

Teodolita

JURNAL ILMU-ILMU TEKNIK

VOL. 14 NO. 1, Juni 2013

- ↳ PERPADUAN ARSITEKTUR JAWA DAN SUNDA
PADA PERMUKIMAN BONOKELING DI BANYUMAS, JAWA TENGAH

*Wita Widyandini
Atik Suprapti
R. Siti Rukayah*
- ↳ APLIKASI STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC)
DALAM PENGENDALIAN VARIABILITAS KUAT TEKAN BETON

Iwan Rustendi
- ↳ IDENTIFIKASI WAJAH MENGGUNAKAN PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS
DENGAN PENAMBAHAN FITUR-FITUR GEOGRAFIS

Kholistianingsih
- ↳ TINJAUAN PELAKSANAAN PEKERJAAN PEMADATAN TANAH
PADA PEKERJAAN JALAN REL

*Dwi Sri Wiyanti
Taufik Dwi Laksono*
- ↳ KEBERHASILAN DETEKSI BERBASIS PENCOCOKAN TEMPLATE
DENGAN PERUBAHAN LOKASI BENDA

Kholistianingsih
- ↳ PENGARUH POLA BAYANGAN TERHADAP SUHU PERMUKAAN
RUANG LUAR DI PERUMAHAN TAMAN CIPTO CIREBON

Eka Widiyananto
- ↳ PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI MIKROKONTROLER
SEBAGAI PENGENDALI DAN PENDETEKSI BANJIR

Priyono Yulianto

UNIVERSITAS WIJAYAKUSUMA PURWOKERTO

Teodolita	Vol. 14	NO. 1	Hlm. 1 - 84	ISSN 1411-1586	Purwokerto Juni 2013
-----------	---------	-------	-------------	-------------------	-------------------------

Diterbitkan oleh Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto

JURNAL TEODOLITA

VOL. 14 NO. 1, Juni 2013

ISSN 1411-1586

DAFTAR ISI

Perpaduan Arsitektur Jawa dan Sunda Pada Permukiman Bonokeling Di Banyumas, Jawa Tengah	1 - 15
<i>Wita Widyandini, Atik Suprapti, R. Siti Rukayah</i>	
Aplikasi Statistical Process Control (SPC) Dalam Pengendalian Variabilitas Kuat Tekan Beton	16 - 35
<i>Iwan Rustendi</i>	
Identifikasi Wajah Menggunakan Principal Component Analysis Dengan Penambahan Fitur-fitur Geografis.....	36 - 45
<i>Kholistianingsih</i>	
Tinjauan Pelaksanaan Pekerjaan pemadatan Tanah Pada Pekerjaan Jalan Rel	46 - 54
<i>Dwi Sri Wiyanti, Taufik Dwi Laksono</i>	
Keberhasilan Deteksi Berbasis Pencocokan <i>Template</i> dengan Perubahan Lokasi Benda.....	55 - 63
<i>Kholistianingsih</i>	
Pengaruh Pola Bayangan Terhadap Suhu Permukaan Ruang Luar Di Perumahan Taman Cipto Cirebon.....	64 - 75
<i>Eka Widiyananto</i>	
Perancangan dan Implementasi Mikrokontroler Sebagai Pengendali Dan Pendeteksi Banjir.....	76 - 84
<i>Priyono Yulianto</i>	

JURNAL TEODOLITA

VOL. 14 NO. 1, Juni 2013

ISSN 1411-1586

HALAMAN REDAKSI

Jurnal Teodolita adalah jurnal ilmiah fakultas teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto yang merupakan wadah informasi berupa hasil penelitian, studi literatur maupun karya ilmiah terkait. Jurnal Teodolita terbit 2 kali setahun pada bulan Juni dan Desember.

Penanggungjawab : Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto

Pemimpin Redaksi : Taufik Dwi Laksono, ST MT

Sekretaris : Dwi Sri Wiyanti, ST MT

Bendahara : Basuki, ST MT

Editor : Drs. Susatyo Adhi Pramono, M.Si

Tim Reviewer : Taufik Dwi Laksono, ST MT

Iwan Rustendi, ST MT

Yohana Nursruwening, ST MT

Wita Widyandini, ST MT

Priyono Yulianto, ST MT

Kholistianingsih, ST MT

Alamat Redaksi : Sekretariat Jurnal Teodolita

Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto

Karangsalam-Beji Purwokerto

Telp 0281 633629

Email : teodolitaunwiku@yahoo.com

Tim Redaksi berhak untuk memutuskan menyangkut kelayakan tulisan ilmiah yang dikirim oleh penulis. Naskah yang di muat merupakan tanggungjawab penulis sepenuhnya dan tidak berkaitan dengan Tim Redaksi.

Perancangan dan Implementasi Mikrokontroler sebagai Pengendali dan Pendeteksi Banjir

Priyono Yulianto, Dosen Teknik Elektro Unwiku Purwokerto

ABSTRAK

Mikrokontroler adalah suatu untai terintegrasi (IC) atau chip yang bekerja dengan program, dirancang secara khusus untuk aplikasi sistem kendali. Salah satu aplikasinya adalah Implementasi Mikrokontroler sebagai Pengendali dan Pendeteksi Banjir merupakan sebuah perangkat atau instrumentasi kontrol yang dapat dioperasikan dari jarak jauh, dengan menggunakan sebuah sensor dan pengolah data *mikrokontroler AT 89C51*, sehingga dapat membantu operator dalam mendeteksi ketinggian air pada suatu bendungan.

Komponen – komponen pengendali yang digunakan adalah : Mikrokontroler AT 89C51, sensor, *ADC (analog to digital converter)* dan rangkaian penampil.

Peralatan ini dirancang untuk mendeteksi 5 (lima) kondisi atau keadaan yaitu : *Aman, Siaga, Siaga I, Awas, dan Bahaya..*

Kata kunci : *sistem kendali, mikrokontroler AT 89C51, sensor, ADC (analog to digital converter) dan rangkaian penampil.*

I. PENDAHULUAN

Perancangan dan Implementasi Mikrokontroler sebagai Pengendali dan Pendeteksi Banjir merupakan sebuah perangkat atau instrumentasi kontrol yang dapat dioperasikan dari jarak jauh, dengan menggunakan sebuah sensor dan pengolah data *mikrokontroler AT 89C51*, diharapkan dapat membantu operator dalam mendeteksi ketinggian air pada suatu bendungan.

Dengan memanfaatkan sensor, *ADC (analog to digital converter)* dan *mikrokontroler AT 89C51*, proses pendeteksian banjir dapat dilakukan dengan mudah. Pendeteksian banjir ini hanya mendeteksi kondisi dengan keadaan *Aman, Siaga, Siaga I, Awas, dan Bahaya*. Pada saat curah hujan tinggi, untuk mengetahui akan terjadinya banjir atau tidak petugas bendungan dapat melihat pada layar monitor atau sebuah lampu indicator pada panel.

Sensor sebagai alat pendeteksi digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, menjadi tegangan dan arus listrik. Rangkaian sensor berfungsi untuk

menerima informasi atau data, menganalisa dan mengambil keputusan atau kesimpulan untuk dikerjakan oleh perangkat akhir atau pengolah output.

Variable resistor yang digunakan adalah variable resistor dengan jenis linier dan terbuat dari bahan nekelin. Variable linier yang diubah adalah nilai hambatan listriknya sehingga dapat difungsikan sebagai pengatur besar kecil tegangan outputan pada sensor. Pada variable resistor yang diatur adalah tegangan outputan dan dikirimkan datanya ke mikrokontroler AT89C51. Seperti pada rumus berikut ini.

E = Tegangan (*Volt*)

I = Arus (*Amper*)

R = Hambatan (*Ohm*)

$$E = I + R$$

Sinyal outputan dari sensor variable resistor ini masih lemah sehingga memerlukan sebuah penguat yaitu dengan menggunakan *op-amp non-inverting*. Sinyal output dari sensor masih berbentuk sebuah tegangan 0 sampai 5 volt, oleh *op-amp* tegangan output akan dikuatkan dan diumpankan ke rangkaian *ADC*.

Data yang dirimkan oleh variable resistor masih dalam bentuk analog, data ini akan diproses dan diubah menjadi bentuk digital. Masukan analog *ADC* tegangan harus lebih besar dari 0 volt dan lebih kecil dari pada tegangan referensi sama dengan tegangan *Vcc* atau sebesar 5 volt. Masukan *ADC* dihubungkan dengan *op-amp non-inverting*, sedangkan *op-amp non-inverting* dihubungkan dengan konfigurasi potensio yang dihubungkan dengan *Vcc* dan Ground untuk memperoleh rentang waktu masukan analog *ADC* dari 0 volt sampai 5 volt.

Mikrokontroler adalah suatu untai terintegrasi (*IC*) atau chip yang bekerja dengan program, dirancang secara khusus untuk aplikasi sistem kendali.

89C51 terdapat 32 jalur port yang dikelompokkan dalam 4 buah port masing-masing 8 bit dan dapat diprogram secara individual maupun bebas sebagai input atau output dan dapat dikonfigurasi secara dinamis lewat perangkat lunak. Memori *chip* berisi sejumlah lokasi memori dimana data dalam bentuk bit tersimpan. Secara normal setiap lokasi akan menyimpan bilangan atau kata 8-bit (1 byte). Meskipun dua memory *chip* 4-bit, empat memori *chip* 2-bit atau delapan memori *chip* 1-bit dapat digunakna secara *paralel*. Setiap lokasi memiliki alamat untuk 16-bit (2 byte) sehingga mempunyai kapasitas alamat 0000 sampai ffff, atau $2^{16} = 65536 = 64 \text{ K}$ alamat. Satu byte tertinggi dari

alat, yaitu bit A8 sampai bit A15 (dua digit heksadesimal disebelah kiri) disebut sebagai halaman (*page*). Contoh, alamat 002F ada pada alamat 00 (halaman nol) dan alamat 2B53 pada halaman 2B dengan demikian terdapat $2^8 = 256$ halaman memori yang setiap halamannya berisi $2^8 = 256$ lokasi.

2. METODELOGI PENELITIAN

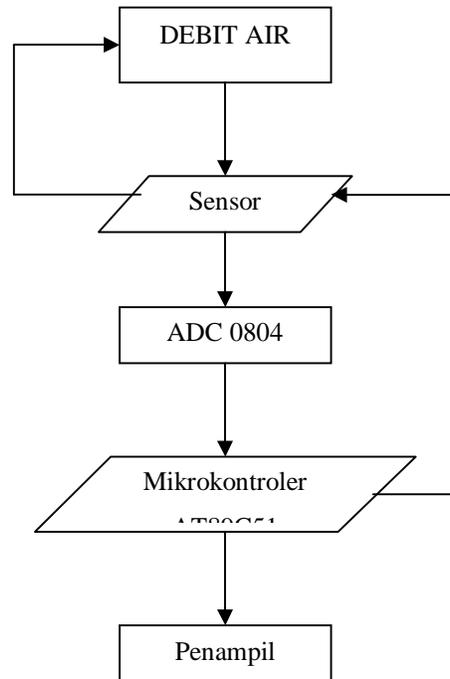
Penelitian ini diharapkan dapat diselesaikan melalui tahap-tahap sebagai berikut :

- Proses perancangan alat yang dilakukan tiap-tiap blok dan secara keseluruhandalam bentuk suatu sistem kendali.
- Membuat diagram alir dan program untuk mengendalikan sistem, mendownload program tersebut kedalam mikrokontroler AT89C51
- Pengujian dan menganalisis ujuk kerja alat.

Blok diagram mikrokontroler AT89C51 sebagai kendali ketinggian air dapat ditunjukkan pada Gambar 1. *ADC* yang digunakan yaitu *ADC0804* dengan resolusi 8 bit. Resolusi adalah nilai satuan terkecil yang masih dapat diubah oleh *ADC*. Semakin besar nilai resolusi, ketelitian *ADC* akan semakin tinggi. Untuk *ADC0804* nilai resolusi dapat ditentukan dengan rumus berikut :

$$\text{Hasil konversi } ADC = \text{Round} \left(\frac{V_{in}}{V_{ref}} \right) * 255 \text{ atau } [1(2^8 - 1)] \times V_{ref}$$

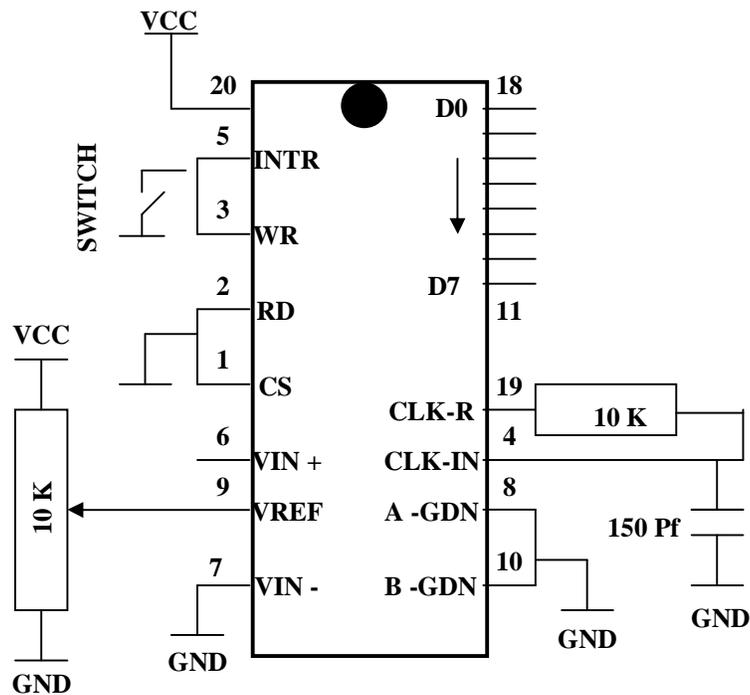
Vref sendiri adalah besar tegangan maximal yang dapat diubah oleh *ADC*. *ADC0804* dapat diberi masukan maximal sebesar 5,10 volt sehingga untuk setiap data bitnya semakin besar $[1 : (2^8 - 1)] \times 5,10 = 20$ mVolt.



Gambar 1. Diagram Alir Pengendali Ketinggian Air

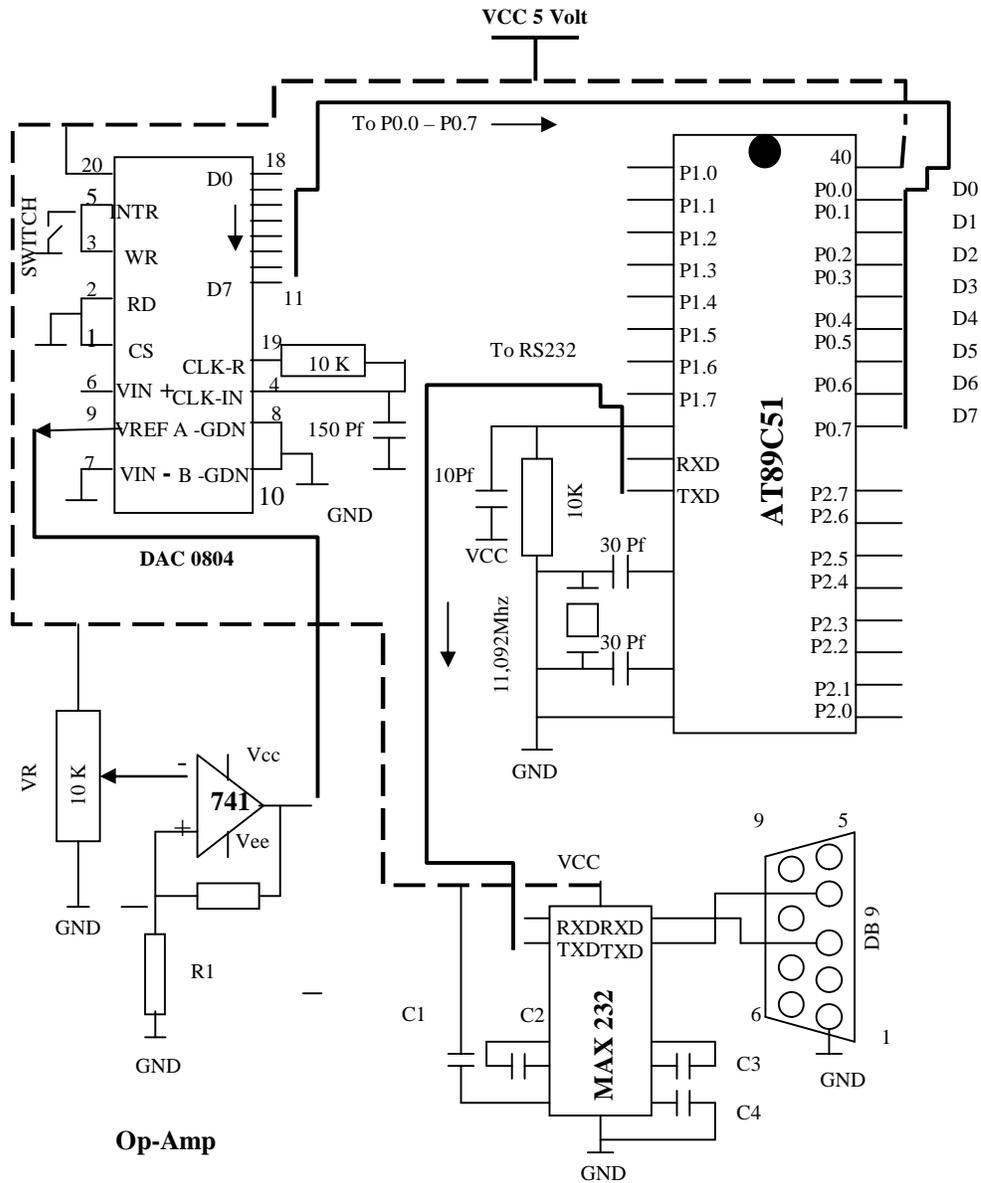
Oleh karena dipakai 8 bit *ADC*, maka rentang output yang mungkin dihasilkan adalah 0 - 255 ($8 \text{ bit} = 2^8 = 256$). Jika masukan analog *ADC* 0 volt, maka keluaran hasil konversi 0. Namun jika masukan analog *ADC* sama besarnya dengan tegangan referensi, maka hasil keluaran referensi adalah 255, dan jika masukan analog *ADC* sama dengan tegangan referensi : 2, maka hasil konversi adalah 128.

Pada *ADC* terdapat dua cara operasi, yaitu mode *single conversion* atau mode *free running*. Mode *free running* hanya perlu mengonversi sekali saja, sedangkan pada mode *single conversion* setiap konversi dimulai dengan menyetting bit *ADCSC* (*ADC Start Conversion*) pada bit *ADCSRA*. Mode *single conversion* tersebut biasa digunakan apabila kita menggunakan banyak kanal pada *ADC*. Sedangkan pada tugas akhir ini menggunakan *free running* karena hanya menggunakan satu kanal, yaitu pada *ADC 0804*. Hasil output dari *ADC* diubah dalam bentuk digital, outputan ini akan dioperasikan atau diolah dalam bentuk bahasa *assembler* oleh mikrokontroler AT89C51. Rangkaian *ADC 0804* dapat ditunjukkan seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian *ADC 0804*

Data dari *ADC 0804* akan dikirim ke *mikrokontroler AT89C51* melalui Port 0.0 sampai Port 0.7. Data ini akan diproses menggunakan bahasa assembler. Langkah kerja Rangkaian Mikrokontroler *AT89C5* sebagai Pengendali dan Pendeteksi Banjir dapat ditunjukkan seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian Mikrokontroler AT89C5 sebagai Pengendali dan Pendeteksi Banjir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Variable Resistor dengan nilai $50\text{K}\Omega$ digunakan untuk mendeteksi ketinggian debit air dari kondisi $0 - 5\text{m}$, dengan tegangan *variable resistor* 5volt .

$$\frac{50\text{K}\Omega}{5\text{m}} = 2\text{K}\Omega$$

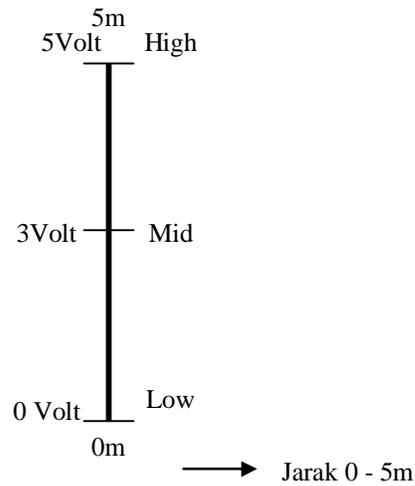
Dimana : $E = 5\text{ volt}$, $R = 50\text{K}\Omega$

$$I = \frac{5 \text{ volt}}{50 \text{ K}\Omega}$$

$$= 0,005 \text{ mA} = 0.5 \text{ Amp}$$

$$E = 0.5 \text{ Amp} \times 2 \text{ K}\Omega$$

$$= 1 \text{ volt}$$



Gambar 4. Simulasi pengaturan *Variable Resistor*

Setiap perubahan hambatan $2 \text{ K}\Omega$ sama artinya *variable resistor* memberikan tegangan output sebesar 1 volt. Dan setiap kenaikan tegangan 1 volt debit air akan 1 meter. Pada alat ini hanya ada tiga kondisi yaitu : aman, awas, siaga, siaga 1 dan bahaya. Data yang dihasilkan oleh *variable resistor* dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 1. Keadaan *Variable Resistor* :

Tegangan in-put	Tegangan out-put	Jarak	Kondisi	Led
5 Volt	0 Volt	0 meter	Low	Hijau
5 Volt	3 Volt	2,5 meter	Medium	Kuning
5 Volt	5 Volt	5 meter	High	Merah

Data yang diterima ADC masih bentuk analog yaitu berupa tegangan 0V, 3V, dan 5V. Hasil konversi ADC dari tegangan 0V, 3V, dan 5V dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 2. Konversi ADC :

Out-put VR	Bit	Biner	Hexa	Kondisi	Led
0 Volt	0	11111110	0xFE	Low	Hijau
3 Volt	1	11111101	0xFD	Medium	Kuning
5 Volt	2	11111011	0xFB	High	Merah

Keterangan :

1. Tegangan 0 Volt atau bit 0 dikonversikan menjadi 11111110b, dalam bentuk biner.
2. Tegangan 3 Volt atau bit 1 dikonversikan menjadi 11111101b, dalam bentuk biner.
3. Tegangan 5 Volt atau bit 2 dikonversikan menjadi 11111011b, dalam bentuk biner.

Hasil konversi ini diterima oleh mikrokontroler *AT89C51* melalui port 0.0 – port 0.7.

Data hasil konversi ADC diterima oleh mikrokontroler melalui port 0.0 – port 0.7 akan dibandingkan dengan beberapa data yang disiapkan, bila data dari ADC ada yang sama dengan data yang diperbandingkan maka akan dikirim ke RS232 data ini untuk menyalakan indikator atau tampilan pada layar monitor. Tabel 3 menunjukkan data hasil pengujian Mikrokontroler *AT89C5* sebagai Pengendali dan Pendeteksi Banjir.

Tabel 3. Data hasil pengujian Mikrokontroler *AT89C5* sebagai Pengendali dan Pendeteksi Banjir.

Data ADC (perbandingan)	Angka / Bit	Tampilan / Led	Hexa	Kondisi	Led
00000001b	0	11111110	0xFE	Low	Hijau
00010101b	1	11111101	0xFD	Medium	Kuning
01100110b	2	11111011	0xFB	High	Merah

4. Kesimpulan

Setelah dilakukan pembuatan desain sistem kendali mikrokontroler sebagai pengendali dan pendeteksi banjir, hasil pengujian rangkaian dan alat maupun melalui simulasi program mikrokontroler , memberikan kesimpulan bahwa sistem kendali mikrokontroler AT89C51 tersebut diatas yang dikembangkan selama penelitian dapat menjalankan fungsinya dengan baik dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

1. Andi Nalwan, Paulus 2004, Panduan praktis Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51, PT., Elek Media Komputindo, Jakarta.
2. Hodges, D.A.,1987. *Analisis dan Dessain Rangkaian Terpadu Digital*. Jakarta: Penerbit Erlangga
3. Roger L. Tokheim, 1988, Digital Principle, McGraw Hill
4. Thompkins,WJ, 1992. *Interfacing Sensors to IBM PC* . Prentice Hall
5. Tocci and Widmer, 1998, *Digital Systems: Principles and Applications*, Prentice Hall, 7th ed