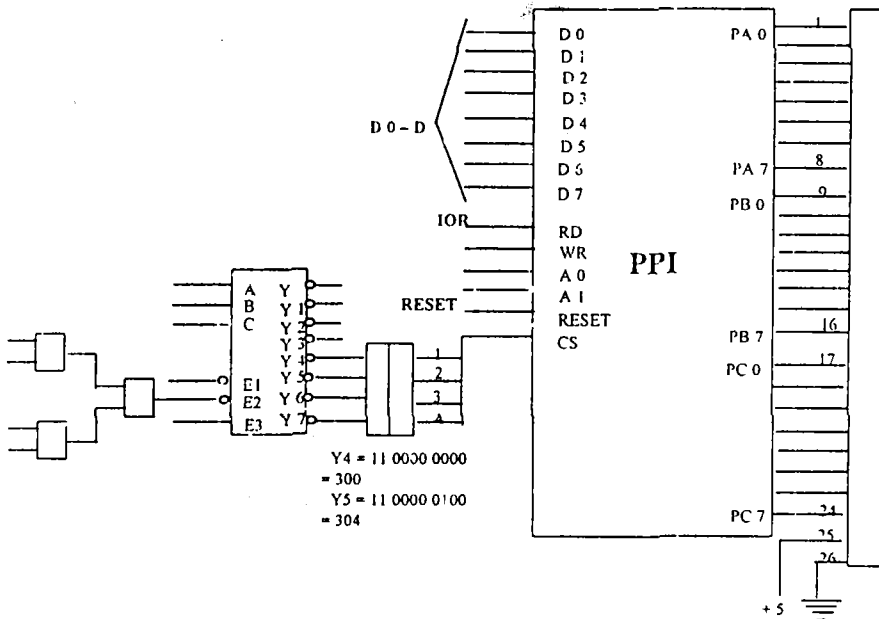
A2 – A4 didecoding dengan 74LS138

A5 – A7 didecoding dengan gerbang OR (74LS32) dan keluaranya untuk membuka gate 74LS138

A8 –A9 digunakan sebagai gate pembuka bagi 74LS138

AEN (Address Enable) digunakan untuk membuka gate 74LS138 dan juga berfungsi untuk membedakan fungsi I/O dan Memori. Jika AEN ="0", maka

komputer mengakses I/O dan jika AEN = "1", maka komputer mengakses memori.
Gambar rangkaian PPI 8255 seperti pada gambar 5.

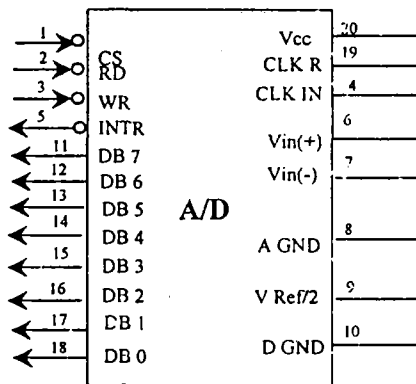


Gambar 5. Rangkaian PPI 8255

RANCANGAN RANGKAIAN ADC 0804

Pengubah A/D yang digunakan adalah ADC 0804 dengan resolusi 8 bit dengan konfigurasi seperti yang ditunjukkan pada gambar 5. ADC ini menggunakan aproksimasi berturut-turut untuk mengkonversi masukan analog (0–5 V) menjadi data digital 8 bit yang ekuivalen dan mempunyai pembangkit pulsa seserpih (on Chip), yang membutuhkan catu tegangan 5 Volt, serta mempunyai waktu konversi optimum sekitar 100 μ S.

Pin 11–18 merupakan pin keluaran digital tiga keadaan (three state) yang dapat dihubungkan dengan bus data/alamat. Bila CS dalam keadaan high, maka ADC tidak akan aktif, sebaliknya ADC akan aktif. Bila RD dalam keadaan high, maka pin 11-18 akan mengambang. Oleh karena itu supaya ADC terus-menerus mengeluarkan data digital maka CS dan RD harus dalam keadaan low (diground).



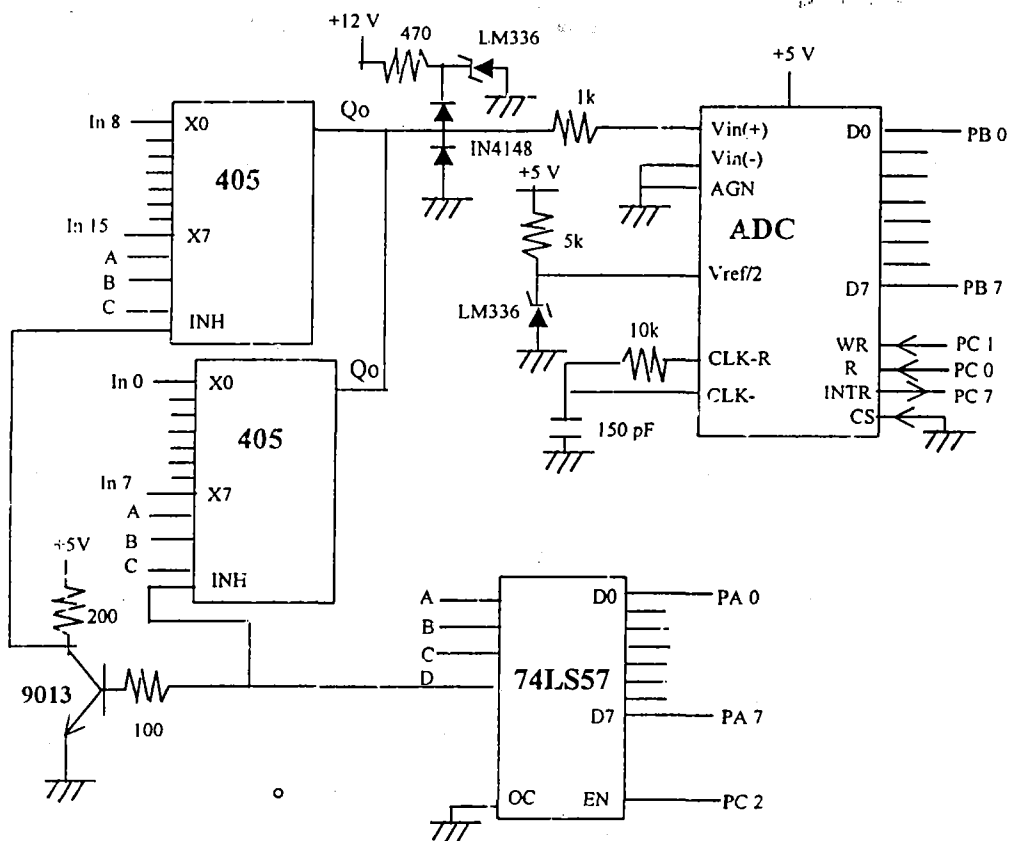
Gambar 6. Konfigurasi ADC 0804

Jika pin WR menjadi low maka konverter akan mengalami reset, dan ketika keadaan sebaliknya maka konversi segera dimulai. INTR akan menjadi high pada saat memulai konversi, dan menjadi rendah apabila selesai konversi. Supaya ADC melakukan konversi A/D terus-menerus maka WR dihubungkan dengan INTR.

Frekuensi detak (Clock) ADC 0804 harus terletak dalam daerah frekuensi 100–800 kHz. Dengan cara menghubungkan hambatan R dan kapasitor C seperti pada gambar rangkaian pengubah A/D, maka pendetak di dalam serpih akan aktif. frekuensi detak internal dapat ditentukan sebesar:

$$f = \frac{1}{RC} = \frac{1}{10K \times 150p} = 667KHz$$

Pin 6 dan 7 adalah masukan diferensial bagi masukan analog. Untuk memperoleh masukan positif berisiti tunggal, maka pin 7 diground, dan sebaliknya. Atau mengaktifkan kedua pin untuk masukan diferensial. Pin 9 tidak dihubungkan maka V ref berharga sama dengan Vcc. Ini berarti catu tegangan + 5Volt memberikan suatu jangkauan masukan analog 0 sampai + 5Volt bagi masukan positif berisiti tunggal.



Gambar 7. Rangkaian Pengubah Analog ke Digital

ADC 0804 mempunyai dua hubungan ground, yaitu AGND (pin 8) dan DGND (pin10). Keduanya harus diground. Pin 20 dihubungkan ke catu tegangan + 5 Volt. Jangkauan tegangan yang diterima ADC dari penguat tegangan sensor berkisar 0–5volt. ADC 0804 merupakan ADC 8 bit dan memiliki 255 level kuantisasi. Sehingga di dapat bit resolusi sebesar :

$$RES = \frac{(5 - 0) \text{ Volt}}{255} = 0,0196 \text{ Volt / step} = 0,02 \text{ Volt / step}$$

Pada dasarnya ADC 0804 merupakan IC masukan tunggal, maka untuk mendapatkan masukan 16 kanal dilengkapi dengan rangkaian multiplexer dengan menggunakan 2 buah IC 4051 (untuk 8 kanal) dengan selektor sebuah transistor TR 9013. Sehingga kerja dari IC 4051 tidak mungkin bersamaan.

Perlu di perhatikan bahwa untuk membatasi tegangan Isinyal input hingga maksimum tegangan yang dapat masuk ke ADC maka dibuat rangkaian proteksi pada sisi input ADC. Rangkaian ini bekerja pada titik pertemuan diode IN41148

dimana harga berbagai input positif akan bernilai 5,3 Volt yang merupakan penjumlahan dari tegangan pada diode sebesar 0,6 volt dan diode zener yang terpasang sebesar 4,7 volt.

RANCANGAN RANGKAIAN PENDUKUNG.

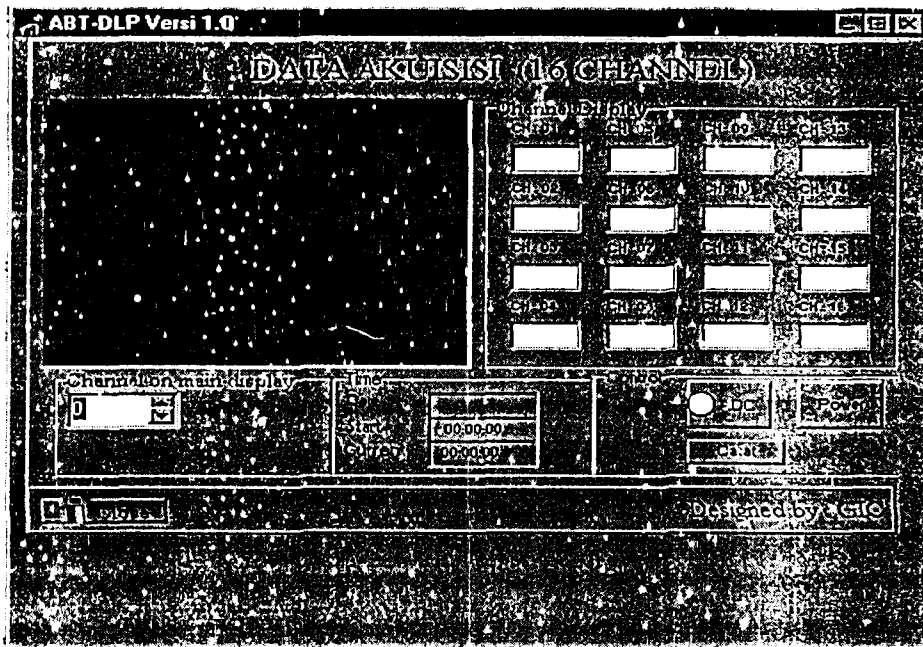
Rangkaian pendukung terdiri dari rangkaian amplifier dengan penguatan 1 untuk 16 kanal dan rangkaian preamp untuk termokopel. Kedua rangkaian tersebut pada dasarnya hanya merupakan rangkaian Op-Amp biasa yang telah disesuaikan dengan input sehingga diperoleh output yang diinginkan.

MEMBUAT PROGRAM SOFTWARE

Bahasa aplikasi yang digunakan adalah DELPHI 3.0 yang merupakan bentuk visual dari bahasa PASCAL. Dengan menggunakan bahasa ini diharapkan pembuatan program lebih familiar dengan fasilitas yang ada pada tool box. Tahap pertama dalam program ini tentunya dilakukan inisialisasi program yang disesuaikan dengan rancangan perangkat kerasnya, sehingga komputer dapat berkomunikasi dengan piranti luar terutama dengan PPI 8255 dan proses pembacaan data oleh ADC modul. Selanjutnya program disempurnakan dengan mengoptimalkan fasilitas yang ada untuk keperluan proses program akuisisi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pembuatan program tampilan sistem akuisisi data dengan 16 masukan dapat dilihat pada gambar 8. Pada gambar tersebut dapat dibagi dalam 4 group. Group pertama adalah gambar grafik sinyal dari masukan yang dipilih oleh fasilitas *up down* pada channel on main display. Group kedua merupakan tampilan angka dari ke-16 sinyal masukan. Group ketiga merupakan informasi kapan waktu dan tanggal serta mulai proses akuisisi



Gambar 8. Gambar tampilan Sistem data akuisisi dilakukan. Dan group keempat adalah pengendali proses akuisisi data.

Pada tampilan grafik yang merupakan visualisasi dari salah satu kanal yang dipilih sebenarnya hanya memberikan gambaran suatu tren (kecenderungan) dari kondisi parameter yang diukur dapat diamati, mengingat nilai pengukuran sebelumnya masih tersimpan dalam hasil jejak yang ditampilkan. Sedangkan hasil dari ke-16 masukan yang berbentuk angka akan digunakan sebagai hasil dari proses akuisisi yang akan dicatat dan di simpan ke dalam file dengan nama file : isi dari date .text.

Ke-16 sinyal masukan hanya digunakan sebagai pengukuran terhadap parameter temperatur pada bagian bundel uji dengan menggunakan sensor termokopel type K (0–800°C). Sehingga pada program perlu dilakukan konversi

balik tegangan ke temperatur yang sebelumnya telah dilakukan konversi temperatur ke tegangan oleh preamp. Persamaan konversi balik tersebut adalah :

$$T = A V + C$$

T : temperatur

V : tegangan

A : faktor konversi = 160

C : faktor koreksi

Faktor koreksi ini idealnya berharga 0, namun jika masih terdapat penyimpangan dari nilai minimum atau maksimum maka harga faktor koreksi ini dapat disesuaikan dengan nilai penyimpangan tersebut asal dalam toleransi yang diijinkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Telah dilakukan pembuatan rancang bangun sistem akuisisi data yang dapat diaplikasikan pada untai uji termohidrolika kecelakaan ("Beta"). Sistem ini terdiri dari 16 kanal masukan dari parameter temperatur yang mewakili kondisi pada bagian bundel uji (Test Section) yang akan digunakan untuk eksperimen-eksperimen pada kondisi kecelakaan (accident) terutama untuk fenomena reflooding. Parameter-parameter lain memang tidak dicakup dalam sistem ini mengingat konsentrasi utama pengamatan pada parameter temperatur test section.

Disadari pula bahwa sistem ini masih sangat sederhana jika dibandingkan dengan modul sistem akuisisi data yang ada dipasaran ditinjau dari segi kinerjanya. Namun secara prinsip dapat menjawab persoalan akan kebutuhan sistem akuisisi data yang diperlukan pada setiap instalasi terutama instalasi-instalasi baru dewasa ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ahmad Abtokhi, Sistem Akuisisi Data Berbasis Komputer PC pada Untai Uji Termohidrolika, Sigma Epsilon No. 7/Nop 1997.
2. Rakhmat Setiawan, PPI, Microcontroller & Sistem Akuisis Data, Tutorial Hardware, Surabaya, 1996.