PENGATUR KADAR ALKOHOL DALAM LARUTAN

Syahrul[1)], Sri Nurhayati[2)], Giri Rakasiwi[3)]

[1,2,3)] Jurusan Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur no.112-116 Bandung 40132
e-mail: syahrul_syl@yahoo.com

ABSTRAK

Pengaturan kadar alkohol dalam sebuah larutan yang memiliki akurasi tinggi merupakan hal yang sangat penting agar larutan tersebut dapat digunakan sesuai dengan kadar yang diinginkan. Pengukuran menggunakan sensor adalah merupakan alternatif yang dapat digunakan dalam proses pengukuran kadar alkohol dalam sebuah larutan baik itu di dalam laboratorium kimia ataupun pengguna lainnya. Salah satu sensor yang dapat digunakan dalam mengukur kadar alkohol dalam larutan yaitu menggunakan sensor TGS 2620. Pada tulisan ini dipaparkan hasil penelitian tentang rancang bangun sebuah pengatur kadar alkohol dalam larutan. Rancangan dan implementasi alat ini selain menggunakan sensor TGS 2620, juga mikrokontroler, pengubah analog ke digital, dan tampilan LCD. Sedangkan aktuator yang digunakan adalah motor DC gear. Bahasa pemrograman yang dipilih dalam rancangan perangkat lunak sistem ini adalah bahasa assembly untuk mikrokontroler. Dari hasil pengujian, sistem yang dirancang sudah dapat mengatur secara otomatis kadar alkohol dalam larutan sesuai setting persentase yang dikehendaki. Alat yang dibangun dapat mengatur kadar alkohol dalam sebuah larutan, dengan nilai kadar alkohol 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 95% secara otomatis.

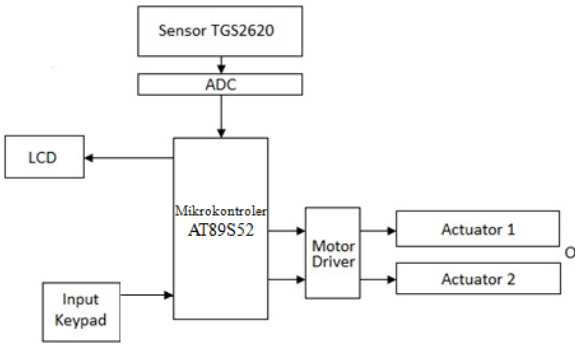
Kata kunci: Alkohol, Sensor, Mikrokontroler

1. PENDAHULUAN

Alkohol merupakan suatu zat kimia yang banyak digunakan untuk keperluan misalnya di dalam obat, parfum, larutan-larutan untuk keperluan di laboratorium, industri kimia dan sebagainya. Dalam melakukan pencampuran dalam suatu larutan pada saat ini tidak sedikit masih dilakukan secara manual, yaitu dengan menggunakan hitungan takaran melalui perhitungan-perhitungan kimia tertentu, hal ini tentu akan menghambat pemberian kadar alkohol dan keakuratannya.

Dengan tersedianya sensor pendeteksi kandungan alkohol dalam sebuah larutan maka memungkinkan penggunaan peralatan elektronik yang lebih baik dan lebih akurat. Aplikasi-aplikasi yang banyak digunakan di berbagai bidang yang sangat membutuhkan keakuratan nilai kandungan alkohol.

Untuk itu dalam penelitan ini khusus dilakukan rancang bangun sebuah instrumen yang fungsinya untuk mengatur konsentrasi alkohol dala suatu larutan sesuai dengan *setpoint* yang dipilih oleh pengguna.



Gambar 1. Diagram Blok Rancangan Sistem

2. PERANCANGAN SISTEM

Hasil rancangan diagram blok sistem ditunjukkan pada Gambar 1 yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Mikrokontroler berfungsi sebagai pengolah data kadar alkohol yang dikehendaki di dalam larutan, di mana Hasil pengolahan data tersebut akan menentukan dari dua aktuator mana yang akan dinyalakan oleh mikrokontroler.
2. Keypad 3x4 berfungsi sebagai alat input data *setpoint* yang dimasukan oleh user, data yang dimasukan adalah nilai kadar alkohol yang diinginkan. Kemudian datanya akan diproses mikrokontroler.

3. LCD berfungsi untuk menampilkan data yang telah dimasukkan dan data dari sensor TGS 2620. Tampilannya berupa nilai kadar alkohol dalam skala persen.
4. Sensor TGS 2620 berfungsi sebagai sensor pendeteksi kadar alkohol dalam larutan. Data dari sensor TGS 2620 akan dikirim ke ADC untuk diubah menjadi data digital.
5. ADC berfungsi untuk mengubah data analog dari sensor TGS 2620 menjadi data digital, kemudian data digital tersebut akan dikirim ke mikrokontroler untuk diproses.
6. Motor driver berfungsi untuk menggerakan akatuator 1 dan aktuator 2. Driver motor sendiri dikendalikan oleh mikrokontroler untuk memilih aktuator mana yang akan dijalankan.
7. Aktuator 1 terdiri dari sebuah tabung infus 200 ml yang dapat meneteskan larutan alkohol yang digerakan oleh sebuah motor DC. Aktuator 1 berfungsi untuk menambahkan kadar alkohol kedalam larutan.
8. Aktuator 2 adalah sebuah elemen pemanas listrik, berfungsi untuk mengurangi kadar alkohol dalam larutan uji dengan cara memanaskan larutan.

Proses perancangan sistem ini dibagi dua bagian, yaitu perancangan perangkat lunak dan perancangan perangkat keras.

A. Rancangan Perangkat Keras

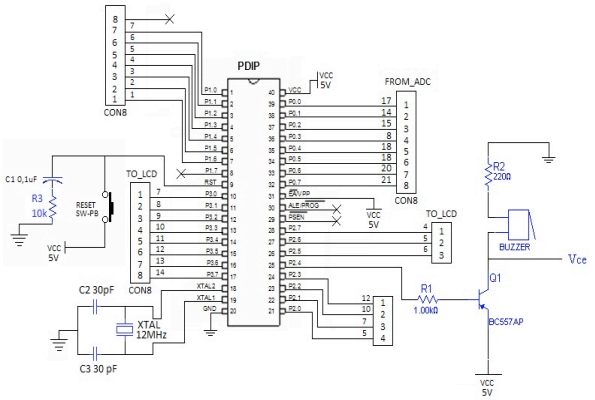
Setelah diagram blok rancangan sistem selesai dibuat (hasil rancangan pada Gambar 1), maka langkah selanjutnya adalah pembuatan skematik rancangan perangkat keras. Perancangan ini dilakukan agar dapat mendukung sistem yang akan dibuat sehingga spesifikasi sistem yang diinginkan dapat tercapai.

Mikrokontroler

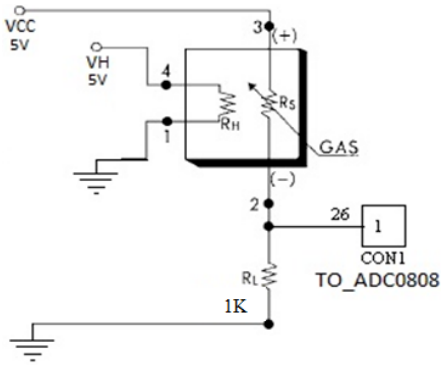
Pusat pemrosesan dan sekaligus sebagai pengendali, digunakan Mikrokontroler AT89S52. Penggunaan mikrokontroler ini dikarenakan pertimbangan jumlah port I/O yang dimiliki, harga yang relatif murah, mudah diperoleh serta penggunaanya yang telah banyak digunakan, sehingga pengembangan dan informasinya mudah didapat. Skematik Mikrokontroler AT89S52 dapat dilihat pada Gambar 2.

Sensor Alkohol

Pada Gambar 3 ditunjukkan skematik TGS 2620. Sensor ini berfungsi sebagai pendeteksi kadar alkohol dalam uap larutan, besarnya nilai kadar alkohol akan ditunjukkan oleh besarnya tegangan pada pin 2 yang terhubung ke



Gambar 2 Skematik Sistem Mikrokontroler



Gambar 3 Skematik Sensor Alkohol

ADC0808. Pin 1 dihubungkan ke ground untuk rangkaian pemanas. Pin 2 memiliki 2 fingsi, yaitu: (1) sebagai output data analog TGS 2620 yang akan dihubungkan ke pin nomor 26 ADC dan (2) sebagai ground rangkaian sirkuit. Pin 3 berfungsi sebagai sumber tegangan sirkuit (dihubungkan ke sumber tegangan 5V). Pin 4 berfungsi sebagai sumber tegangan pemanas, (dihubungkan ke 5V).

Keypad 3x4

Pada Gambar 4 diberikan hasil rancangan skematik keypad 3x4 yang tersambung langsung ke mikrokontroler. Keypad berfungsi sebagai masukan data berupa angka/nilai kadar alkohol yang diinginkan.

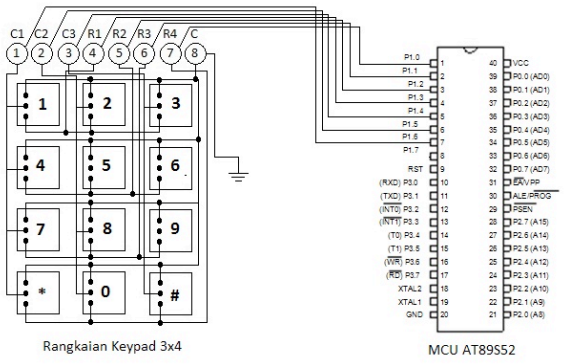
ADC 0804

ADC0804 adalah sebuah piranti yang berfungsi mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital 8 bit. ADC ini menggunakan metode approksimasi berturut-turut untuk mengkonversikan masukan analog (0-5V) menjadi data digital 8 bit yang ekivalen.

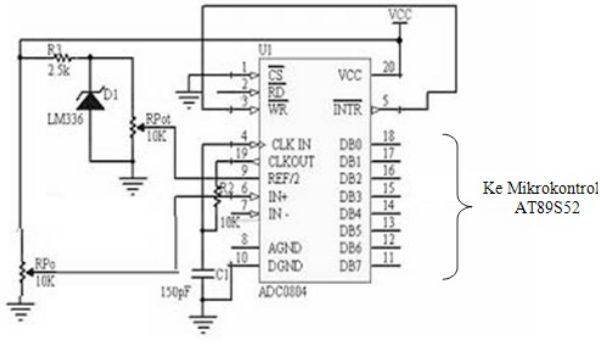
ADC0804 mempunyai pembangkit clock internal dan memerlukan catu daya +5V dan mempunyai waktu konversi optimum sekitar 100us.

Konfigurasi pin ADC0804 ditunjukkan pada Gambar 5. Pin 11 sampai 18 (keluaran digital) adalah keluaran tiga keadaan, yang dihubungkan langsung dengan bus data. Apabila CS (pin 1) atau RD (pin2) dalam keadaan high ("1"). Pin 11 sampai 18 akan mengambang (high impedanze) jika CS dan RD berlogika low. Sinyal mulai konversi pada WR (pin 3). Untuk memulai suatu konversi, CS harus rendah. Ketika WR rendah, konverter akan mengalami reset, dan ketika WR kembali kepada keadaan high, konversi segera dimulai.

ADC ini dapat dirangkai untuk menghasilkan konversi secara kontinu. Untuk itu, kita harus menghubungkan pin CS dan RD ke ground dan menyambungkan WR dengan INTR. Maka dengan ini keluaran digital yang kontinu akan muncul, karena sinyal INTR menggerakkan masukan WR. Pada akhir konversi INTR berubah menjadi low, sehingga keadaan ini akan mereset konverter dan mulai konversi.



Gambar 4 Skematik keypad 3x4 dengan mikrokontroler



Gambar 5 Skematik ADC0804

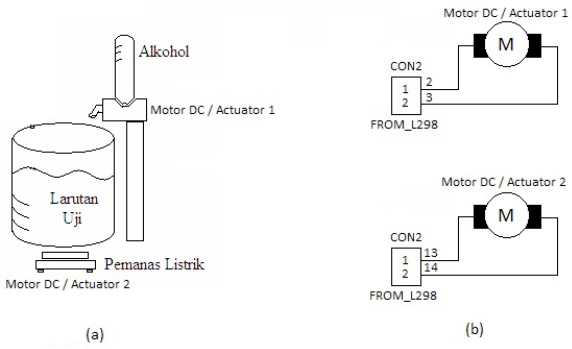
Dalam rancangan ini ADC 0804 digunakan pada mode free runing, artinya pembacaan konversi dilakukan secara terus menerus.

Motor DC

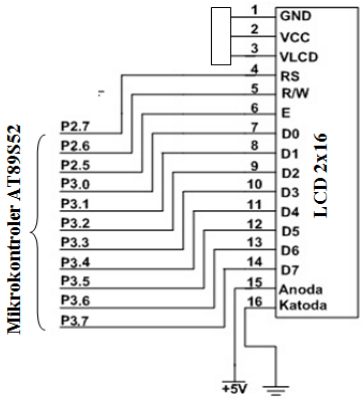
Motor DC berfungsi sebagai aktuator, ada dua motor DC yang digunakan. Motor DC 1 berperan sebagai aktuator 1, yaitu berfungsi sebagai penambah larutan alkohol kedalam larutan uji. Motor DC 2 berperan sebagai aktuator 2, yaitu berfungsi sebagai penggerak pemanas listrik untuk memanaskan larutan yang dimaksudkan untuk mengurangi kadar alkohol dalam larutan (Gambar 6).

Modul LCD

LCD terhubung ke mikrokontroler melalui port 0 untuk mengirimkan data sebanyak 8 bit (Gambar 7). Untuk proses pemilihan *register* yang akan diakses, mode pembacaan maupun penulisan dan untuk mengaktifkan *clock* LCD maka ketiga proses tersebut dihubungkan ke port P2.7, P2.6 dan P2.5. Sedangkan untuk menyalakan backlight LCD maka pin 15 dan pin 16 pada LCD dihubungkan pada VCC dan GND. Pada Gambar 7 merupakan skematik LCD yang digunakan.



Gambar 6 Skematik Aktuator Penetes dan Pemanas

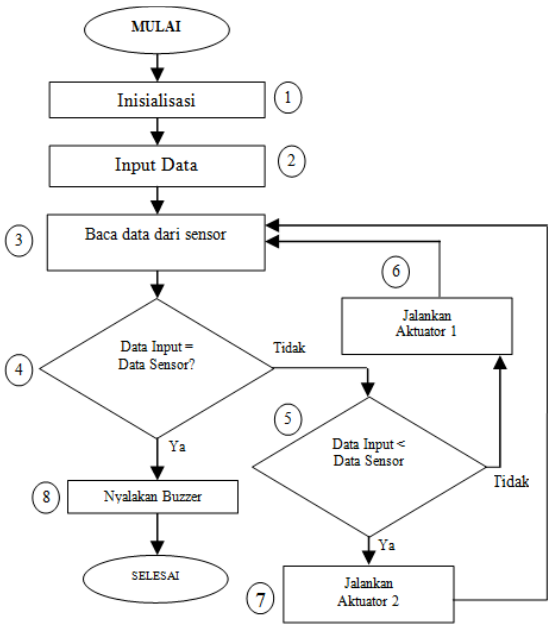


Gambar 7 Skematik LCD

B. Rancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dirancang ini berfungsi mengendalikan keseluruhan sistem (pengaturan kadar alkohol), di mana semua program tersimpan pada mikrokontroler. Pemrograman Mikrokontroler digunakan bahasa assembly MCS-51. Pada Gambar 8 diberikan hasil rancangan diagram alir perangkat lunak sistem. Penjelasan singkat diagram alir Gambar 8 diberikan berikut:

1. Inisialisasi mikrokontroler
2. Input nilai kandungan alkohol yang diinginkan untuk larutan uji, nilai kandungan yang dimasukkan ditampilkan pada LCD.
3. Baca data dari sensor melalui ADC.
4. Bandingkan nilai data yang dimasukkan dengan nilai data yang terbaca dari sensor
5. Bandingkan, apakah data input lebih besar atau kurang dari data sensor.
6. Aktuator 1 berfungsi untuk menaikkan kadar alkohol pada larutan.
7. Aktuator 2 berfungsi untuk mengurangi kadar alkohol pada larutan.
8. Jika data yang dimasukkan sudah sama dengan data yang terbaca oleh sensor, Buzzer akan ON pertanda pengaturan nilai kadar alkohol dalam larutan sudah selesai dan sesuai dengan nilai yang diinginkan.



Gambar 8. Diagram Alir Rancangan Perangkat Lunak

3. PENGUJIAN DAN ANALISA

Pengujian ini bertujuan mengetahui bahwa sistem yang terdiri dari rangkaian Input keypad, sensor alkohol, ADC, mikrokontroller serta motor driver sebagai aktuator penambah dan pengurang kadar alkohol dipastikan dapat bekerja dengan baik.

Langkah yang dilakukan pertama kali dalam uji coba adalah mengukur kadar alkohol 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90 dan 95%. Kemudian data tersebut dijadikan acuan sebagai penanda nilai kadar alkohol dalam persen, selanjutnya dilakukan pengaturan 10 jenis kadar alkohol yaitu 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90 dan 95%, dan hasil dari pengaturan kadar alkohol tersebut diukur kembali di laboratorium untuk dibandingkan hasilnya. Dari hasil pengukuran didapatkan data seperti pada Tabel 1.

Dari tabel 2 tampak bahwa pengaturan kadar alkohol yang dilakukan oleh alat yang telah dibuat masih memiliki kesalahan, namun kesalahan tersebut sangat kecil dan masih bisa ditolelir.

Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap larutan air bersih yang tidak mengandung alkohol, dan sensor menunjukan data kandungan alkohol dalam larutan air bersih adalah 0 desimal, yang artinya bahwa dalam larutan air bersih itu tidak tedapat kadar alkohol, kemudian larutan air bersih tersebut diberi larutan alkohol dengan cara ditetes secara terus menerus, penetesan dilakukan untuk menaikan kadar alkohol dalam larutan air bersih tersebut, kecepatan tetesan alkohol adalah 120 tetesan per menit, perubahan nilai alkohol dalam larutan tersebut langsung terlihat dengan berubahnya angka 0 desimal menjadi angka 1 desimal dan terus bertambah seiring bertambahnya kadar alkohol dalam larutan tersebut, hal ini menunjukan bahwa perancangan sensor TGS 2620 sebagai pendeteksi kadar alkohol dalam larutan sudah bekerja dengan baik.

Dalam pemberian kadar alkohol pada larutan uji untuk menaikan nilai kadar alkohol, alat ini tidak mengacu pada volume zat pelarut maupun zat terlarut, melainkan mengacu pada nilai kadar alkohol yang telah ditetapkan pada saat pengukuran 10 sampel larutan alkohol dengan nilai yang berbeda, seperti yang ditunjukan pada tabel 1, dan membandingkannya dengan nilai kadar alkohol yang diperoleh dari pengukuran pada larutan oleh sensor TGS 2620.

Pengujian yang lain adalah pengujian pengurangan kadar alkohol dalam larutan, yaitu dengan memanaskan larutan uji menggunakan elemen pemanas berupa solder listrik, elemen

pemanas dimasukan kedalam larutan uji untuk memaskan larutan uji, hal ini dimaksudkan agar kadar alkohol dalam larutan uji menguap dan berkurang, setelah elemen pemanas dimasukan kedalam larutan uji, sensor mendeteksi kenaikan kadar alkohol pada uap larutan uji, hal ini terjadi karena alkohol dalam larutan uji mengalami penguapan dalam jumlah besar, maka jumlah kadar alkohol yang terdeteksi dalam uap larutan uji mengalami peningkatan. Setelah dilakukan pemanasan selama $\pm$ 30 menit, kandungan kadar alkohol berkurang sebanyak 10%, pengurangan nilai kadar alkohol diketahui setelah larutan didinginkan selama 30 menit setelah pemanasan dihentikan, maka pengurangan kadar alkohol sebanyak 10% akan diketahui 60 menit dari awal pemanasan dilakukan

Dari hasil pengujian pengaturan kadar alkohol 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 95% pada sebuah larutan uji, terlihat bahwa hasil pengaturan yang dilakukan oleh alat ini memiliki sedikit simpangan ketika larutan hasil dari pengaturan kadar alkohol tersebut diukur kembali di laboratorium, namun simpangannya tidak besar dan masih dalam kondisi yang mendekati nilai sebenarnya.

TABEL I
PENGUKURAN KADAR ALKOHOL

Kadar Alkohol (%) yang tertera pada label pasar	Hasil pengujian kadar alkohol (%) menggunakan sistem yang dibangun
10	12
20	23
30	31
40	42
50	51
60	62
70	70
80	79
90	89
95	95

Pada saat pengujian pengurangan kadar alkohol pada sebuah larutan, ketika larutan tersebut dipanaskan otomatis sensor akan mendeteksi peningkatan nilai kadar alkohol pada larutan tersebut, hal ini dikarenakan alkohol yang terdapat dalam larutan tersebut banyak yang menguap, dan uap alkohol tersebut seolah-olah menunjukan tingginya nilai kadar alkohol dalam larutan, hal tersebut terjadi dikarenakan adanya peningkatan penguapan larutan alkohol akibat pemanasan larutan, hal tersebut akan normal kembali setelah larutan uji kembali ke suhu normalnya.

Aktuator 1 mampu bekerja dengan baik, ketika kadar alkohol pada larutan uji kurang dari kadar alkohol yang dimasukkan melalui keypad secara otomatis motor DC ON untuk meneteskan larutan alkohol kedalam larutan uji, aktuator 1 berhenti bekerja setelah kadar alkohol pada larutan uji sudah sama dengan kadar alkohol yang diinginkan. Begitu pula dengan aktuator 2 yang dapat bekerja dengan baik, ketika kadar alkohol pada larutan uji melebihi kadar alkohol yang dimasukkan, secara otomatis motor DC pada aktuator 2 bekerja untuk memasukan elemen pemanas kedalam larutan uji, yang bertujuan untuk mengurangi kadar alkohol pada larutan uji, aktuator 2 akan berhenti bekerja dan mengembalikan elemen pemanas ketempat asalnya setelah kadar alkohol pada larutan uji sama dengan kadar alkohol yang dimasukkan melalui keypad.

4. KESIMPULAN

1. Sistem pengatur kadar alkohol dalam larutan telah berhasil dirancang dan dibangun. Setelah melalui pengujian, sistem dapat mengatur kadar alkohol yang diinginkan oleh pengguna. Pengguna cukup menyiapkan preparasi larutan dan memberikan konsentrasi alkohol melalui keypad dan membiarkan sistem bekerja secara otomatis untuk mengatur kadar alkohol yang diinginkan.
2. Alat yang dirancang dapat mengatur kadar alkohol dalam sebuah larutan, dengan nilai kadar alkohol 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 95% secara otomatis.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Anonim, "*8-bit Microcontroller with 8K Bytes In-System Programmable Flash AT89S52*," datasheet, diakses dari: http://atmel.com, 15 Januari 2011.

[2] Anonim, "*Teori Alkohol*", di akses dari: http://wikipedia.org/w/index.php?title=Etanol&action=edit&section=14, 15 Januari 2011.

[3] Budiharto, Widodo, "*Interfacing Komputer dan Mikrokontroler,*" Elex Media Komputindo, Jakarta, 2004

[4] Hidayat, Syahrul, "*Panduan Praktikum Sistem Mikroprosesor,*" UNIKOM, Bandung, 2009