

## RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU KEBAKARAN MENGUNAKAN MIKROKONTROLER

Mustakin<sup>1</sup>, Azhar<sup>2</sup> dan Jamaluddin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Instrumentasi dan Otomasi Industri, Jurusan Teknik Elektro PNL

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Instrumentasi dan Otomasi Industri, Jurusan Teknik Elektro PNL

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Instrumentasi dan Otomasi Industri, Jurusan Teknik Elektro PNL

Email: takinmustakin15@gmail.com

### ABSTRAK

Potensi kebakaran dapat terjadi setiap saat dan dimanapun. Penanggulangan pemadam kebakaran harus dapat dilakukan dengan lebih seksama dan tepat pada lokasi kebakaran. Kebutuhan pemantauan dan peringatan dini potensi kebakaran harus dibuat sedemikian rupa untuk dapat mengatasi potensi kebakaran tepat pada waktu nya dan tepat lokasi dimana kebakaran itu terjadi. Pada penelitian ini dirancang alat pendeteksi potensi kebakaran menggunakan sensor api asap dan suhu untuk mengetahui kondisi ruangan disaat sumber kebakaran di deteksi oleh sensor sehingga sinyal peringatan kebakaran dapat di teruskan sebagai sinyal potensi adanya kebakaran. Penelitian ini menggunakan metode pengendalian dan monitoring berbasis mikrokontroler. Berdasarkan hasil pengujian sensor api (flame detector) menunjukkan perubahan tegangan output sensor untuk kondisi simulasi titik api satu lilin sampai dengan empat lilin menunjukkan perubahan output tegangan sensor menjadi lebih rendah yaitu dari 0,4 volt sampai 0,12 volt, untuk sensor asap (MQ2) perubahan tegangan dari lebih kecil yaitu 0,76 volt menjadi lebih besar yaitu 0,92 volt. Dari kedua kondisi dapat diketahui melalui alarm peringatan potensi kebakaran. Untuk sensor suhu (DHT11) mengalami perubahan nilai suhu dengan besaran perubahan nilai tegangan yang dihasilkan oleh sensor, jika ruangan dipanaskan selama 30 detik dan suhu ruangan 35°C maka fan berputar.

**Kata Kunci :** Sistem Pemantau Kebakaran, Sensor Api, Sensor Asap dan Sensor Suhu

### I. PENDAHULUAN

Api merupakan sumber kehidupan bagi manusia, sehingga api harus dapat dimanfaatkan dengan sebaik mungkin. Tetapi api juga dapat menyebabkan terjadinya kebakaran. Sehingga diperlukan suatu sistem yang dapat mengontrol secara otomatis jika terjadi kebakaran. Sistem *monitoring* pendeteksi kebakaran dan pemadaman sangat dibutuhkan. disebabkan manusia tidak mampu memantau dan memonitor segala kejadian setiap saat. Untuk mengatasi keterbatasan manusia ini, maka penulis berupaya merancang sebuah sistem yang terintegrasi untuk membuat sistem otomasi pada pendeteksian api, asap dan suhu ruangan, untuk menghindari terjadinya kebakaran dengan melakukan pemadaman tersebut secara otomatis, mengaktifkan pemberitahuan menggunakan *sirine* dan dapat di monitor secara jarak jauh berbasis mikrokontroler[1.3].

Perancangan tersebut berupa penggunaan sensor untuk mendeteksi titik api, asap dan suhu pada miniatur kantor diklat PT. Pupuk Iskandar Muda. Sehingga kebakaran dan potensi kebakaran yang terjadi dapat di pantau dan padamkan.

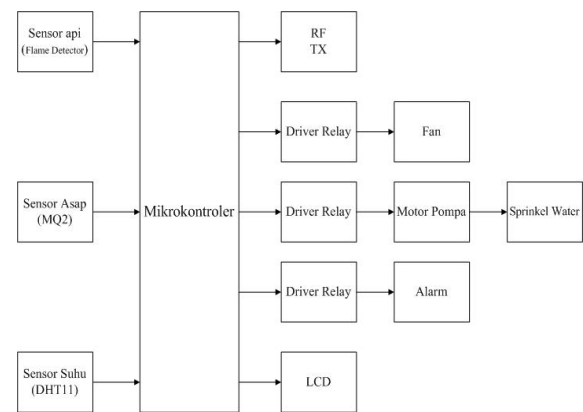
### II. METODE PENELITIAN

#### 2.1. Blok Diagram Sistem

Blok diagram sistem pemadaman kebakaran terdiri dari dua bagian utama yaitu sistem pemancar

(*Transmitter*) dan sistem penerima (*Receiver*). Blok diagram sistem pemadam kebakaran diperlihatkan pada gambar 2.1, dan 2.2.

Rangkaian sistem pemadaman kebakaran terdiri dari empat rangkaian utama yaitu:



Gambar 2.1. Blok diagram pengontrol pemadaman kebakaran

#### a. Rangkaian Sensor Asap MQ2 (*Smoke Detector*)

Pada perancangan rangkaian modul sensor asap digunakan sensor asap mq2 yang dapat mendeteksi keberadaan asap mengubah perubahan pendeteksian asap menjadi perubahan tegangan, jadi pada modul sensor ini terdapat 2 keluaran tegangan yang dihasilkan, untuk keluaran sinyal analog A1, sensor

mq2 mengeluarkan perubahan tegangan analog langsung dihubungkan ke ADC untuk diproses menjadi keluaran sinyal digital menggunakan *Comparator* sebagai rangkaian pembanding untuk dijadikan sebagai keluaran sinyal digital, adapun jika menggunakan DO maka bisa langsung keluarannya ke mikrokontroler atau ke modul *relay* keluaran sinyal digital akan diproses oleh mikrokontroler.

**b. Rangkain Sensor Api (Fleme Detektor)**

Pada perancangan rangkaian sensor api ini *infrared receiver* akan mendeteksi keberadaan api yang mengubah perubahan pendeteksian api menjadi perubahan tegangan, jadi pada modul sensor ini terdapat 2 keluaran tegangan yang dihasilkan, untuk keluaran sinyal analog AO, sensor *flame detector* mengeluarkan perubahan tegangan analog langsung dihubungkan ke ADC untuk diproses menjadi keluaran sinyal digital menggunakan *Comparator* sebagai rangkaian pembanding untuk dijadikan sebagai keluaran digital, adapun jika menggunakan DO maka bisa langsung keluarannya ke mikrokontroler atau ke modul *relay* keluaran sinyal digital akan diproses oleh mikrokontroler.

**c. Rangkaian Sensor Kelembaban dan Suhu**

Sensor kelembaban dan suhu DHT11 merupakan komponen elektronika yang mengubah besaran suhu menjadi besaran tegangan analog, sinyal analog yang berikan oleh keluaran sensor suhu melalui input A2 akan diproses oleh mikrokontroler menjadi sinyal digital. Rangkaian kendali sensor DHT11 merupakan sensor langsung disambungkan ke port arduino pada analog input dan juga disambungkan sumber dan ground agar sensor suhu ini dapat bekerja. selanjutnya keluarannya diproses oleh mikrokontroler untuk mengaktifkan modul *relay* melalui keluaran mikrokontroler untuk menghidupkan *fan*[2,4].

**d. Rangkaian Kendali Pompa, Sirine dan Fan**

Pada rangkaian modul *relay* ini digunakan sumber AC sebagai sumber untuk menghidupkan output atau keluaran yaitu pompa, *sirine* dan *fan relay* disini digunakan hanya sebagai penyambung sumber, pin yang digunakan adalah com dan no (*normally open*). Rangkaian dibawah ini adalah diagram rangkaian *driver relay*[2,4].

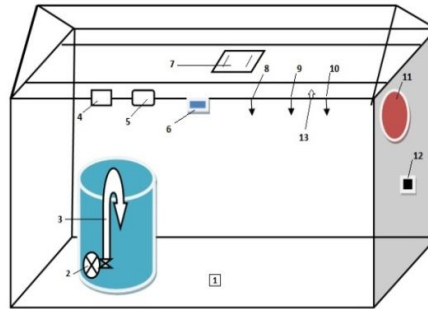
Fungsi dasar dari *sistem* pemantauan pemadaman kebakaran secara otomatis berbasis mikrokontroler.



Gambar 2.2. Blok diagram Monitoring Pemadam Kebakaran

**2.2 Manufaktur dan Pabrikasi**

Manufaktur dan pabrikasi hasil rancangan diperlihatkan pada gambar 2.3.



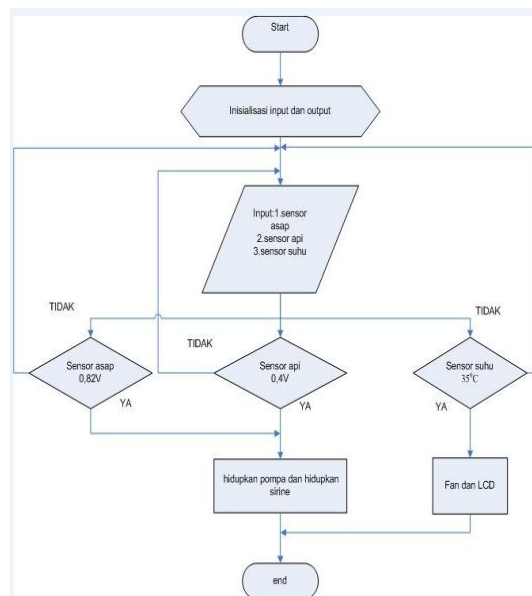
Gambar 2.3. Miniatur Ruang Perancangan Alat

Keterangan gambar sesuai nomor:

1. Miniatur Ruang
2. Pompa Air
3. Pipa Air
4. Saklar Pompa
5. *Stop Contact*
6. LCD
7. Mikrokontroler
8. Sensor Asap
9. Sensor Api
10. Sensor Suhu
11. Alarm
12. Fan
13. Modul Radio Frekuensi

**2.3. Flowchat Sistem Pemadaman Kebakaran Secara Otomatis**

Diagram alir atau *flow chat* sistem pemadaman kebakaran dan pemantauan secara otomatis diperlihatkan pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. Flow chat Sistem Pemantau Pemadaman Kebakaran

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**a. Pengujian Kinerja Sensor Api**

Pada Tabel 3.1 pengujian sensor api digunakan sebagai pendeteksi api dalam sebuah ruangan menggunakan media lilin.

Tabel 3. 1. Pengujian Sensor Api

No	Kondisi Lilin	Output Sensor	Pompa	Sirine
1	1 Lilin	0,4 Volt	ON	ON
2	2 Lilin	0.26 Volt	ON	ON
3	3 Lilin	0.14 Volt	ON	ON
4	4 Lilin	0.12 Volt	ON	ON

Dari pengujian sistem yang dilakukan dapat dianalisa bahwa kerja sensor api dengan menggunakan modul sensor api mengalami perubahan yang ditampilkan LCD secara linier. Pada saat sensor api mendeteksi adanya api maka data serial yang dihasilkan akan berubah dari kondisi normal ke kondisi bahwa ada api yang dideteksi. semakin besar cahaya api dari sumber lilin maka tegangan output yang dihasilkan akan semakin rendah. Untuk kondisi satu lilin output sensor yang dihasilkan 0,4volt, untuk kondisi dua lilin output sensor yang dihasilkan sebesar 0,26volt. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1 pengukuran. Dengan besarnya perubahan nilai tegangan yang dihasilkan oleh sensor api dapat diproses oleh mikrokontroler untuk menghasilkan suatu keluaran setelah set point yang diinginkan tercapai. Selanjutnya apabila sensor api tersebut mendeteksi kembali adanya api maka sistem tersebut akan kembali bekerja

**b. Pengujian Kinerja Sensor Asap**

Pada Tabel 3.2 pengujian sensor asap digunakan sebagai pendeteksi asap dalam sebuah ruangan menggunakan media obat nyamuk.

Tabel 3.2. Pengujian Sensor Asap

No	Kondisi Obat Nyamuk	Output Sensor	Pompa	Sirine
1	5 Detik	0,76 Volt	Off	Off
2	10 Detik	0,78 Volt	Off	Off
3	15 Detik	0,82 Volt	Off	Off
4	20 Detik	0,85 Volt	Off	Off
5	25 Detik	0,92 Volt	On	On

Dari pengujian sistem yang dilakukan dapat dianalisa kerja sensor asap dengan menggunakan

modul sensor asap mengalami perubahan data nilai serial yang ditampilkan LCD secara linier. Pada saat sensor asap mendeteksi adanya asap maka yang dihasilkan akan berubah dari keadaan normal ke kondisi bahwa ada asap yang dideteksi, seiring dengan meningkatnya kadar asap yang dihasilkan dari pembakaran obat nyamuk dalam modul ruangan tersebut maka tegangan output yang dihasilkan akan semakin tinggi. Untuk kondisi pengujian dengan obat nyamuk dengan waktu 5 detik output sensor yang di hasilkan sebesar 0,76volt, untuk waktu pengujian 10 detik tegangan yang dihasilkan 0,78volt dan untuk waktu pengujian lima belas detik output yang dihasilkan 0,82volt. untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2 pengukuran. Dengan besarnya perubahan nilai tegangan yang dihasilkan oleh sensor asap tersebut dapat diproses oleh mikrokontroler untuk menghasilkan suatu keluaran setelah set point yang diinginkan tercapai. Selanjutnya apabila sensor asap tersebut mendeteksi kembali adanya asap maka sistem tersebut akan kembali bekerja.

**c. Pengujian Sensor Suhu**

Pada Tabel 3.3 pengujian sensor suhu digunakan sebagai pendeteksi suhu dalam sebuah ruangan menggunakan media pemanasan solder.

Tabel 3.3. Pengujian Sensor Suhu

No	Media Pemanasan Solder	Kelembaban	Suhu	Output Sensor	Fan
1	10Detik	60%	32 <sup>0</sup> C	4,94 Volt	Off
2	20 Detik	59%	33 <sup>0</sup> C	4,94 Volt	Off
3	30 Detik	59%	35 <sup>0</sup> C	4,94 Volt	On
4	40 Detik	59%	38 <sup>0</sup> C	4,94 Volt	On
5	50 Detik	55%	43 <sup>0</sup> C	4,94 Volt	On

Dari pengujian sistem yang dilakukan dapat dianalisa kerja sensor suhu yang digunakan dalam hal ini adalah sensor DHT 11, mengalami perubahan nilai suhu yang ditampilkan LCD seiring dengan pemanasan solder yang diberikan sebagai media untuk mengetahui perubahan suhu ruangan,dan suhu yang dihasilkan meningkat. Untuk waktu pengujian 10 detik suhu yang dihasilkan 32<sup>0</sup>C dengan kelembaban 60%, untuk waktu pengujian 20 detik suhu yang hasilkan 32<sup>0</sup>C dengan kelembaban 59% Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3 pengukuran. Akan tetapi tampilan LCD yang dihasilkan terkadang suhu yang dihasilkan tidak stabil. Dengan besarnya perubahan nilai tegangan yang dihasilkan oleh sensor suhu tersebut dapat diproses oleh mikrokontroler untuk menghasilkan suatu keluaran setelah set point yang diinginkan tercapai. Selanjutnya apabila sensor suhu tersebut mendeteksi kembali adanya

perubahan suhu maka sistem tersebut akan kembali bekerja.

#### **d. Pengujian Kontrol Keseluruhan**

Pengujian dilakukan untuk mengetahui semua rangkaian sistem telah bekerja sesuai dengan fungsinya. Dalam pengujian ini dilakukan mengaktifkan modul sensor api, modul sensor asap, sensor suhu, lcd dan modul *relay* untuk mengaktifkan pompa dan *sirine*. Tegangan yang digunakan untuk pengoperasian sistem kontrol ini adalah 220 Volt ac, 12 Vdc dan 5 V dc, bervariasinya tegangan ini dikarenakan komponen yang digunakan untuk mengaktifkan alat tersebut bervariasi. Pada tegangan 220 Volt ac digunakan sebagai sumber tegangan untuk menghidupkan pompa, tegangan 12Vdc digunakan sebagai sumber tegangan *sirine* dan kipas angin sedangkan sumber tegangan 5 Volt dc hanya digunakan sebagai sumber tegangan untuk menghidupkan mikrokontroler, modul sensor, lcd dan untuk mengaktifkan *relay*.

#### **IV. KESIMPULAN**

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Sensor api (flame dectector) berkerja dengan baik dengan tegangan output yang semakin rendah. Pada saat satu lilin output sensor yang dihasilkan 0,4volt, ketika dua lilin output sensor yang dihasilkan 0,26volt, kedua sensor tersebut mengaktifkan pompa dan *sirine*. Sedangkan Sensor asap (MQ2) menghasilkan output yang semakin tinggi. Pada waktu 20 detik output sensor yang dihasilkan 0,85volt, ketika 25 detik output sensor yang dihasilkan 0,92volt, pada saat itu pompa dan *sirine* aktif secara otomatis. Sedangkan pada sensor suhu (DHT11) mengalami perubahan meningkat dengan waktu pengujian 30 detik suhu yang dihasilkan 35<sup>0</sup>C dengan kelembaban 59% dan output sensor 4,94volt pada saat itu *fan* aktif secara otomatis.
2. Dari perancangan sistem pemadaman sumber kebakaran, secara otomatis sensor api dan asap yang terdeteksi dapat mengirim sinyal kebakaran menggunakan radio frekuensi ke system monitoring dengan jarak 90 meter.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Apyandi Subhan, 2013, **Rancang Bangun Detektor Kebakaran Via Handphone Berbasis Mikrokontroler**, Fakultas Teknik Tanjungpura Pontianak.
- [2] [digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-14890-presentationpdf.pdf](http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-14890-presentationpdf.pdf)
- [3] Munandar Haris, 2014, **Rancang Bangun Alat Pemadaman Sumber Kebakaran**

**Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler**, Politeknik Negeri Lhokseumawe.

- [4] Paramayudha Aditya, 2010. **Sistem Alarm Kebakaran Dengan Suhu dan Asap Berbasis Mikrokontroler AVR 8535**, Fakultas Teknologi industri Jawa Timur.