

IMPLEMENTASI MICROCONTROLLER SEBAGAI DETEKTOR ASAP ROKOK SEDERHANA

Citta Anindya¹⁾, Faisol Badar Festiawan¹⁾, Syifaul Fuada¹⁾, Dian Shofiyulloh¹⁾

¹⁾Mahasiswa Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Malang(UM), Malang, Jawa Timur, Indonesia

citta.anindya@gmail.com, fais.festiawan@gmail.com, fsyifaul@gmail.com, dianbinary@gmail.com

ABSTRACT

This paper describes a circuit that can detect the presence of cigarette smoke contained in the non-smoking room. Smoke sensors used to use AF30 and microcontroller AT89S51 as the program memory. Buzzer is used as a marker of the presence of smoke alarms. The downside of this system is still using a simple algorithm, meaning not using artificial intelligence / AI. So the system is relatively simple, and the authors recommend that the system will be developed with more complex circuits. But his hopes, system simplicity is what will be easier for people to make a smoke detector, both in hardware and software.

Key words

AF30, Alarm, Microcontroller AT89S51, Smoke Detector

1. Latar Belakang

Berbagai informasi baik media cetak maupun digital menyatakan bahwa rokok sangat berbahaya untuk kesehatan terutama asapnya. Dan berbagai cara juga telah dilakukan untuk memperingatkan tentang bahayanya. Salah satunya tersirat dalam peringatan yang tertulis di dalam sebuah kemasan rokok itu sendiri, "merokok dapat menyebabkan kanker, serangan jantung, impotensi, dan gangguan kehamilan dan janin". Namun keberadaan rokok masih saja banyak diminati, fakta ini bukan menjadi rahasia umum lagi.

Menurut ilmu kesehatan bahwa pengaruh dari rokok akan dapat dirasakan baik secara langsung atau dalam jangka waktu yang cukup panjang oleh perokok (perokok aktif). Selain perokok yang akan mendapatkan pengaruh langsung dari rokok, terdapat pula korban dari asap yang dihasilkan oleh rokok yaitu orang yang berada disekitar perokok (pokok pasif). Dampak yang akan diterima oleh perokok pasif sama besarnya dengan perokok aktif. Walaupun perokok pasif tidak secara langsung mengkonsumsi rokok, tetapi asap yang berasal dari rokok juga memberikan dampak yang mematikan pula seperti yang diterima oleh perokok aktif.

Mengingat akan pentingnya kesehatan masyarakat dari bahasa asap rokok, maka penulis berupaya untuk menjawab permasalahan di atas dengan cara membuat inovasi dan kreasi yang tentu saja sesuai dengan bidang ilmunya, yakni pada bidang teknologi elektronika. Penulis merancang suatu alat yang dapat mendeteksi adanya asap rokok secara otomatis. Alat ini menggunakan beberapa perangkat elektronika seperti sensor asap, buzzer, LCD serta komponen elektronika lain yang di kendalikan oleh sistem mikrokontroler sebagai pengolah data. Jenis sensor asap yang digunakan adalah AF-30 sebagai masukan (input) dari keadaan luar (asap rokok) dan buzzer sebagai keluaran (output), yakni menjadi alarm penanda adanya asap rokok pada tempat tersebut. Mikrokontroler yang dipilih dari jenis AT89S51. Cara kerja alat ini cukup sederhana yakni apabila terdapat asap rokok terdeteksi oleh sensor maka sistem mikrokontroler akan mengaktifkan alarm atau buzzer, sehingga buzzer berbunyi.

Meskipun sederhana pada prinsipnya alat ini berfungsi ganda yakni untuk perokok aktif dan pasif. Dengan alat ini, perokok aktif dapat menyadari bahwa merokok berbahaya dan ada banyak dampak buruk lain apabila diteruskan aktivitas itu. Bagi perokok pasif, alat ini dapat digunakan sebagai indikator bahwa terdapat asap yang berbahaya (asap rokok) di sekitarnya.

Makalah ini memiliki tujuan khusus yakni untuk menyajikan bagaimana rancangan serta implementasi detektor asap rokok sederhana yang pastinya mudah dibuat oleh masyarakat. Penulis berharap agar makalah ini bersifat *Open Source* kepada khalayak umum. Alat ini di rancang dan dapat dipasang pada tempat-tempat tertentu yang bebas asap rokok seperti wilayah pendidikan kampus, sekolah dan perkantoran, ruangan ber-AC, perkantoran, ruangan tertutup, rumah sakit dan masih banyak lagi yang lainnya. Selain itu makalah ini juga dapat dijadikan rujukan untuk pembelajaran tingkat SMK, misalnya saja mengimplementasikan metode pembelajaran *Project Based Learning* untuk membuat detektor asap rokok sederhana berbasis mikrokontroler.

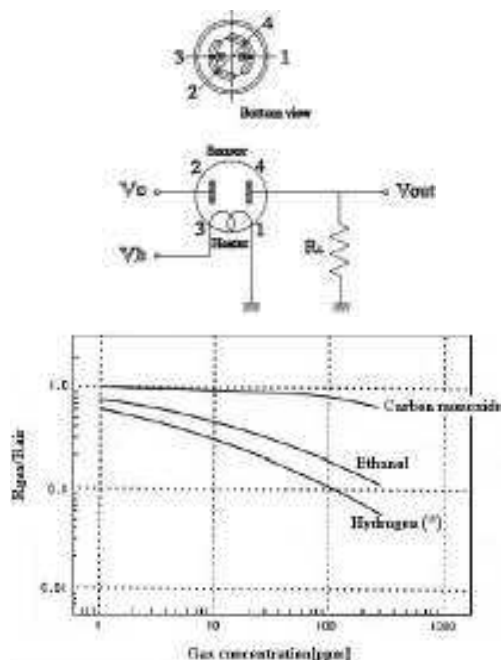
Untuk itu, bahasan dalam makalah ini terdiri atas: (1)Pendahuluan yang berisi tentang latar belakang dan tujuan kenapa alat ini sangat urgen untuk dibuat, (2)Kajian Pustaka yang berisi tentang sajian teori, (3)Prosedur

penelitian yang berisi tentang langkah awal sampai akhir pembuatan proyek ini, sehingga pembaca dapat mengetahui alur penelitian secara ilmiah, (4)Perancangan alat yakni membahas secara khusus rancangan sistem baik dari hardware maupun software, (5)Pengujian yakni membahas tentang pengujian alat dari awal sampai akhir, (6) Hasil Pengujian yang membahas tentang cara kerja alat yang telah direncanakan sebelumnya, (7) Kesimpulan dari makalah dan saran-saran untuk kedepan, (8) Ucapan terimakasih, (9)Referensi, (10)Lampiran yang bersisi tentang layout PCB dan terakhir (11)Biografi penulis.

2. Kajian Pustaka

2.1 Sensor Asap

Pada dasarnya prinsip kerja dari sensor tersebut adalah mendeteksi keberadaan gas-gas yang dianggap mewakili asap rokok, yaitu gas Hydrogen dan Ethanol [1]. Sensor AF-30 mempunyai tingkat sensitifitas yang tinggi terhadap dua jenis gas tersebut. Jika sensor tersebut mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut diudara dengan tingkat konsentrasi tertentu, maka sensor akan menganggap terdapat asap rokok di udara. Ketika sensor mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut maka resistansi elektrik sensor akan turun seperti yang telah dibahas pada artikel lalu. Dengan memanfaatkan prinsip kerja dari sensor AF-30 ini, kandungan gas-gas tersebut dapat diukur. Gambar dibawah ialah grafik tingkat sensitifitas sensor AF-30 terhadap kedua gas tersebut.



Gambar 1. grafik tingkat sensitifitas sensor AF-30 terhadap kedua gas

Dari grafik pada gambar diatas dapat dilihat bahwa dengan mengukur perbandingan antara resistansi sensor pada saat terdapat gas dan resistansi sensor pada udara bersih atau tidak mengandung gas tersebut (R_{gas}/R_{air}), dapat diketahui kadar gas tersebut. Sensor ini sangat cocok digunakan untuk aplikasi pendetektor sensor asap rokok. spesifikasi supply voltage 5v DC atau 5v rms AC, supply for heater 5+/-0,2v DC, konsumsi daya sebesar 535 mw, preheat time 48 hours, output konduktivitas, test gas hydrogen ratio at 10 ppm, operating temperature -10 sampai dengan 55°C.

2.2 Microcontroller AT89S51

Mikrokontroler AT 89S51 merupakan mikrokontroler CMOS 8 bit dengan 4k flash PEROM (programable and erasable read only memory) yang merupakan supply daya yang sedikit namun memiliki performa yang tinggi, cocok untuk produk MCS-51 disamping itu terdapat RAM Internal dengan kapasitas 128 x 8 bit dan frekuensi pengoperasian hingga 24 MHz. Mikrokontroler ini juga memiliki 32 port I/O, kemudian terdapat pula sebuah port serial dengan control serial full duplex mikrokontroler AT89S51 secara fisik memiliki 40 pin dimana 32 pin diantaranya merupakan I/O, dimana satu port paralel terdiri atas 8 pin dengan demikian 32 pin tersebut membentuk 4 paralel port yang dikenal dengan port 0, port 1, port 2, port 3. Adapun konfigurasi dari AT89S51 ditunjukkan dalam gambar dibawah ini:



kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.

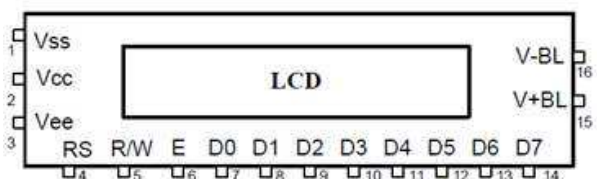
Dalam alat pendetektor asap rokok, buzzer digunakan sebagai memberi peringatan berupa suara apabila kadar asap telah melampaui batas yang ditentukan. Spesifikasinya adalah : rated voltage 12V, slow pulse, min. sound pressure level 80 dB at 12VAC.

2.4 LCD

Suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Modul LCD memiliki karakteristik sebagai berikut : Terdapat 16 x 2 karakter huruf yang bisa ditampilkan, setiap huruf terdiri dari 5x7 dot-matrix cursor, terdapat 192 macam karakter, terdapat 80 x 8 bit display RAM (maksimal 80 karakter), memiliki kemampuan penulisan dengan 8 bit maupun dengan 4 bit, dibangun dengan osilator local, satu sumber tegangan 5 volt, otomatis reset saat tegangan dihidupkan, bekerja pada suhu 0°C sampai 55°C. Informasi-informasi tersebut diperoleh dari datasheet, seperti dibawah ini:

Tabel 1. Konfigurasi pin LCD

No	Simbol	Level	Fungsi
1	V _{ss}	-	0 Volt
2	V _{cc}	-	5 + 10% Volt
3	V _{ee}	-	Penggerak LCD
4	RS	H/L	H= memasukan data L= memasukan Ins
5	R/W	H/L	H= Baca L= Tulis
6	E		Enable Signal
7	DB0	H/L	Data Bus
8	DB1	H/L	
9	DB2	H/L	
10	DB3	H/L	
11	DB4	H/L	
12	DB5	H/L	
13	DB6	H/L	
14	DB7	H/L	
15	V+BL		Kecerahan LCC
16	V-BL		



Gambar 3. Konfigurasi pin dari LCD

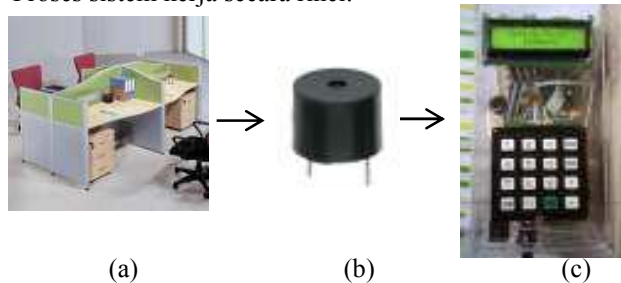
3. Prosedur Penelitian

3.1 Literature Study

Bahasan yang dicari meliputi sensor asap dan mikrokontroller AT89S51. Literatur yang dikaji berasal dari sumber-sumber yang relevan dengan pembuatan alat ini sehingga lebih dititikberatkan pada buku, situs-situs terpercaya dari internet, Skripsi/TA dan jurnal ilmiah bidang Instrumentasi [2], [3], [4].

3.2 Perancangan alat dan sensor

Pada bagian ini dilakukan perancangan *microcontroller* sebagai detektor asap rokok sederhana. Proses sistem kerja secara rinci:



Gambar 4. Rancangan alat yang dibuat

Keterangannya adalah sebagai berikut ini:

- Ruangan bebas asap rokok adalah objek yang akan dideteksi
- Sensor sebagai pendeteksi asap rokok
- Detektor asap rokok merupakan objek pendeteksi asap rokok pada suatu ruangan bebas asap rokok, didalam nya terdapat LCD dan Buzzer, LCD merupakan media untuk memonitoring data-data yang dikirimkan dari mikrokontroller. Buzzer merupakan indikator yang ditimbulkan oleh sensor apabila kadar asap rokok melebihi *setting point*. Keseluruhan sistem di kontrol menggunakan mikrokontroller

Metode yang digunakan yakni, sebelumnya pengguna detektor asap rokok mengatur *setting point* menggunakan *keypad* yang berguna untuk mengatur batas maksimal kadar asap rokok yang masih diperbolehkan pada suatu ruangan. Sensor AF-30 diletakkan ditengah-tengah ruangan, apabila sensor AF-30 mendeteksi asap maka layar LCD akan menunjukkan kadar asap rokok yang ada diruangan. Pada saat kadar asap rokok pada ruangan melebihi *setting point*, buzzer akan berbunyi.

3.3 Pembuatan alat dan sistem

Pada bagian ini dilakukan pembuatan *prototype* detector asap rokok beserta sistem didalamnya seperti pada gambar 4. Instrumen pembuatan alat yang digunakan adalah:

- a. **Alat:** AVO meter, Soder, Pinset, Donwloader, PC, Software pemrograman, tang potong
- b. **Bahan:** PCB, Mikrokontoller AT89S51, Buzzer, LCD, Keypad, Box alat, Sensor AF30, kabel jumper, komponen elektronika, timah
- c. **Lembar Observasi**

3.4 Pengujian sistem dan alat

Pengujian ini dimaksudkan untuk memastikan bahwa sistem kerja masing-masing dari hasil pembuatan alat yang telah dibuat dapat berfungsi dengan baik. Pengujian ini dilakukan dengan menguji detector sensor terhadap *setting point* yang telah ditentukan.

3.5 Evaluasi dan penyempurnaan alat

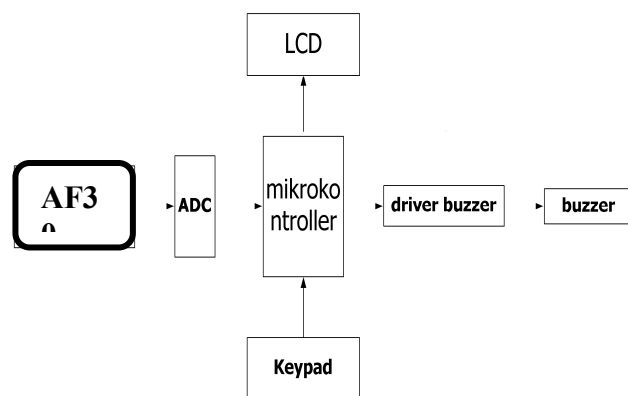
Evaluasi dilakukan sejak persiapan awal, perancangan alat hingga tahap akhir yakni hasil jadi alat ini. Uji coba dilakukan diawal ini sebagai penyempurnaan alat, kemudian dilakukan secara bertahap dan dianalisa sehingga di peroleh alat yang teruji validitasnya

4. Perancangan

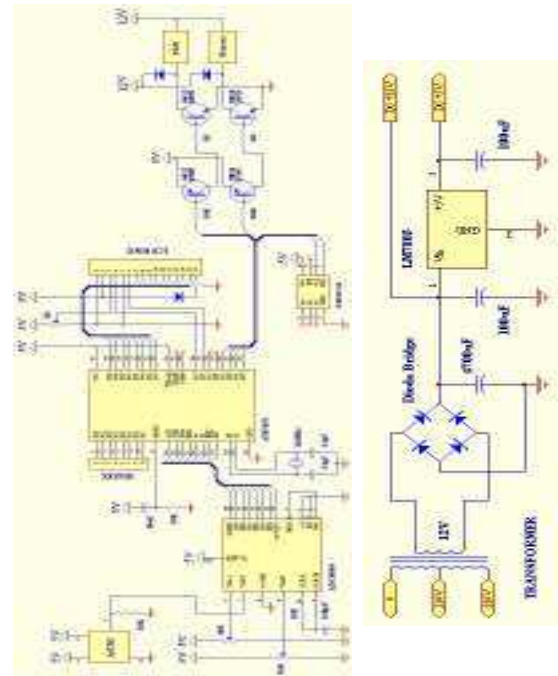
Pada point 3.2 telah dijelaskan tentang perancangan alat dan sensor, untuk lebih detailnya dibahas pada poin ini. Perancangan sistem pada makalah ini dibagi menjadi dua bagian, yakni perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.

4.1 Perancangan Hardware

Pembuatan blok diagram sistem terdiri atas: mikrokontroller, sensor asap AF 30, input keypad, LCD, Buzzer.



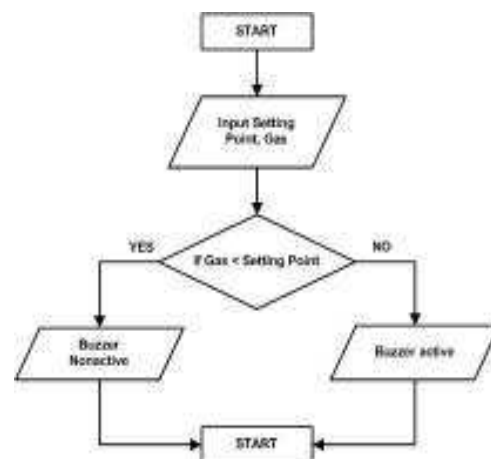
Gambar 5. Perancangan Hardware



Gambar 6 Diagram Skematik: (kiri)Minimum Sistem, (kanan)Power Supply

3.1. Perancangan Software

Pemrograman mikrokontroller AT89S51 jenis *complier* yang digunakan adalah *ISP Programmer*. Jenis bahasa yang digunakan adalah bahasa *basic*. Sebagai acuan dalam merancang software maka dibuat *flowchart*. Seperti ditunjukkan dalam gambar dibawah ini:



Gambar 7 Perancangan Hardware

4.2 Cara Kerja

Berdasarkan flowchart di atas maka cara mengaktifkan detector asap rokok berbasis mikrokontroller

ini, adalah ketika pemakai pertama kali menghidupkan alat, secara tiba-tiba buzzer akan berbunyi. Dengan sendirinya buzzer akan berhenti berbunyi jika keadaannya sudah stabil. Lalu pemakai dapat menentukan setting point, setting point adalah batas kadar asap yang disesuaikan. Jika kadar asap melebihi setting point maka buzzer akan berbunyi sampai kadar asapnya turun kembali dibawah setting point.

5. Pengujian Alat

Pada point 3.4 telah dijelaskan tentang perancangan alat dan sensor, untuk lebih detailnya dibahas pada poin ini. Pada saat pengujian, penulis memerlukan kabel penghubung, rokok, dan korek sebagai alat Bantu penguji. Untuk memulai proses pengujian, terlebih dahulu penguji melakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menghubungkan alat dengan sumber tegangan menggunakan kabel penghubung.
2. Jika sudah tersambung, pastikan lcd menampilkan "inisialisasi" yang menunjukkan bahwa lcd dan program sudah tersambung dan menampilkan nama penulis.



Gambar 8 Tampilan awal pada LCD

3. Untuk memastikan LCD dan keypad dalam keadaan tersambung tekan enter, apabila ADC dalam keadaan 0, matikan saklar kemudian hidupkan kembali. ADC dalam keadaan normal apabila menunjukkan angka.



Gambar 9 Layar terhubung dengan baik

4. Jika alat sudah dalam keadaan normal penguji dapat menentukan setting point dengan menekan tombol COR.
5. Jika setting point sudah ditentukan, kita dapat memulai pengujian sensor dengan menggunakan asap rokok. Tekan tombol ENT untuk masuk pada tampilan program.
6. Hidupkan rokok dengan korek api, kemudian dekatkan ke arah sensor.

6. Hasil Pengujian

Jika keenam proses diatas telah dilakukan dan kadar asap telah melebihi batas yang ditentukan, secara otomatis buzzer akan berbunyi sampai kadar asap tersebut turun kembali dibawah ini.



Gambar 10. Kondisi set poin



Gambar 11. Ketika sensor mendeteksi asap rokok

Ketika kadar asap melebihi setting point, secara otomatis buzzer akan berbunyi.



Gambar 12. Kadar asap naik melebihi setting point

7. Kesimpulan dan Saran

Dari penjelasan diatas maka penulis menyimpulkan dalam makalah ini bahwa telah dibuat detektor asap rokok berbasis mikrokontroller ini menggunakan sensor asap AF30. Sistem deteksi asap rokok yang dibuat tersebut bekerja sesuai dengan yang diharapkan, yakni:

1. Detektor ini menggunakan sensor AF-30, karena memiliki tingkat sensitivitas yang sangat tinggi terhadap gas *hydrogen* dan *ethanol*, Gas *hydrogen* dan *ethanol* merupakan gas dominan yang terkandung dalam asap rokok. Sensor AF-30 merespon perubahan besaran fisik dari lingkungan dalam bentuk perubahan hambatan sensor, Hambatan sensor AF-30 berbanding terbalik dengan tingkat konsentrasi gas *hydrogen* dan *ethanol* di udara dalam ppm (semakin tinggi kadar gas *hydrogen* dan *ethanol* di udara maka hambatan sensor AF-30 semakin rendah).
2. Penggunaan Mikrokontroller, digunakan untuk meminimalisir komponen perangkat keras karena mikrokontroler AT89S51 sudah memiliki ADC didalamnya, sehingga tidak perlu menggunakan ADC external lagi.
3. Untuk memakai alat ini, pertama kali yang harus dilakukan oleh user adalah menekan tombol ON, kemudian user menentukan setting point. Yang dimaksud setting point adalah batas kadar asap yang disesuaikan. Jika kadar asap melebihi setting point maka buzzer akan berbunyi sampai kadar asapnya turun kembali dibawah setting point.

Begitu sederhana pembuatan detektor asap ini, maka dari itu penulis memberikan saran kepada para peneliti berikutnya agar lebih dikembangkan terutama pada sisi software, tentu saja dengan menggabungkan kecerdasan buatan dan optimasi sistem sehingga detektor asap rokok menjadi lebih handal dalam membedakan asap rokok dengan asap lain.

Penulis juga berharap kepada peneliti berikutnya untuk meminimalisir penggunaan kabel jumper dan memperkecil ukuran alat. Karena penggunaan jumper yang terlalu banyak akan membuat alat lebih mudah error sedangkan alat yang ukurannya besar akan memakan tempat sehingga tidak dapat diletakkan pada tempat-tempat tertentu.

Begitu banyak detektor asap rokok yang telah dikembangkan oleh para peneliti baik untuk tugas akhir, riset bersaing dan project-project lainnya. Namun sebagai pembelajaran saja, hendaknya bagi siapa saja yang ingin membuat detektor asap rokok alangkah baiknya mempelajari yang dasar terlebih dahulu. Penulis merekomendasikan paper ini tepat untuk mereka yang baru memulai tentang pembuatan detektor asap rokok. Selamat mencoba! ☺

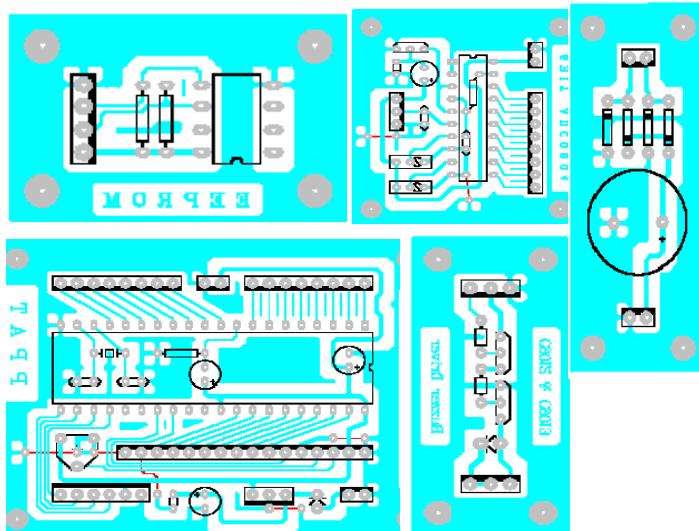
Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih kepada M. Junus, ST. MT dan Ibu Lisdiana Mustofa selaku pembimbing dalam penyusunan tugas akhir yang merupakan proyek untuk menempuh gelar diploma I di Politeknik Negeri Malang, Jawa Timur, Indonesia tahun 2010 silam. Kemudian ucapan terimakasih kepada kawan-kawan S1 Pendidikan Teknik Elektro 2010 Universitas Negeri Malang (UM) untuk motivasi dalam pembuatan paper ini dan publikasi di SNTI X "Seminar Nasional Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara" 2013 untuk topik *Instrumentation*.

REFERENSI

1. Haryoko, Sapto. 2009. *Karakteristik Sensor AF-30 Pada Rangkaian Detektor Asap*. Media Elektrik, Volume 4 Nomor 1, Juni 2009
2. Ahmad Faishal&Maun Budiyo. 2010. *Pendeteksi Kebakaran Dengan Menggunakan Sensor Suhu LM35D Dan Sensor Asap*. Seminar Nasional Informatika 2010 (SEMNASIF 2010) ISSN: 1979-2328. UPN "Veteran" Yogyakarta, 22 Mei 2010.
3. Hasna, Nurhabiba. 2008. *Perancangan Alat Pendeteksi Asap Rokok Dengan Menggunakan Sensor Asap AF 30 Berbasis Mikrokontroler AT89S51*. Skripsi Program Studi D-3 Fisika Instrumentasi Departemen Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara Medan 2008
4. Umami, Riza Mega. 2010. *Perancangan Dan Pembuatan Alat Pengendali Asap Rokok Berbasis Mikrokontroler AT89S8252*. Skripsi Jurusan Fisika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang 2010
5. Albert, P, Prinsip-prinsip Elektronika, 1989 hal: 134, Erlangga: Jakarta

LAMPIRAN



Gambar 13. Desain PCB



Dian Shofiyulloh adalah mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro FT UM, angkatan 2010 asal Malang, Jawa Timur dan pernah menjadi asisten laboratorium sejak semester 3 dan 4 di fakultas teknik elektro Universitas Negeri Malang. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara

BIOGRAFI PENULIS



Citta Anindya adalah mahasiswi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro FT UM angkatan 2010. Sebelum di Universitas Negeri Malang pernah menempuh jenjang D1 di Politeknik Negeri Malang Program Ahli Teknik Terapan tahun 2009. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara yang mempunyai ketertarikan pada bidang elektronika dan kuliner. Pada saat ini penulis menjadi salah satu peneliti yang dilakukan bersama rekannya dengan topik detektor asap rokok berbasis mikrokontroler.



Faisol Badar Festiawan adalah mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro FT UM, angkatan 2010 asal Banyuwangi, Jawa Timur dan merupakan asisten praktikum pada mata kuliah elektronika digital. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara.



Syifaul Fuada adalah mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro FT UM, angkatan 2010 asal Kediri, Jawa Timur dan merupakan asisten praktikum pada mata kuliah mesin-mesin listrik. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara