

Prototipe Perangkat Pendeteksi Api dan Suhu Pada *Box* Panel Kontrol Listrik Di Kapal

Refky Armando¹, Rozeff Pramana²

Email: refky.armando99@gmail.com¹, rozeff_p@yahoo.co.id²

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji

ABSTRAK

Kebakaran dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang terjadi akibat alat yang digunakan tidak memenuhi standar. Pencegahan kebakaran pada *box* panel kontrol listrik pada kapal sangat penting dimana *box* panel kontrol listrik di kapal terdapat kabel-kabel, MCB dan peralatan listrik lainnya yang berkaitan dengan pengontrolan pada jaringan listrik di kapal. Jadi *box* panel kontrol listrik memiliki peranan penting dalam instalasi listrik yang perlu dijaga keamanannya agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan seperti kebakaran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengantisipasi terjadinya kebakaran yang besar dengan cara memonitor kondisi *box* panel kontrol listrik yang ada pada kapal, penelitian ini menggunakan miniatur *box* dengan panjang 27 cm, lebar 12,5 cm dan tinggi 30 cm. prototipe pendeteksi api dan suhu pada *box* panel kontrol listrik di kapal digunakan untuk memonitor keberadaan obyek api dan suhu yang melebihi batas maksimal dengan menggunakan sensor api (flame sensor) dan sensor suhu (DHT11). Hasil pembacaan dari sensor akan diproses menggunakan mini komputer Arduino Mega 2560 yang di tampilkan dalam aplikasi visual basic berupa data deteksi api, pembacaan suhu dan kondisi pada *box* panel. Ketika sensor mendeteksi obyek api dan suhu yang melebihi batas maksimal maka *buzzer* dan LED akan menyala untuk menginformasikan tanda bahaya dan pada saat sensor tidak mendeteksi obyek api ataupun suhu yang melebihi batas maksimal maka *buzzer* dan LED akan padam.

Kata Kunci: Api, Flame Sensor, DHT11, Arduino Mega 2560, *Buzzer*

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kejadian kebakaran salah satu disebabkan oleh konsleting listrik yang terjadi akibat alat yang digunakan sebagai penghantar memiliki keamanan yang kurang baik sehingga mengakibatkan terjadinya percikan api yang dapat menyebabkan kebakaran. Salah satunya terdapat pada *box* panel kontrol listrik, dimana *box* panel kontrol listrik memiliki tingkat resiko kebakaran yang tinggi.

Box panel kontrol listrik terdapat kabel-kabel, MCB, dan peralatan listrik lainnya yang berkaitan dengan pengontrolan pada jaringan listrik di kapal. Sehingga *box* panel kontrol listrik memiliki peranan penting dalam instalasi listrik, jadi perlu dijaga keamanannya agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan seperti kebakaran. Jika sistem instalasi listrik pada *box* panel kontrol listrik tidak baik maka dapat menimbulkan masalah pada fungsi kapal karena *box* panel kontrol listrik merupakan suatu pengontrolan sumber listrik yang ada pada kapal dan jika instalasi listrik tidak baik maka dapat menimbulkan munculnya api sehingga dapat menyebabkan terjadinya kebakaran.

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Merancang sistem untuk mendeteksi api dan suhu pada *box* panel kontrol listrik di kapal.
- 2) Merancang perangkat yang dapat menampilkan informasi data yang diperoleh dari alat pendeteksi yang berada pada *box* panel kontrol listrik di kapal.

BAHAN DAN METODE

A. Bahan Penelitian

Tabel 1. Bahan Penelitian

No	Nama Perangkat	Banyak
1	Sensor Suhu dan kelembaban (DHT11)	1 Buah
2	Sensor api (flame sensor)	2 Buah
3	Arduino Mega 2560	1 Buah
4	<i>Buzzer</i>	1 Buah
5	<i>LED</i>	1 Buah
6	Kabel	Secukupnya

B. Metode Pengumpulan Data

1. Studi Literatur

Dilakukan dengan studi pustaka yang bersumber dari buku-buku dan jurnal-jurnal terkait kajian terdahulu terhadap penelitian-penelitian yang berkaitan dengan perancangan pada penelitian ini.

Studi literatur dilakukan untuk memahami secara teoritis yang berkaitan dengan perangkat pendeteksi api dan suhu yang berlebihan pada kapal.

2. Observasi

Dilakukan dengan pengamatan langsung dilapangan yaitu pada sensor pendeteksi kebakaran yang ada pada kapal di PT. Palindo Marine Shipyard.

3. Perancangan

Perancangan dilakukan untuk mendapatkan data pada saat sensor aktif ketika mendeteksi obyek ataupun tidak pada *box* panel kontrol listrik dikapal.

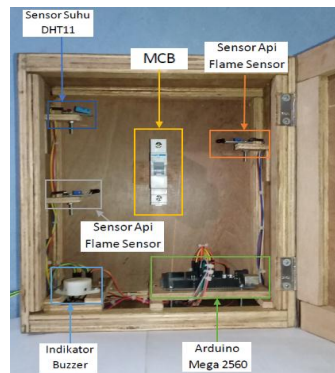
4. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mendapatkan data melalui perangkat yang dirancang sebelumnya. Data yang didapatkan berupa hasil pengukuran suhu dan sinyal digital yang dideteksi oleh sensor.

HASIL

1. Pengujian Arduino Mega 2560

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah pin pada Arduino Mega 2560 dapat dioperasikan dan bekerja dengan baik atau tidak. Pada pengujian Arduino Mega 2560 menggunakan sensor api (flame sensor), sensor suhu (DHT11), *buzzer* dan LED serta aplikasi Visual basic sebagai *monitoring* pengujian arduino Mega 2560.



Gambar 1. Perangkat Pendeteksi Api dan Suhu Pada *Box* Panel

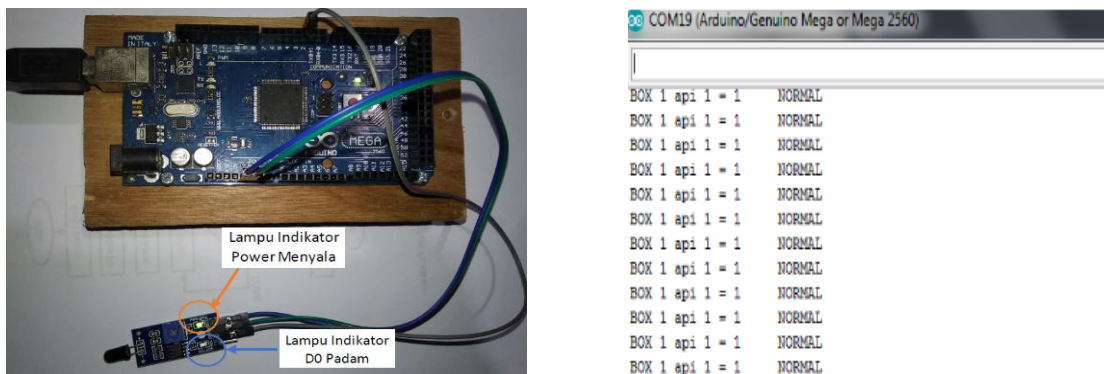
Gambar 1 adalah bentuk dari komponen pendeteksi api dan suhu yang berada pada *box* panel kontrol listrik, komponen tersebut dihubungkan ke Arduino sesuai dengan rangkaian yang telah dibuat untuk alat pendeteksi api dan suhu pada *box* panel kontrol listrik, selanjutnya pada pengujian tersebut dilakukan pengukuran secara *step by step* untuk meneliti serta melihat perubahan suhu, tegangan maupun kondisi *box* panel kontrol listrik pada saat sensor api dan sensor suhu mendeteksi obyek api dan suhu yang melebihi batas maksimal yang sudah ditentukan, dari hasil pengujian tersebut didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Pada Arduino Mega 2560

No	Kondisi Api Pada Box Panel	<i>Buzzer dan LED</i>		Status Sensor Api		Sensor Suhu (°C)	Kondisi Buzzer dan LED	<i>Buzzer dan LED (V)</i>
		Kondisi	Waktu	Nilai	Status			
1	Padam	Padam	-	1	Normal	30°C	Padam	0 V
2	Api 5 Detik	Menyala	5 Detik	0	<i>Danger</i>	31°C	Menyala	4,95 V
3	Api 10 detik	Menyala	10 Detik	0	<i>Danger</i>	32°C	Menyala	4,95 V

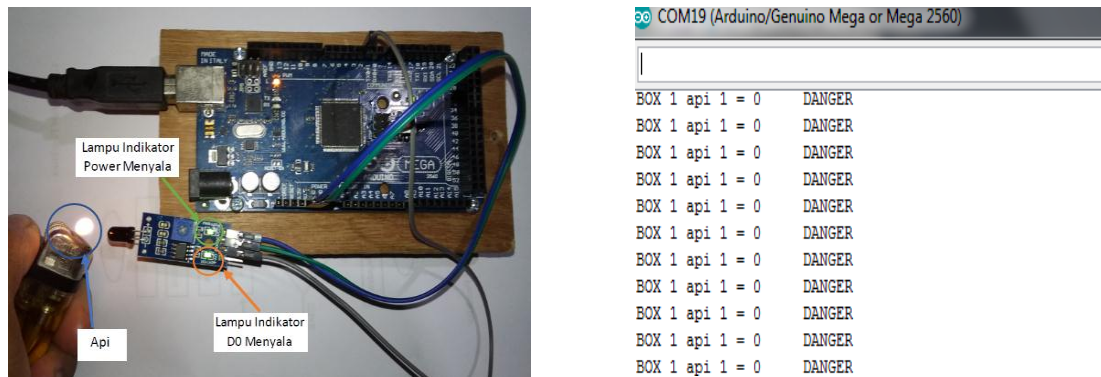
2. Pengujian Sensor Api

Pengujian sensor api dilakukan dengan melihat perubahan jumlah nilai sinyal digital ketika *High* dan *Low* melalui serial monitor pada Arduino Mega 2560. Pada sensor api menggunakan *output* sinyal digital bernilai 1 atau 0, on atau off, *High* atau *Low*. Ketika sensor api mendeteksi adanya obyek api yang dideteksi sensor api akan mengirim sinyal digital ke Arduino dan selanjutnya Arduino akan menerima sinyal tersebut dan menampilkan *output* dari pembacaan sensor api melalui serial monitor. Kemudian ketika sensor api tidak mendeteksi adanya obyek api, sensor api akan tetap mengirim sinyal digital ke Arduino, Arduino akan tetap memproses dan menampilkan *output* sinyal digital melalui serial monitor. Sinyal digital yang ditampilkan bernilai 1 dan 0, dimana nilai 1 menandakan sensor api dalam kondisi tidak mendeteksi adanya obyek api, sedangkan nilai 0 menandakan sensor api dalam kondisi mendeteksi obyek api yang berada disekitar sensor.



Gambar 2. Pengujian Sensor Api dalam Kondisi Normal

Gambar 2 adalah pengujian sensor api dalam kondisi normal, kondisi LED indikator pada sensor api menyala sedangkan LED indikator D0 padam. serial monitor menampilkan nilai digital 1 dengan status normal



Gambar 3. Pengujian Sensor Api Dalam Kondisi *Danger*

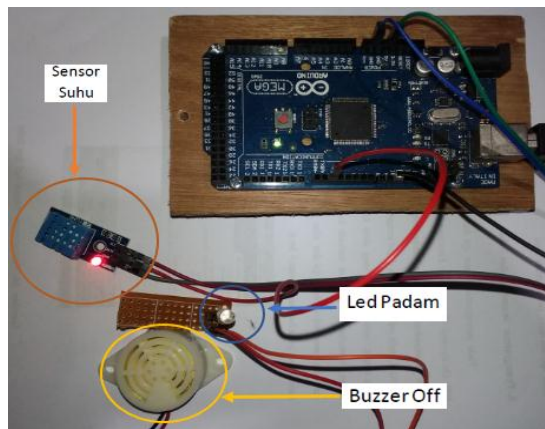
Gambar 3 adalah pengujian sensor api dalam kondisi *danger*, kondisi tersebut menandakan sensor api mendeteksi adanya api yang berada disekitar sensor, LED indikator *power* akan hidup menandakan sensor aktif dan LED indikator *DO* hidup menandakan sensor api mendeteksi adanya api. Serial monitor menampilkan nilai digital 0 dengan status *danger*.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor Api

No	Kondisi Api Pada <i>Box</i> Panel	<i>Buzzer dan LED</i>		Status Sensor Api	
		Kondisi	Waktu	Nilai	Status
1	Padam	Padam	-	1	Normal
2	Ada Api 5 Detik	Menyala	5 Detik	0	<i>Danger</i>
3	Ada Api 10 Detik	Menyala	10 Detik	0	<i>Danger</i>

3. Pengujian Sensor Suhu

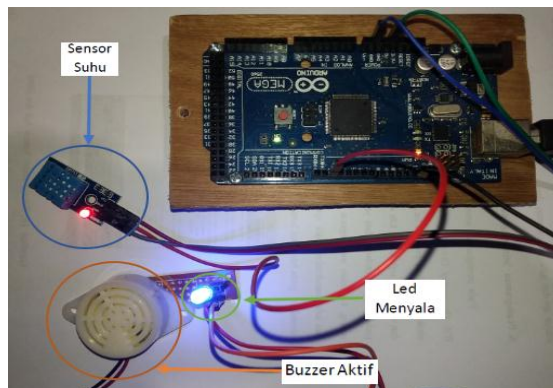
Pengujian sensor suhu dilakukan untuk melihat sensitifitas sensor dalam mendeteksi perubahan suhu ruangan yang berada disekitar sensor. Hasil data dari pengukuran suhu akan ditampilkan melalui serial monitor pada Arduino perangkat lunak berupa jumlah suhu yang ada pada *box* panel kontrol listrik. Dalam pengujian sensor suhu menggunakan Arduino Mega 2560, sensor suhu (DHT11) *buzzer* dan LED sebagai indikator untuk melihat perubahan kondisi *buzzer* dan LED pada saat suhu berada pada batas maksimal maupun melebihi batas maksimal.



Gambar 4. Pengujian Sensor Suhu Dalam Kondisi Normal

Pada gambar 4 adalah pengujian sensor suhu dalam kondisi normal yaitu nilai yang didapatkan berada dibawah 31°C , dimana *buzzer* dan LED tidak hidup.

```
COM19 (Arduino/Genuino Mega or Mega 2560)
Suhu: 27.00
Suhu: 27.00
Suhu: 27.00
Suhu: 27.00
Suhu: 27.00
Suhu: 27.00
Suhu: 27.00
Suhu: 27.00
Suhu: 27.00
Suhu: 27.00
Suhu: 27.00
Suhu: 28.00
```



Gambar 5. Pengujian Sensor Suhu Melebihi Batas Maksimal

Pada gambar 5 dilakukan pengujian sensor suhu pada saat mendeteksi suhu berada dibatas maksimal atau melebihi batas maksimal yaitu melebihi 31°C , dimana *buzzer* akan berbunyi dan LED akan menyala untuk menandakan suhu melebihi batas maksimal yang sudah ditentukan.

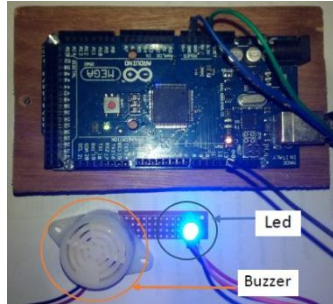
```
COM19 (Arduino/Genuino Mega or Mega 2560)
Suhu: 30.00
Suhu: 30.00
Suhu: 31.00
Suhu: 31.00
Suhu: 31.00
Suhu: 31.00
Suhu: 31.00
Suhu: 31.00
Suhu: 31.00
Suhu: 31.00
Suhu: 31.00
Suhu: 31.00
Suhu: 31.00
Suhu: 31.00
Suhu: 31.00
```

Tabel 4. Hasil Pengujian Sensor Suhu

No	Sensor Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Kondisi <i>Buzzer</i> dan LED
1	26°C	Padam
2	27°C	Padam
3	28°C	Padam
4	29°C	Padam
5	30°C	Padam
6	31°C	Menyala
7	32°C	Menyala

4. Pengujian *Buzzer* dan LED

Pengujian dilakukan dengan mengaktifkan pin 13 pada Arduino Mega 2560 untuk mengaktifkan *buzzer* dengan indikator berupa lampu LED warna biru. *Buzzer* digunakan untuk memberikan alarm tanda bahaya ketika sensor api dan suhu mendeteksi obyek keberadaan api dan suhu yang melebihi batas maksimal.



Gambar 6. Pengujian *Buzzer* dan LED

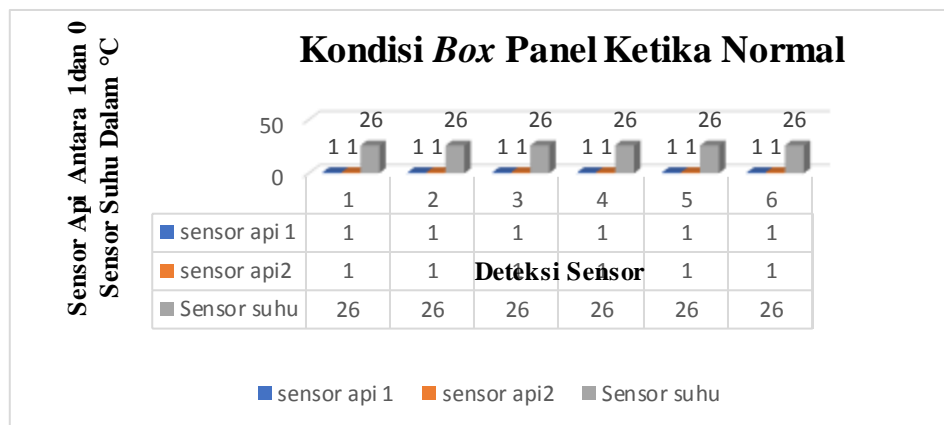
Pada gambar 6 menunjukkan *buzzer* dan LED aktif ketika pin 13 Arduino Mega 2560 diprogram untuk memberikan tegangan kepada *buzzer* dan LED sehingga menghasilkan bunyi dan LED menyala, *Buzzer* dan LED berfungsi dengan baik. Dari hasil pengujian dilakukan suatu pengukuran tegangan pada saat *buzzer* dan LED ketika menyala dan padam, hasil pengujian tersebut dituliskan pada tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Pengujian *Buzzer* dan LED

No	kondisi <i>buzzer</i> dan LED	Volt
1	Menyala	4,95 Volt
2	Padam	0 Volt

PEMBAHASAN

Sensor api yang digunakan memiliki sensitifitas yang tinggi dalam mendeteksi obyek api pada miniatur *box* panel kontrol listrik. Serta sensor suhu yang sensitif dalam mendeteksi suhu yang berada pada *box* panel tersebut. Sensor mendeteksi obyek api maupun perubahan suhu dan menampilkan data melalui aplikasi visual basic dan memberikan status kondisi keadaan *box* panel. Bila suhu berada dibatas maksimal ataupun dibawah batas maksimal yang sudah ditentukan dan sensor api tidak mendeteksi adanya obyek api maka status pada visual basic akan normal.

[illegible]

Gambar 7 dan 8 adalah pengujian pada saat sensor suhu berada dibatas maksimal dan sensor api 1 dan 2 tidak mendeteksi adanya obyek api yang berada pada *box* panel kontrol listrik, maka status kondisi dalam keadaan normal indikator *buzzer* dan LED tidak berbunyi.

Form1

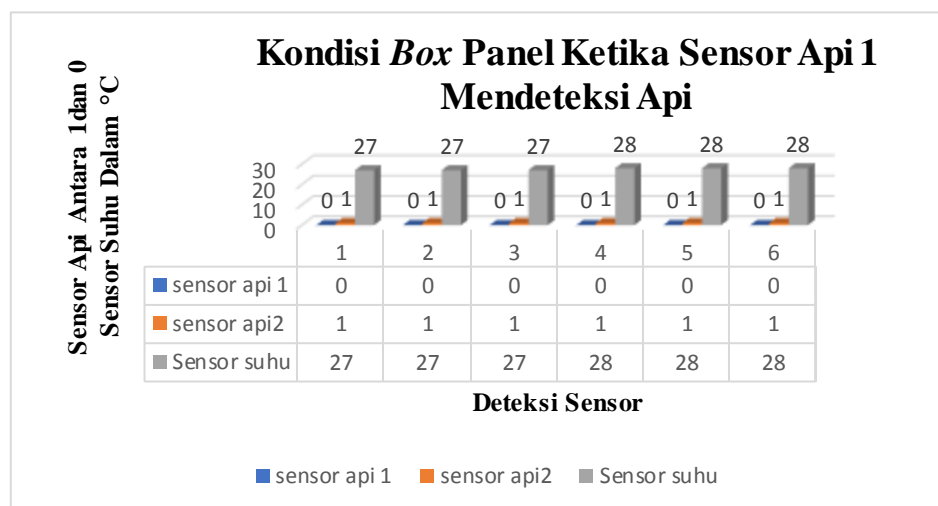
PROTOTYPE PERANGKAT PENDETEKSI API DAN SUHU PADA BOX PANEL KONTROL LISTRIK DI KAPAL

Lokasi Box Panel Kontrol Listrik : **COM Port :**

Deteksi Api dan Suhu Pada Box Panel Listrik

Sensor Api 1		Sensor Api 2		Sensor Suhu	
Sensor Api 1 = 0	DANGER	Sensor Api 2 = 1	NORMAL	Suhu: 27.00 °C	
Sensor Api 1 = 0	DANGER	Sensor Api 2 = 1	NORMAL	Suhu: 27.00 °C	
Sensor Api 1 = 0	DANGER	Sensor Api 2 = 1	NORMAL	Suhu: 27.00 °C	
Sensor Api 1 = 0	DANGER	Sensor Api 2 = 1	NORMAL	Suhu: 28.00 °C	
Sensor Api 1 = 0	DANGER	Sensor Api 2 = 1	NORMAL	Suhu: 28.00 °C	
Sensor Api 1 = 0	DANGER	Sensor Api 2 = 1	NORMAL	Suhu: 28.00 °C	
Sensor Api 1 = 0	DANGER	Sensor Api 2 = 1	NORMAL	Suhu: 28.00 °C	
Sensor Api 1 = 0	DANGER	Sensor Api 2 = 1	NORMAL	Suhu: 28.00 °C	
Sensor Api 1 = 0	DANGER	Sensor Api 2 = 1	NORMAL	Suhu: 28.00 °C	
Sensor Api 1 = 0	DANGER	Sensor Api 2 = 1	NORMAL	Suhu: 28.00 °C	
Sensor Api 1 = 0	DANGER	Sensor Api 2 = 1	NORMAL	Suhu: 28.00 °C	
Sensor Api 1 = 0	DANGER	Sensor Api 2 = 1	NORMAL	Suhu: 28.00 °C	
Sensor Api 1 = 0	DANGER	Sensor Api 2 = 1	NORMAL	Suhu: 28.00 °C	
Sensor Api 1 = 0	DANGER	Sensor Api 2 = 1	NORMAL	Suhu: 28.00 °C	

Gambar 9. Kondisi *Box* Panel Ketika Salah Satu Sensor Mendeteksi Obyek



Gambar 10. Grafik Kondisi *Box* Panel Ketika Salah Satu Sensor Mendeteksi Obyek

Gambar 9 dan 10 adalah pengujian pada saat sensor api 1 mendeteksi adanya obyek api sedangkan sensor api 2 tidak mendeteksi adanya obyek api pada *box* panel kontrol listrik. Status yang ditampilkan pada sensor api 1 dalam kondisi *danger*. Nilai yang di dapatkan oleh sensor suhu berupa nilai temperatur ($^{\circ}\text{C}$), kemudian indikator *buzzer* dan LED akan menyala sebagai informasi tanda bahaya.

Form1

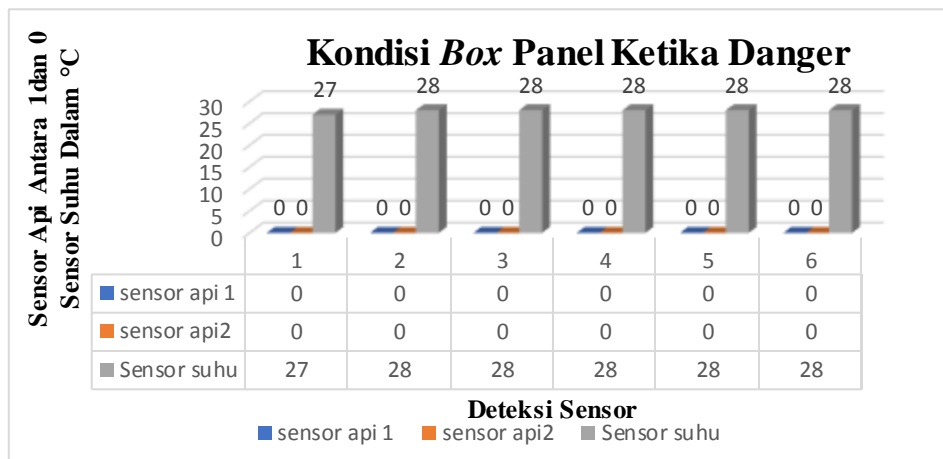
PROTOTYPE PERANGKAT PENDETEKSI API DAN SUHU PADA BOX PANEL KONTROL LISTRIK DI KAPAL

Lokasi Box Panel Kontrol Listrik : **COM Port :**

Deteksi Api dan Suhu Pada Box Panel Listrik

Sensor Api 1		Sensor Api 2		Sensor Suhu	
Sensor Api 1 = 0	DANGER	Sensor Api 2 = 0	DANGER	Suhu: 27.00 °C	
Sensor Api 1 = 0	DANGER	Sensor Api 2 = 0	DANGER	Suhu: 28.00 °C	
Sensor Api 1 = 0	DANGER	Sensor Api 2 = 0	DANGER	Suhu: 28.00 °C	
Sensor Api 1 = 0	DANGER	Sensor Api 2 = 0	DANGER	Suhu: 28.00 °C	
Sensor Api 1 = 0	DANGER	Sensor Api 2 = 0	DANGER	Suhu: 28.00 °C	
Sensor Api 1 = 0	DANGER	Sensor Api 2 = 0	DANGER	Suhu: 28.00 °C	
Sensor Api 1 = 0	DANGER	Sensor Api 2 = 0	DANGER	Suhu: 28.00 °C	

Gambar 11. Kondisi *Box Panel* Ketika *Danger*



Gambar 12. Grafik Kondisi *Box Panel* *Danger*

Gambar 11 dan 12 adalah hasil pengujian pada saat *box panel* kontrol listrik dalam kondisi *danger*, kedua sensor api mendeteksi adanya obyek api yang ada pada *box panel*, indikator *buzzer* dan LED akan menyala untuk memberikan informasi tanda bahaya.

KESIMPULAN

Hasil perangkat yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perangkat pendeteksi api dan suhu pada *box panel* kontrol listrik pada kapal dirancang berbasis Arduino Mega 2560 dengan menggunakan sensor api (flame sensor), sensor suhu (DHT11) dan aplikasi Visual Basic sebagai *monitoring*.
2. Perangkat dapat digunakan untuk mendeteksi api dan suhu yang melebihi batas maksimal pada *box panel* kontrol listrik pada kapal, ketika sensor mendeteksi api

atau suhu yang melebihi batas maksimal *buzzer* dan LED akan menyala untuk menginformasikan tanda bahaya.

3. Arduino Mega 2560 dapat digunakan untuk mengontrol sensor api (flame sensor), sensor suhu (DHT11), buzzer dan LED sehingga sistem dapat bekerja sesuai dengan perancangan.
4. *Monitoring* pendeteksi api dan suhu ditampilkan melalui aplikasi pada Visual Basic dalam bentuk nilai sinyal digital 1 dan 0, nilai suhu dalam $^{\circ}\text{C}$ dan status *box* panel kontrol listrik.
5. Data yang ditampilkan pada aplikasi Visual Basic di *update* setiap detik agar dapat dimonitor setiap waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Astari, Pramana, R., dan Nusyirwan, D. 2013. *Kran Air Wudhu Otomatis Berbasis ATmega 328*, Skripsi, Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Faishal, A., dan Budiyo, M. 2010. *Pendeteksi Kebakaran Dengan Menggunakan Sensor Suhu LM35 dan Sensor Asap*, Seminar nasional informatika 2010 (semnasIF 2010) UPN “Veteran” Yogyakarta.
- Liliana dan Priyanto. 2015. Sistem Pengaman Kebakaran Rumah Toko Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8535, *Jurnal Sains Teknologi dan Industri*, Vol. 13 No.1, pp 71-78.
- Marselinus, Jonshon dan Andreas. 2016. *Sistem Alarm Kebakaran Menggunakan Sensor Infra Red dan Sensor Suhu Berbasis Arduino Uno*, Skripsi, Universitas Nusa Cendana.
- Prima, B., dan Pramana, R. 2013. *Perancangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor PIR (Passif Infra Red) Berbasis Mikrokontroler*, Skripsi, Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Purnomo, S., dan Pramana, R. 2015. *Perancangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis SMS Gateway Menggunakan Mikrokontroler ATmega 2560*, Skripsi, Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Putra, B., dan Pramana, R. 2015. *Perancangan Sistem Akses Keamanan Rumah Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) dan Mikrokontroler ATmega328P*, Skripsi, Universitas Maritim Raja Ali Haji. xviii
- Pramana, R. dan Irawan, H. 2015. Sea Border Monitoring Smart Indicator for Fisherman. *The 1 st International Conference on Maritime Development Proceeding* (pp. 155-163). Tanjungpinang: Universitas maritim Raja Ali Haji

- Susiono. 2010. Model Instalasi Listrik Yang Dapat Mencegah Bahaya Kebakaran Pada Rumah, *Jurnal Teknik Elektro* Vol. 9 No.1, Hal 1 – 5.
- Sutikno, Aji dan Susilo. 2006. Perancangan Alat Pendeteksi Berdasarkan Suhu dan Asap Berbasis Mikrokontroler AT89S52, *Jurnal Telkomnika* Vol. 4, No. 1, Hal 49 – 56.
- Widodo, Winarto dan Sumariyah. 2003. Pembuatan Alat Pendeteksi Kebakaran Dengan Detektor Asap, *Jurnal Berkala Fisika*, Vol. 6, No. 3, Hal. 51 – 54.
- Widodo, T.S. 2009. Alat Pencegah Kebakaran Berbasis AT89S51 Pada Box Panel Kontrol Listrik, *Jurnal Teknik Elektro* Vol. 1 No. 1, Hal 53 – 61.
- Zulkifli, A., Pramana, R., dan Nusyirwan, D. 2014. *Perancangan Perangkat Pendeteksi Ketinggian Air Bak Pembenihan Ikan Nila Berbasis Mikrokontroler dan Web*, Skripsi, Universitas Maritim Raja Ali Haji.