

PENERAPAN MIKROKONTROLLER AT89S51 DALAM ALAT UJI AMBANG BATAS TOLERANSI KADAR ALKOHOL PADA MINUMAN BERALKOHOL (MIKOL)

IG Suputra Widharma dan Made Sajayasa

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali
Bukit Jimbaran, P.O. Box 1064 Tuban, Badung, Bali
Phone: (0361) 701981, Fax: (0361) 701128

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk merancang suatu prototype yang dapat mengukur kadar alkohol dalam minuman keras dan menampilkan nilainya untuk dibandingkan dengan batas toleransi yang telah ditentukan. Sehingga dengan demikian maka pengaruh buruk apalagi yang bisa berakibat fatal yang terjadi karena ketidaktahuan akan kadar alkohol yang terkandung dalam minuman tersebut dapat diantisipasi sedini mungkin. Dengan rancangan ini akan diperoleh hasil berupa data yang dapat ditampilkan pada LCD sehingga segera dapat diketahui kadar alkoholnya. Beberapa tahun belakangan ini dampak buruk dari mikol yang berakibat hingga kematian kerap kali terjadi. Padahal di Bali khususnya, mikol menjadi salah satu komoditi bagi pariwisata, juga ada yang menggunakan untuk pergaulan sosial di kalangan masyarakat tertentu, disamping tentunya beberapa mikol untuk keperluan upacara keagamaan saja. Mengonsumsi alkohol yang melebihi batas toleransi yang diijinkan dapat mengakibatkan keracunan, mabuk yang bisa berakhir dengan kriminalitas atau kecelakaan lalu lintas, atau bahkan kematian. Sedangkan bila ingin mengetahui kadar alkohol pada minuman diperlukan waktu yang cukup lama dan fasilitas laboratorium seperti yang biasa dilakukan oleh Depkes, BPOM, ataupun YLKBI. Perkembangan teknologi mikrokontroler yang semakin maju dan efisien membuat permasalahan waktu tunggu dan fasilitas besar ini dapat dipecahkan, meskipun laporan yang diperoleh tidak selengkap hasil uji laboratorium namun dengan data yang diperoleh akan dapat menghindarkan dampak buruk yang mungkin terjadi.

Penerapan mikrokontroler dalam peralatan uji kadar alkohol minuman keras ini dapat membentuk suatu metode pengukuran yang dapat mengambil data tentang kadar alkohol dan membandingkannya dengan batas toleransi yang telah ditentukan departemen terkait tentang mikol ini.

Kata kunci: mikrokontroler, ambang kadar alkohol, minuman keras

IMPLEMENTATION OF MICROCONTROLLER AT89S51 AT THE LIMITS EXAMINATION TOOLS OF AN ALCOHOL DOSE TRESHOLD IN THE ALCOHOLIC LIQUORS

Abstract: Purpose of the current research is designing a prototype that can measure alcohol dose in the alcoholic liquors and display the value of its to compare with the standard tolerance limits. So that the bad effect even fatal that happened because unknown of alcohol dose in the liquors can be anticipated early. Based on this design will be found data about alcohol dose directly from its LCD. In the last years bad effect of liquors till death often happened. Unfortunately, Bali especially is tourism destination, liquors became one of main commodities, also same communities used liquors for social activities in several place, beside some liquors are used for ceremony tools only. Consuming overdose alcoholic liquors can make poisoned, drunk till did criminalities or traffic accident, or even had death. Unfortunately, if needed to known about its dose of liquors must get long waiting time and completely laboratory facilities that usually did by health department, or institution who cares consume. The increment of electronics technology of micro controller can solve this problem of waiting time and attitude in laboratory, although the data is more efficient than laboratory reports but enough for avoid the bad effect of liquors.

Implementation of microcontroller in the limits examination of alcohol dose threshold will be able to creates a measurement method that can be take many data about alcohol dose directly and compare its to the standard from health department about alcoholic liquors.

Keywords: microcontroller, dose threshold, alcoholic liquors

I. PENDAHULUAN

Penggunaan etanol atau alkohol dalam minuman telah dikenal luas baik di dalam negeri maupun di luar negeri. Namun masih banyak

minuman dengan kadar alkohol yang melebihi batas toleransi yang diijinkan bagi mengkonsumsinya sehingga terjadilah keracunan akut maupun kronis. Minuman dengan kadar alkohol di dalamnya juga telah lazim di

kalangan masyarakat tertentu sebagai pergaulan social, namun bila berlebihan kerap menimbulkan pergesekan, kriminalitas, dan kecelakaan lalu lintas, yang berakhir di penjara ataupun tempat pemakaman. Alkohol sebagai bahan baku minuman telah banyak digunakan pada industry minuman keras, yaitu minuman yang mengandung alcohol yang dibuat secara fermentasi dari jenis bahan baku yang mengandung karbohidrat, misalnya biji-bijian, buah-buahan, nira, dan sebagainya. Demikian juga alcohol yang diperoleh dengan cara destilasi hasil fermentasi. Yang di dalamnya termasuk dalam tiga klasifikasi minuman keras sesuai dengan regulasi pemerintah, yaitu klasifikasi A, B, dan C.

Alcohol yang dimaksud adalah etil atau etanol, suatu senyawa kimia dengan rumus molekul C_2H_5OH . Alcohol diperoleh dari peragian made, gula, sari buah, umbi, ataupun biji. Dari proses ini dapat diperoleh alcohol sampai 15% tapi dengan proses penyulingan (destilasi) dapat dihasilkan kadar alcohol yang lebih tinggi bahkan mencapai 100%. Efek dari minum mikol (minuman yang mengandung alcohol ini) dapat dirasakan dalam waktu beberapa menit saja tetapi dengan efek yang berbeda sesuai kadar alcohol yang dikonsumsi. Penggolongan mikol diklasifikasikan atas kadar alcoholnya, untuk klasifikasi A merupakan golongan mikol yang kadar alcoholnya 1-5% seperti minuman bir (beer), dan lain-lain. Klasifikasi B merupakan golongan mikol yang kadar alcoholnya antara 5-20% seperti anggur (wine) dan lain-lain. Sedangkan klasifikasi C merupakan golongan mikol yang memiliki kadar alcohol 20-55% seperti wiski (wheskey), dan lain-lain. [1]

Efek yang ditimbulkan setelah mengkonsumsi alcohol ada tingkatannya. Dalam jumlah yang kecil, alcohol menimbulkan perasaan rileks (tenang) dan pengguna akan lebih mudah mengekspresikan perasaannya atau emosinya seperti senang, sedih, marah, dan rasa lainnya. Jika konsumsinya telah berlebihan maka akan muncul efek yang merasa lebih bebas dalam mengekspresikan dirinya, lebih mudah dan bebas dalam emosionalnya. Setelah hal tersebut maka akan muncul akibat ke arah fungsi motoriknya, seperti pandangan kabur, bicara cadel, sempoyongan, inkoordinasi motorik, ingá tidak sadarkan diri. Dan kemudian akan mengalami hambatan dalam kemampuan mental yaitu dalam memusatkan konsentrasi dan kemampuan untuk mengingat.

Departemen terkait telah melakukan pengujian atas hasil olahan industri minuman keras ini, demikian juga dengan lembaga swadaya seperti BPOM dan YLKBI yang sering mengadakan pengujian kadar mikol yang

beredar di masyarakat luas. Beberapa sampel minuman keras diambil dari pasar untuk diuji ke laboratorium, bila disinyalir kadar alcoholnya diatas dari batas yang diijinkan maka intitusi akan menariknya dari pasaran atas mikol tersebut.

Dalam melakukan operasinya institusi tersebut tidak dapat menguji langsung di lapangan tapi memerlukan waktu untuk pengujian di laboratorium, sedangkan saat menunggu hasil laboratorium, mungkin telah banyak masyarakat yang mengkonsumsi mikol tersebut. Sehingga perlunya suatu alat yang mampu bekerja dengan baik dan cepat dalam mengetahui kadar alcohol minuman keras yang beredar di masyarakat luas sebagai laporan awal untuk segera mengambil tindakan pelarangan bila melanggar batas toleransi yang diijinkan. Sedangkan untuk laporan lengkap tentang kandungan didalamnya dapat dilakuakn kemudian di laboratorium yang fasilitas pengujian lebih lengkap.

Penerapan mikrokontroler dengan control unit dan memory internalnya akan mampu memperbaiki kinerja tersebut, sehingga proses pengujian yang dilakukan dapat secara langsung di tempat tersebut dan dengan berbagai jenis/merek dagang mikol yang ada, tanpa perlu adanya waktutunggu yang dapat merugikan semua pihak, baik industri, pedagang ataupun konsumen. Dan hasil pengujian dapat ditampilkan melalui computer LCD sehingga proses pengujian akan lebih mudah (2).

Sistem Instrumentasi yang dipergunakan berupa system akuisisi data ditunjang dengan sensor (transduser) dan pengkondisi sinyal (filter) akan dapat menunjang kinerja dari system berikutnya yang membutuhkan besaran listrik yang cukup kuat untuk dideteksi. Kemudian dukungan dari converter berupa ADC yang akan mengubah menjadi besaran digital yang dapat dinikmati melalui LCD. [3]

II METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode studi pustaka atau studi literatur, teknik pengumpulan data, perancangan sistem dan perangkat lunak dengan langkah kerja sebagai berikut :

2.1. Metode Pengamatan Langsung (Observasi):

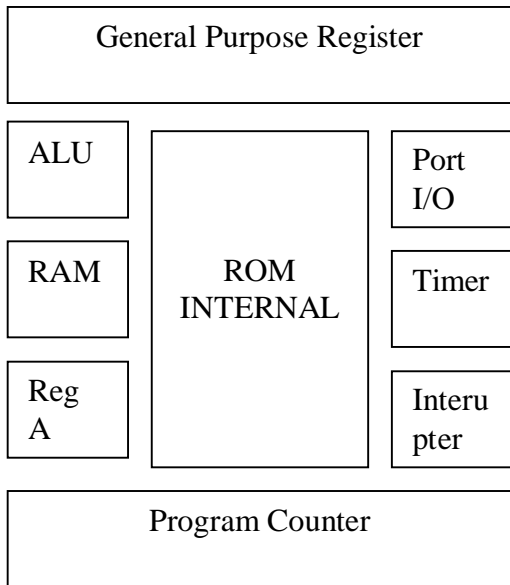
Metode ini merupakan salah satu metode pengumpulan data yang efektif dimana dapat dilakukan dengan mengamati langsung objek atau kegiatan yang sedang berjalan, sehingga data yang dikumpulkan cenderung mempunyai kehandalan yang tinggi serta untuk mengecek kevalidan dari data yang diperoleh.

2.2. Metode Pengambilan Sampel:

Sampel yang akan digunakan adalah pendeteksian terhadap kadar alcohol beberapa sampel mikol yang datanya akan didokumentasikan dalam tabel dan grafik terhadap tindakan pengukuran kadar alcohol dan membandingkan dengan standar toleransi yang diperkenankan. Sehingga secara statistik kita ketahui bahwa informasi yang diterima telah sesuai dengan kondisi sampel saat itu. [4]

2.3. Metode Perancangan Penelitian

Struktur umum dari sistem mikrokontroler sebagai mikrokomputer ditunjukkan pada gambar berikut [5]

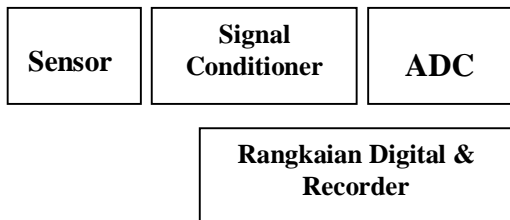


Gambar 1. Struktur Umum Mikrokontroler

Prinsip kerja mikrokontroler yang berdasarkan nilai yang berada pada register program counter, akan mengambil informasi pada ROM dengan address yang ditunjukkan program counter. Informasi yang diambil akan diolah oleh mikrokontroler untuk kemudian diteruskan ke unit lainnya. Pada komunikasi antar unit dalam mikrokontroler ini dipakai sistem bus sebagai saluran komunikasi.

2.3.1. Sistem Akuisisi Data

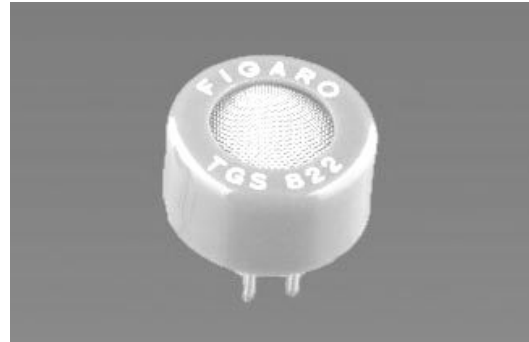
Akuisisi data adalah bagian dari sistem instrumentasi yang mengolah data baik secara analog maupun digital. Pada sistem akuisisi data ini, besaran yang ditangkap sensor akan diubah menjadi besaran listrik (arus/tegangan) yang diperkuat sehingga bisa dimanfaatkan oleh sistem berikutnya.



Gambar 2. Struktur Sistem Akuisisi Data

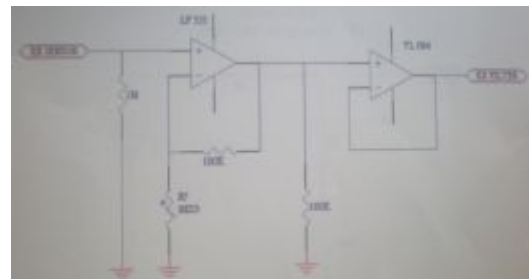
Sensor yang digunakan adalah sensor yang mengubah besaran yang diukur dalam hal ini perubahan kadar alkohol dalam minuman

(berupa konsentrasi uap alkohol yang timbul) dan kemudian akan mengubah konduktivitas sensor (nilai resistansi).



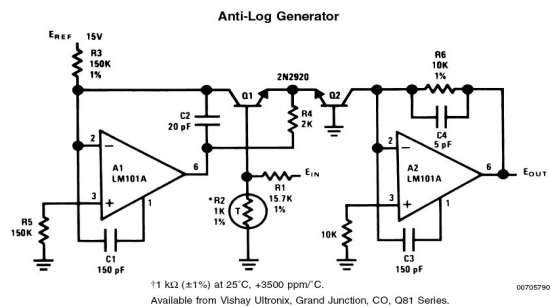
Gambar 3. Sensor TGS 822 untuk Perubahan Kadar O₂

Pengondisi sinyal yang digunakan adalah berupa rangkaian yang terdiri atas beberapa komponen utamanya, yaitu Buffer serta Operational Amplifier sebagai penguat diferensial dan pembatas tegangan. Buffer (dalam bentuk rangkaian voltage follower) dimanfaatkan untuk melewati sinyal kecil dari input dengan impedansi tinggi tanpa mengalami pembebanan.



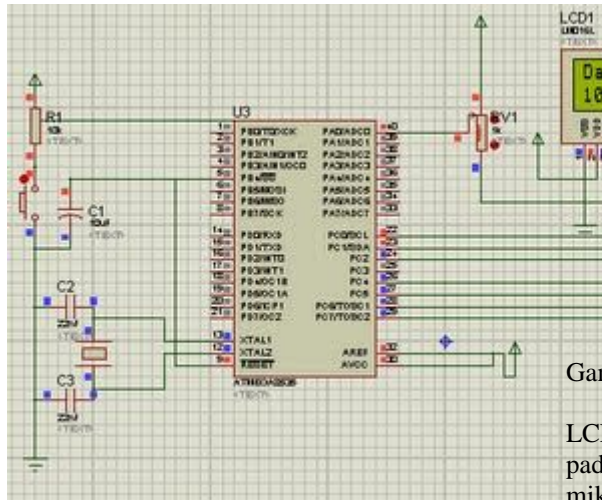
Gambar 4. Rangkaian Filter sebagai Pengondisi Sinyal

Amplifier akan memperkuat sinyal keluaran sensor untuk proses berikutnya dari sistem ini, ada tiga tindakan yang diberikan mulai dari penguat differensial, penguat non inverting, dan pembagi tegangan yang membatasi tinggi tegangan keluarannya agar tidak melebihi tegangan referensi konverter.



Gambar 5. Rangkaian Amplifier

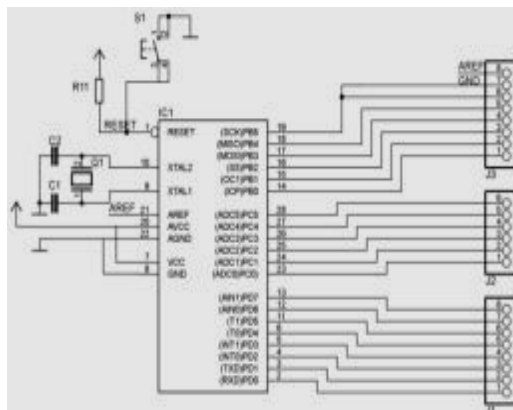
Analog to Digital Converter (ADC) merupakan bagian sistem akuisisi yang mengubah besaran analog yang ditangkap menjadi besaran digital sehingga bisa diproses mikrokontroller (melalui Port 1).



Gambar 5. Rangkaian ADC

2.3.2. Rangkaian Mikrokontroller AT89S51

Antara mikrokontroller dengan rangkaian ditunjang dengan saluran komunikasi yang disebut dengan sistem Bus yang terdiri atas Address Bus, Data Bus, dan Control Bus.



Gambar 6. Sistem Mikrokontroller

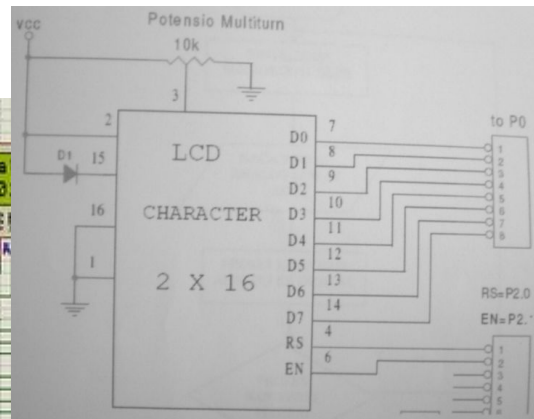
Rangkaian mikrokontroller juga dilengkapi dengan ;

- Rangkaian Clock dengan menggunakan kristal
- Rangkaian Reset
- Port 0 terhubung ke LCD
- Port 1 terhubung ke ADC

2.3.4. Media Display

Sebagai media display yang digunakan untuk menampilkan data yang diperoleh pada sistem ini yaitu dengan menggunakan LCD.

Rangkaian ini terhubung dengan Port 0 dari Rangkaian mikrokontroller.

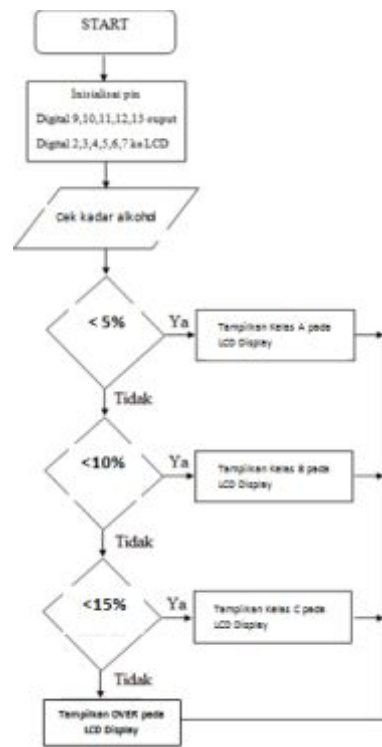


Gambar 7. Rangkaian LCD

LCD akan menampilkan nilai kadar konsentrasi alkohol pada minuman keras tersebut, apakah termasuk katagori mikol kelas A, B, atau C atau bahkan kadar konsentrasinya melebihi batas toleransi yang diijinkan untuk dikonsumsi.

2.3.5. Perangkat Lunak Sistem

Pada sistem ini dirancang menggunakan dua jenis perangkat lunak, yaitu perangkat lunak untuk mikrokontroller yang berbasis pada bahasa assembler untuk mikrokontroller AT89S59.



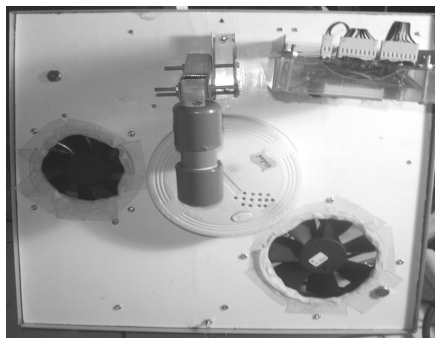
Gambar 8. Aliran Proses Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Mekanisme Penelitian

Diawali dengan studi literatur, pengujian komponen, perancangan rangkaian, pengujian rangkaian, pembuatan rangkaian, dan dokumentasi.

Wujud rangkaian mikrokontroler beserta sistem akuisisi data dan catu daya ditunjukkan pada gambar berikut ini. Catu Daya dengan komponen utama trafo, rangkaian mikrokontroler, dan instrumentasi akuisisi data terletak dalam satu PCB serta rangkaian LCD pada PCB yang lain.



Gambar 9. Alat Pengendali Rancangan

Pada penelitian ini diperoleh data hasil pengukuran kadar alkohol yang ada dalam mikol yang menjadi sampel seperti ditunjukkan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Pengukuran Kadar Alkohol Sampel

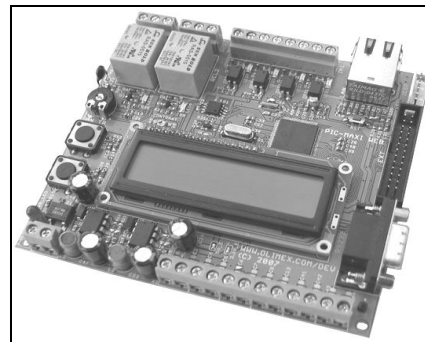
No	Nama Sampel	Kelas Kadar Alkohol			
		A	B	C	Over
1	A1	X	-	-	-
2	A2	X	-	-	-
3	A3	X	-	-	-
4	B1	-	X	-	-
5	B2	-	X	-	-
6	B3	-	X	-	-
7	C1	-	-	X	-
8	C2	-	-	X	-
9	C3	-	-	X	-
10	Arak 1	-	-	-	X
11	Arak 2	-	-	-	X
12	Arak 3	-	-	X	-

Pengukuran data sampel alkohol untuk masing-masing kelas mikol sesuai dengan ijin yang diberikan Depkes, yaitu mikol kelas A (meliputi 3 merek mikol yaitu A1, A2, dan A3). Demikian juga pengukuran untuk 3 sampel jenis mikol yang termasuk kelas B (B1, B2, dan B3),

serta 3 sampel kelas C (C1, C2, dan C3), serta beberapa sampel mikol oplosan yang beredar luas masyarakat seperti arak yang tidak berijin dari Depkes.

Data yang terukur dituangkan pada tabel diatas, seperti pengujian sampel A1 untuk mengetahui kadar alkohol yang ada didalamnya telah sesuai batas toleransi untuk kelas A, dan seterusnya untuk sampel A2, dan sampel A3. Demikian juga untuk sampel B1, B2, dan B3 pada mikol kelas B, serta sampel C1, C2, dan C3 untuk mikol kelas C. Sedangkan untuk Arak telah dipilih arak yang biasa dikonsumsi (Sampel arak 1) dan arak yang untuk sarana upacara (sampel arak 2).

Salah satu kemungkinan hasil pengukuran yang ditampilkan pada LCD seperti diperlihatkan pada gambar dibawah.



Gambar 11. Tampilan Data Hasil Pengukuran pada LCD

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Penerapan mikrokontroler dalam peralatan penguji ambang batas toleransi kadar alkohol dalam mikol ini dapat membentuk suatu metode pengujian yang efektif dan efisien, yang dapat mengetahui konsentrasi alkohol dalam mikol sehingga dapat dimanfaatkan untuk keperluan mendapatkan data dengan cepat.

Data yang diperoleh adalah data yang menunjukkan kelas dari mikol tersebut sesuai dengan kadar alkohol yang terkandung di dalam mikol tersebut.

Namun dalam aplikasinya memerlukan penyempurnaan dan ujicoba lebih lanjut lagi dengan sampel yang lebih banyak serta variatif, dan kemungkinan memanfaatkan komponen nanotechnology agar alatnya menjadi lebih minimalis sehingga mudah dibawa kemana-mana.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] AA Made Dewi Anggreni, 1998, *Kadar Alkohol dalam Minuman Beralkohol*, UNUD, Bali
- [2] Budiarto Widodo, 2007, *Proyek Sistem Akuisisi Data*, Elex Mediakomputindo, Jakarta
- [3] Pitowarno Endra, 2005, *Mikroprosesor dan Interfacing*, Andi Offset, Yogyakarta
- [4] Plant Malcolm, 1985, *Pengantar Ilmu Teknik Instrumentasi*, Gramedia, Jakarta
- [5] Suputra Widharma, 2009, *Mikrokontroler*, STITNA, Bali