

SISTEM PENDETEKSI ASAP ROKOK DI RUANG KAMPUS

Hadian Satria Utama¹, Nurwijayanti², Mario³

¹Jurusan Teknik Elektro
Universitas Tarumanagara
Jakarta 11440
hs_utama@yahoo.com

²Jurusan Teknik Elektro
Universitas Suryadarma
Jakarta 13610
nurwijayanti@yahoo.com

³Jurusan Teknik Elektro
Universitas Tarumanagara
Jakarta 11440
Mario_Bross_84@hotmail.com

ABSTRACT

The device that designed by writer is smoke sensor device that use smoke sensor. System is controlled by microcontroller that purposed to take conversion result data from analog voltage which made by smoke sensor that converted to the digital data. The data send through microcontroller using DTMF wave to receive at monitoring room in DTMF wave shape, the receive wave will be sent to the PC and receive by Visual Basic program. The final result from this project can be use on the screen from the computer PC, the result is an voltage number detection with the sensor. If the score showing with the cigarette smoke sensor higher than limited score cigarette smoke than alarm will be work.

Keywords: Smoke sensor cigarettes, microcontroller, DTMF

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan bermasyarakat, manusia selalu berusaha untuk menciptakan suatu kehidupan yang lebih baik. Hal ini terlihat ketika semakin banyak diciptakan teknologi yang semakin lama semakin canggih. Perkembangan teknologi yang pesat ini turut membantu memudahkan manusia dalam menciptakan suasana kehidupan yang lebih sehat, seperti pengolahan limbah sampah.

Pada saat ini rokok diciptakan dengan menggunakan bantuan teknologi namun apabiladiteliti lebih dalam, rokok sebenarnya sangat tidak baik untuk kesehatan bahkan sangat berbahaya, tetapi banyak sekali orang yang tidak memedulikan kesehatan mereka. Setiap manusia cenderung ingin mendapatkan kenikmatan dengan caranya sendiri walaupun sebenarnya itu tidak baik. Rokok sudah menjadi bagian semua lapisan masyarakat mulai dari anak-anak yang belum cukup umur ,anak-anak muda, orang dewasa baik laki laki maupun perempuan, bahkan manula.

Merokok sendiri sangat populer di kampus. Tentunya asap rokok sangat mengganggu lingkungan di sekitarnya bagi orang yang tidak merokok. Menurut para ahli asap rokok lebih berbahaya bila dihirup oleh orang yang tidak merokok. Rokok akan menghasilkan asap rokok sebagai hasil dari tembakau yang dibakar sehingga dapat mengganggu orang

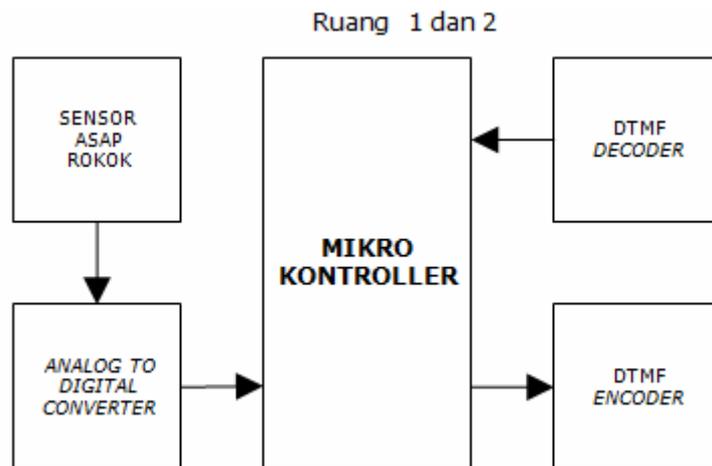
yang tidak merokok di lingkungan kampus.

Sebuah sistem yang dapat mendeteksi asap rokok di ruang kampus dari jarak jauh dengan menggunakan sensor asap rokok, yang dapat memberitahukan adanya para penguni kampus yang sedang merokok, kemudian informasi tersebut dikirimkan melalui pemancar berteknologi DTMF. Tujuan sistem pendeteksi asap rokok adalah untuk mendeteksi asap rokok di ruang kampus sehingga perokok dapat diberikan sanksi berupa teguran atau peringatan sebagai harapan ruang kampus terbebas dari asap rokok. Sistem pendeteksi asap rokok di lingkungan kampus terdiri dari beberapa sistem yang menjadi satu kesatuan sebagai berikut:

- Sistem catu daya.
- Sistem mikrokontroler.
- Sistem sensor asap dan ADC.
- Sistem DTMF encoder dan DTMF decoder.
- Sistem interface.
- Sistem indikator LED.
- Software mikrokontroler.
- Software PC.

METODOLOGI SISTEM

Pendeteksi asap rokok di ruang kampus ini berguna untuk mendeteksi ruang kampus apabila terdapat orang yang berada



■ **Gambar 1.** Diagram Blok Rangkaian Pendeteksi Asap Rokok di Ruang 1 dan 2

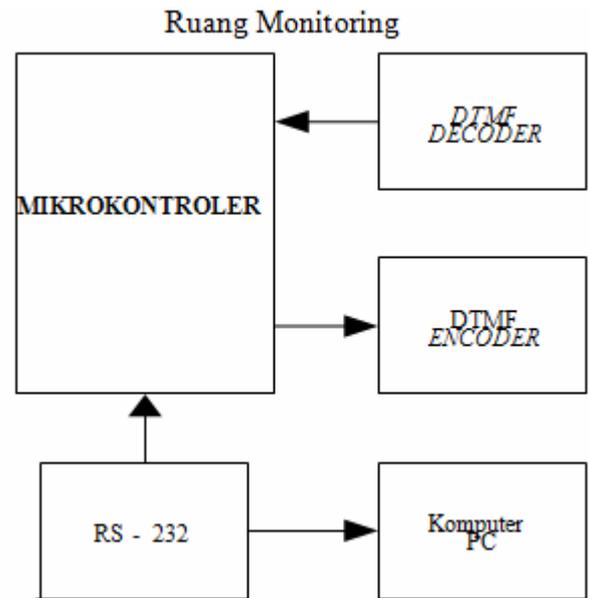
di lingkungan kampus yang sedang merokok dapat diperingatkan atau diberi sanksi. Dengan adanya sistem ini, maka orang yang berada di lingkungan kampus tidak lagi merokok dalam ruang kampus sehingga ruang kampus dapat terbebas dari asap rokok yang sangat mengganggu orang yang sedang berada dalam ruang kampus tersebut. Sistem yang akan terdiri dari beberapa sistem yaitu sistem sensor, sistem mikrokontroler, sistem catu daya, sistem ADC, sistem DTMF, sistem *software* mikrokontroler, sistem *software* PC dan sistem *interface*. Masing-masing dari sistem tersebut akan diberikan penjelasan lebih rinci berikut ini. Sistem sensor dalam sistem ini digunakan untuk mendeteksi asap rokok yang ada di sekitarnya. Sensor ini mengukur kandungan gas yang terdapat pada udara yaitu gas Hydrogen dan Ethanol.

Sistem catu daya dalam sistem ini digunakan untuk memberikan catu daya yang dibutuhkan oleh setiap rangkaian. Tegangan yang diinginkan didapat dari tegangan listrik 220 Volt AC yang diturunkan menggunakan *Trafo Step Down* kemudian disearahkan oleh *Dioda Bridge* menjadi tegangan DC. Tegangan DC disempurnakan oleh *Kapasitor Filter*, lalu menggunakan *Regulator* tegangan untuk memperoleh tegangan *Output* yang diinginkan sistem ADC dalam sistem ini digunakan untuk untuk memberi daya listrik sehingga rangkaian dapat berjalan.

Sistem ADC dalam sistem ini digunakan untuk mengkonversi tegangan *output* dari Sensor asap rokok menjadi 8 bit data digital yang dapat dikenali oleh Mikrokontroler. Perubahan tegangan *output* dari Sensor asap rokok akan menjadi perubahan data *binary*. Sistem *interface* dalam sistem ini digunakan untuk menghubungkan Mikrokontroler dengan Komputer PC sehingga *Software Visual Basic* dapat secara otomatis menerima data informasi asap rokok yang diterima oleh pemancar ASK dan diambil oleh Mikrokontroler.

Sistem mikrokontroler dalam sistem ini digunakan untuk mengendalikan semua rangkaian yang akan digunakan untuk sistem ini. Rangkaian Mikrokontroler harus dilengkapi dengan Rangkaian *Oscillator* dan rangkaian *auto reset* agar Mikrokontroler membaca program mulai dari awal. Sistem DTMF dalam sistem ini digunakan untuk mengkonversikan data digital menjadi frekuensi sehingga data tersebut dapat dikirimkan melalui jala jala listrik. Pada DTMF ini terdapat *Encoder* dan *Decoder*. Fungsi *Encoder* yaitu mengkonversi 4 Bit data digital menjadi frekuensi DTMF dan fungsi *Decoder* yaitu mengkonversi frekuensi DTMF menjadi 4 Bit data digital.

Sistem *software* mikrokontroler berfungsi menjalankan perintah-perintah guna untuk mengendalikan semua kerja dari hardware yang terhubung ke mikrokontroler. Hardware yang dikendalikan antara lain sensor asap rokok, *ADC*, *LED*, *DTMF decoder* dan *encoder*. Semua hardware dikendalikan oleh semua port yang terdapat pada mikrokontroler. Semua port bekerja berdasarkan perintah yang terdapat pada memori mikrokontroler yang berupa program *assembly*. Sistem *software* PC berfungsi memproses sinyal *input* untuk mendapatkan sinyal *output* seperti yang



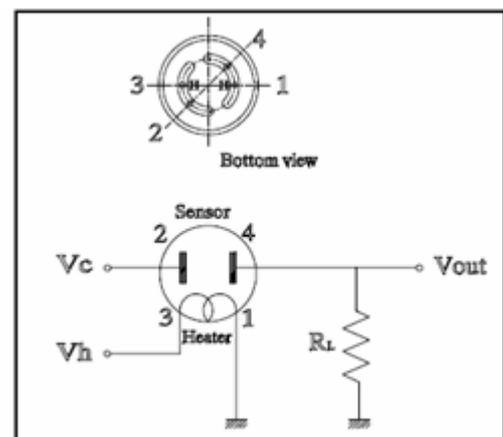
■ **Gambar 2.** Diagram Blok Rangkaian *Monitoring* diharapkan. PC memproses *input* berdasarkan program yang telah diberikan lalu ditampilkan dalam *display*.

DIAGRAM BLOK

Diagram Blok Sensor rokok di ruang kampus dibagi menjadi 2 diagram blok yaitu: Diagram Blok Rangkaian Pendeteksi Asap Rokok di area 1 dan area 2 yang dapat dilihat pada Gambar 1 dan diagram Blok *monitoring* yang dapat dilihat pada Gambar 2.

SENSOR ASAP ROKOK

Sensor AF-30 adalah sensor asap rokok. Pada dasarnya prinsip kerja dari sensor tersebut adalah mendeteksi keberadaan gas-gas yang dianggap mewakili asap rokok, yaitu gas Hydrogen dan Ethanol. Sensor AF-30 mempunyai tingkat sensitifitas yang tinggi terhadap dua jenis gas tersebut. Jika sensor tersebut mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut di udara, maka sensor akan menganggap terdapat asap rokok di udara. Ketika sensor



■ **Gambar 3.** Rangkaian Sensor Asap Rokok AF-30[2]

mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut maka resistansi elektrik sensor akan turun. Dengan memanfaatkan prinsip kerja dari sensor AF-30 ini, kandungan gas-gas tersebut dapat diukur.

ANALOG TO DIGITAL CONVERTER

Analog To Digital Converter (ADC) adalah perangkat untuk mengkonversi sinyal masukan dalam bentuk tegangan analog menjadi sinyal keluaran dalam bentuk digital. Data *output* yang dihasilkan ADC sebanding dengan tegangan *input* yang diberikan.

MIKROKONTROLER

Mikrokontroler adalah pengembangan dari mikroprosesor. Apabila sebuah mikroprosesor dikombinasikan dengan I/O dan memori (RAM/ROM), akan dihasilkan sebuah mikrokomputer. Pada kenyataannya mengkombinasikan CPU dengan memori dan I/O dapat juga dilakukan dalam tingkatan chip, yang menghasilkan *Single Chip Microcomputer* (SCM) untuk membedakannya dengan mikrokomputer, selanjutnya SCM disebut mikrokontroler. Di pasaran banyak mikrokontroler yang populer, misalnya mikrokontroler keluaran Motorola, Intel, PIC buatan MicroChip, AVR ciptaan Atmel dan lain-lain. Pada sebuah mikrokontroler sudah dilengkapi dengan *Read Only Memory* (ROM)/EPROM dalam chipnya.

Mikrokontroler keluaran ATMEL yang paling sering digunakan, dibandingkan dengan keluaran dari Motorola. Tipe-tipe mikrokontroler juga bermacam-macam, ada mikrokontroler yang memiliki 4Kbyte *Flash PEROM* (*Programmable and Erasable Read Only Memory*), dan ada pula yang memiliki 8 Kbyte *Flash PEROM*.

Mikrokontroler memiliki kapasitas memori yang berbeda-beda, dan juga memiliki jumlah pin-pin yang berbeda pula, terdapat mikrokontroler yang memiliki kaki 20 pin dan 40 pin.

PERSONAL COMPUTER (PC)

PC digunakan untuk memproses sinyal *input* untuk mendapatkan sinyal *output* seperti yang diharapkan. PC memproses *input* berdasarkan program yang telah diberikan. Sebuah program terdiri dari urutan-urutan instruksi yang harus dikerjakan.

DUAL TONE MODULASI FREKUENSI (DTMF)

Sinyal *Dual Tone* Modulasi Frekuensi (DTMF) adalah sinyal yang digunakan oleh pesawat telepon. Telepon memiliki 12 buah tombol yaitu tombol 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, *, 0, & #.

Pada saat seseorang menekan nomer tujuan pada sebuah pesawat telepon, maka pesawat telepon tersebut akan mengirimkan nomer tujuan tersebut dalam bentuk tone DTMF yang berupa frekuensi sehingga dapat diartikan setiap pesawat telepon dapat berfungsi sebagai generator tone DTMF. Tone DTMF tersebut akan diterima oleh operator telkom yang kemudian akan diteruskan ke pesawat telepon penerima yang memiliki nomer ID tersebut sehingga dapat

	1209	1336	1477
697	1	2	3
770	4	5	6
852	7	8	9
941	*	0	#

■ Gambar 4. MSCOM

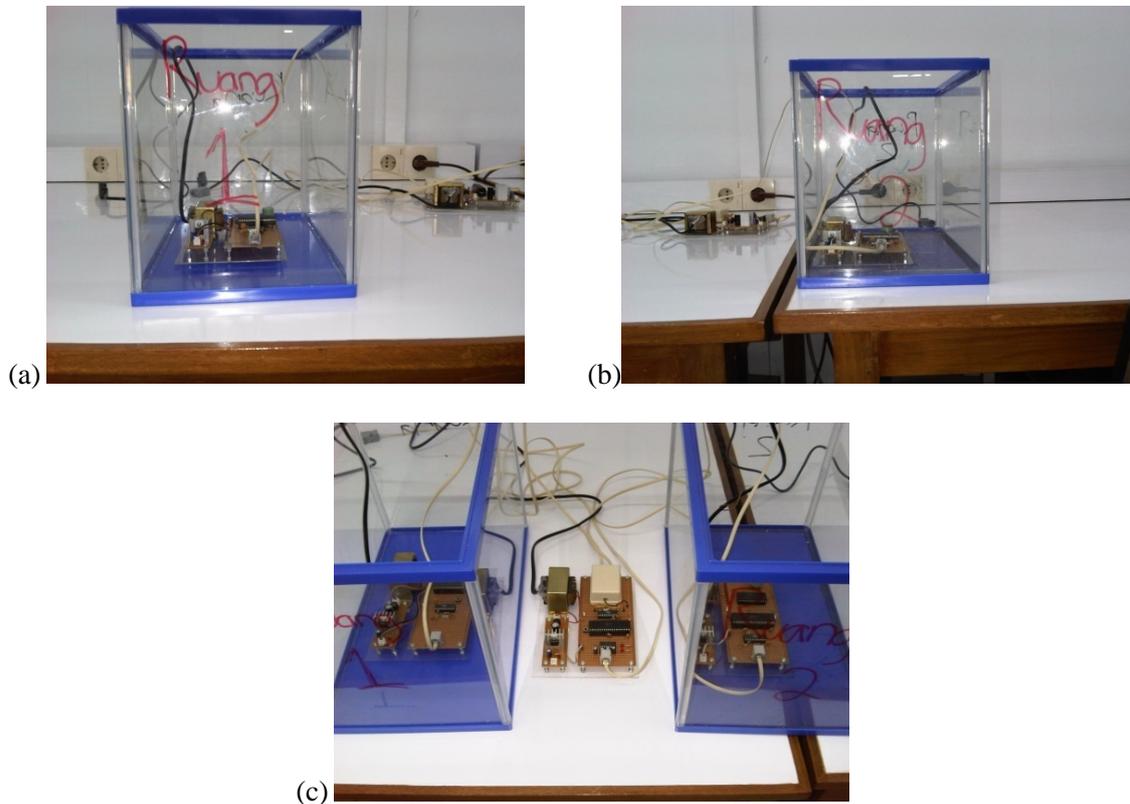
diartikan bahwa pesawat telepon juga dapat berfungsi sebagai penerima nada DTMF.

Pada saat 2 orang sedang terhubung lewat jalur telepon, apabila salah satu orang menekan salah satu tombol telepon akan terdengar bunyi tone yang berupa tone DTMF dari tombol yang ditekan tersebut. Bunyi tersebut dapat didengar oleh kedua orang tersebut yang artinya tone DTMF tersebut langsung terkirimkan melalui kabel telepon tersebut. Apabila tombol lainnya ditekan maka juga akan terdengar bunyi tone DTMF tetapi dengan nada yang berbeda. Seberapa jauhnya jarak kedua orang tersebut tidak mempengaruhi, tone DTMF akan tetap saja terdengar hanya saja akan terdapat toleransi waktu tergantung dari jarak pengiriman.

CATU DAYA

Suatu perangkat elektronika harus mendapatkan *supply* arus searah *direct current* (DC) yang stabil agar dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan fungsinya. Baterai atau accu adalah sumber *power supply* DC yang paling baik dibandingkan dengan sumber *power supply* yang lain. Namun untuk suatu perangkat elektronik yang membutuhkan *supply* arus yang lebih besar, sumber dari baterai saja tidak memadai. Sumber dari pembangkit tenaga listrik merupakan sumber arus bolak-balik *alternating current* (AC) yang lebih besar. Untuk merubah arus AC menjadi DC diperlukan suatu perangkat *power supply* yang mampu merubah menjadi arus DC yang dibutuhkan.

Pada umumnya, *power supply* sederhana yang baik terdiri dari komponen-komponen antara lain transformator (trafo), penyearah arus listrik (*rectifier*), penyaring (*filter*), dan *voltage regulator*. Trafo berfungsi untuk mengubah besarnya tegangan listrik sehingga sesuai dengan yang dibutuhkan, dalam hal ini yang digunakan adalah trafo *step-down*, yaitu trafo yang mengubah tegangan listrik PLN 220 V menjadi tegangan *output* yang dikehendaki sesuai dengan sistem ini yaitu tegangan yang digunakan adalah 5 V DC. Penyearah (*rectifier*) adalah komponen yang mampu mengubah arus



■ **Gambar 5.** (a). Sensor pada Ruangan I
 (b). Sensor pada Ruangan II
 (c). Gambar Rangkaian Keseluruhan

listrik *alternating-current* (AC) menjadi arus listrik *direct-current* (DC). Penyaring (*Filter*) digunakan untuk meratakan *ripple* (denyut) gelombang pada arus DC. Kapasitor merupakan komponen yang biasa digunakan sebagai *filter* pada suatu *power supply*. *Voltage Regulator* berfungsi untuk mempertahankan nilai tegangan DC keluaran *power supply* walaupun masukan tegangan DC atau beban berubah-ubah.

HASIL PENGUJIAN

Pengujian sistem keseluruhan bertujuan untuk mengetahui kinerja dari sistem apakah bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan dengan membuat miniatur simulasi dan program keseluruhan yang terisike dalam mikrokontroler, lalu diberikan catu daya ke rangkaian yang terdapat sensor. Pada saat pertama kali dinyalakan semua lampu LED akan menyala, maka harus menunggunya sampai lampu tersebut padam karena sedang dalam proses penyesuaian tegangan dari sensor asap rokok. Setelah semua LED tersebut padam, lalu nyalakan rangkaian yang terhubung dengan komputer. Setelah itu jalankan program *Visual Basic* yang terdapat pada komputer, isi nilai limit, pilih COM port yang digunakan kemudian buka koneksi. Data harus di tunggu pada beberapa saat karena data dari sensor sedang dikirimkan ke komputer secara bergantian. Proses pergantian data berjalan agak lambat karena menggunakan DTMF.

Pada kondisi tidak ada asap rokok, sensor asap rokok akan menghasilkan tegangan *output* yang kecil sehingga data yang dikirimkan juga akan kecil nilainya. Nyalakan rokok di dekat sensor asap rokok sehingga tegangan *output* sensor

akan naik. Semakin pekat kadar asap rokok yang dideteksi maka akan semakin besar tegangan *output* yang dihasilkan. Tegangan *output* yang dihasilkan akan diberikan ke mikrokontroler agar mikrokontroler dapat mengetahui bahwa di sekitarnya terdapat ada orang yang merokok, tetapi Tegangan *output* tersebut tidak dapat langsung diberikan ke mikrokontroller melainkan harus melalui sebuah Rangkaian *Analog To Digital Converter*.

Tegangan *output* dari sensor asap rokok tersebut akan masuk ke ADC yang kemudian tegangan tersebut akan dikonversikan menjadi 8 bit data digital. 8 bit data digital tersebut yang berupa 8 bit data binary yang kemudian akan diberikan ke mikrokontroler. Semakin besar nilai binary yang dideteksi oleh mikrokontroler maka semakin pekat kadar asap rokok yang dideteksi apabila terdeteksi kadar asap rokok, mikrokontroler akan mengirimkan data yang memberitahu bahwa ada orang yang merokok melalui DTMF *encoder* kepada komputer PC yang berada di ruangan monitoring. Apabila di ruangan monitoring mendapatkan informasi adanya asap rokok yang terdeteksi, alarm akan berbunyi. Apabila sistem bekerja demikian dapat diketahui bahwa rangkaian bekerja dengan baik. Sistem yang tersimulasi dapat digambarkan pada Gambar 5.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan didapatkan bahwa semakin besar nilai *binary* yang dideteksi oleh mikrokontroler maka semakin pekat kadar asap rokok yang dideteksi apabila terdeteksi kadar asap rokok.

Data yang diterima dari rangkaian sensor dapat dikirimkan ke ruang monitoring dengan menggunakan sinyal DTMF melalui kabel telepon yang berada di area kampus. Apabila di ruangan monitoring mendapatkan informasi adanya asap rokok yang terdeteksi maka alarm akan berbunyi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Belajar Mikrokontroler T89C51/52/55 Teori dan Aplikasi*, edisi kedua, Yogyakarta:GavaMedia, 2004. Chapter 1 Page 2-40, Chapter 2 Page 43-80, Chapter 5 Page 163-188, Agfianto Eko Putra.
- [2] R. Boylestad & L. Nashelsky, *Electronic Devices & Circuit Theory*, fifth edition, USA : Prentice Hall, 1992, chap.: 19, pp.: 773 - 789.

