

RANCANGAN PROTOTIPE *DE-ICING* DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR DS18B20 BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO

Rizal Nur Fauzi¹, Yuyun Suprpto¹, Romma Diana Puspita¹

¹⁾ Politeknik Penerbangan Surabaya
Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236
Email: alrizal1997@gmail.com

Abstrak

Cuaca dalam penerbangan memang tidak bisa dipastikan secara pasti, maka ketika pesawat terbang dalam ketinggian yang sudah ditentukan, pilot harus tetap berkomunikasi pada pihak ATC (Air Traffic Control) untuk mengetahui cuaca yang akan dilewati pesawat tersebut. Dalam suatu ketinggian tertentu bisa saja terjadi cuaca ekstrim yang menyebabkan pesawat mengalami pembekuan es pada bagian tertentu seperti pada bagian *Wing Leading Edge* yang menyebabkan beban pesawat bertambah berat dan pesawat tidak mendapatkan gaya angkat karena perbedaan antara atas dan bawah *wing* maka dibuat alat penghancur es yang disebut dengan *De-Icing*. *De-Icing* adalah sebuah sistem penghilang atau penghancur es pada bagian pesawat. sistem ini sangat penting dalam penerbangan karena ketika ada pembekuan es pada wing akan menyebabkan pesawat kehilangan lift karena aliran udara tidak streamline/stabil. Pada rancangan prototipe *De-Icing* ini akan digunakan sensor suhu DS18b20 yang berfungsi untuk mendeteksi suhu dingin dibawah 5°C, ketika sensor mendeteksi suhu dibawah 5°C selanjutnya akan mengirimkan input kepada mikrokontroler, mikrokontroler akan memberikan input kepada relay yang akan mengaktifkan *De-Icing* yang sudah diproses oleh mikrokontroler itu sendiri. Saat relay mengaktifkan *De-Icing* yang telah disetting oleh mikrokontroler untuk 5 detik pertama relay mengaktifkan *De-Icing* (menggembang) dan setelah 5 detik akan mendapatkan jeda waktu selama 2 detik, untuk 2 detik *De-Icing* akan nonaktif (menggempis) sistem ini akan *continue* atau berlanjut dan akan *cut off* ketika sensor suhu mendeteksi suhu sudah diatas 5°C. Dari hasil perbandingan dari pengujian antara beberapa sensor suhu seperti *Lm35*, *Thermistor* dan *Ds18b20*. Maka untuk sensor suhu yang digunakan untuk *De-Icing system* adalah DS18b20 dimana jangkauan sensitivitasnya mencapai -55°C hingga 125°C dan saat sensor DS18b20 ditempelkan dengan es dalam waktu 50detik mencapai 2.44°C. Maka bisa disimpulkan sesor DS18b20 memiliki jangkauan sensitivitas yang akurat dan mempunyai kestabilan suhu sampai dibawah 5°C.

Kata Kunci: Arduino, *vibration meter*, engine PT6A

Abstract

The weather in flight cannot be ascertained with certainty, so when the aircraft is flying at a predetermined altitude, the pilot must continue to communicate with the ATC (Air Traffic Control) to determine the weather the aircraft will pass. In a certain height, extreme weather may occur which causes the aircraft to freeze ice in certain parts such as the Wing Leading Edge which causes the weight of the aircraft to gain weight and the aircraft does not get lift because of the difference between the top and bottom wing, then an ice crusher is called by De-Icing. De-icing is a system of removing or breaking ice on the plane. This system is very important in flight because when there is freezing ice on the wing will cause the aircraft to lose the elevator because the air flow is not streamlined / stable. In this De-Icing prototype design a DS18b20 temperature sensor will be used to detect cold temperatures below 5 ° C, when the sensor detects temperatures below 5 ° C will then send input to the microcontroller, the microcontroller will provide input to the relay that will activate De-Icing which has been processed by the microcontroller itself. When the relay activates the De-Icing that has been set by the microcontroller for the first 5 seconds the relay activates the De-Icing

(inflate) and after 5 seconds will get a time lag of 2 seconds, for 2 seconds the De-Icing will be deactivated (deflated) the system will continues and will cut off when the temperature sensor detects that the temperature is above 5 ° C. From the results of comparisons of testing between several temperature sensors such as Lm35, Thermistor and Ds18b20. So for the temperature sensor used for De-Icing system is DS18b20 where the sensitivity range reaches - 55 ° C to 125 ° C and when the DS18b20 sensor is applied to ice within 50 seconds it reaches 2.44 ° C. So it can be concluded that DS18b20 has an accurate sensitivity range and has a temperature stability of below 5 ° C.

Keywords: *De-Icing system, microcontroller, Ds18B20 Sensor.*

PENDAHULUAN

De-Icing adalah alat yang digunakan untuk menghancurkan tumpukan es atau terjadinya pembekuan es dipesawat, ini sering terjadi pada wing (*leading edge*). Pesawat kecepatan rendah sering menggunakan *De-Icing rubber boots* pada *leading edge* untuk pencarian es diudara. *Rubber boots* secara berkala meningkat, menyebabkan es retak dan mengelupas, setelah sistem diaktifkan oleh pilot siklus inflasi/deflasi dikontrol secara otomatis.

Ketika anda berpegangan dengan pesawat diwilayah Eropa atau Amerika Utara pada musim dingin. Anda pasti akan menemukan cuaca yang berbeda dengan Indonesia seperti halnya salju atau udara yang sangat dingin. Cuaca ini sangat membahayakan pesawat ketika terbang, karena ketika pesawat ditinggikan 38.000 feet dengan suhu dibawah 0° akan menyebabkan bagian pesawat mengalami *icing*/membeku seperti pada bagian wing, menyebabkan pesawat bertambah beban dan merusak gaya angkat (lift).

Dalam dunia penerbangan ini sangatlah berbahaya karena sudah terjadi kecelakaan dikarenakan *Icing* tepatnya di New York, Amerika Serikat yang menewaskan 49 orang, ketika pesawat twin prop bombardier dash 8 Q400 yang dioperasikan oleh Colgan Air for Continental Airlines yang baru lepas landas dari bandara Newark di New Jersey ke

bandara International Buffalo Niagara. kemudian pesawat jatuh ke rumah masyarakat dikarenakan cuaca buruk dan terjadi pembekuan es pada bagian wing dan *De-Icing* tidak dapat berfungsi, ajaibnya masih ada penumpang yang selamat dari kecelakaan tersebut punggkas Steve Chealander (Juru Keselamatan Penerbangan Transportasi Internasional)

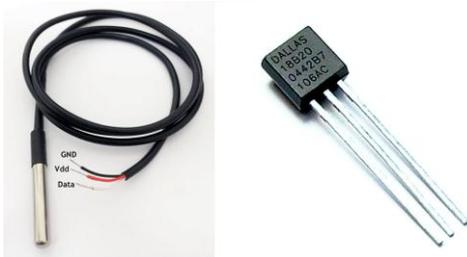
METODE

Proses penelitian dan perancangan dilakukan melalui berbagai tahap secara sistematis, agar diperoleh data dan informasi yang akurat. Mulai dari pengumpulan data, perancangan, pembuatan alat, pengujian, hingga analisis hasil sistem. Proses perancangan alat terdiri dari dua bagian, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak.

2.1 Sensor Suhu DS18b20

DS18B20 adalah sensor suhu digital seri terbaru dari Maxim IC (dulu yang buat adalah Dallas Semiconductor (Gambar2.5), lalu dicaplok oleh Maxim Integrated Products). Sensor ini mampu membaca suhu dengan ketelitian 9 hingga 12-bit, rentang - 55°C hingga 125°C dengan ketelitian (+/- 0.5°C). Setiap sensor yang diproduksi memiliki kode unik sebesar 64-Bit yang disematkan pada masing-masing chip, sehingga memungkinkan penggunaan sensor dalam jumlah besar hanya melalui satu kabel saja (single wire data bus/1-wire protocol).

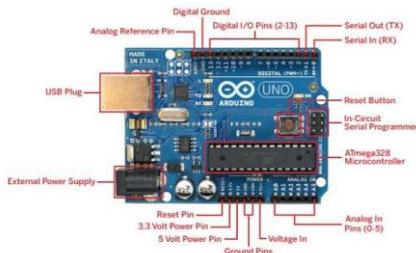
Ini merupakan komponen yang luar biasa, dan merupakan batu patokan dari banyak proyek-proyek data logging dan kontrol berbasis temperatur di luar sana. Bentuk fisik Sensor DS18B20 ditunjukkan pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Sensor DS18b20

2.2 Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). (Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Uno berbeda dengan semua board sebelumnya dalam hal koneksi USB-to-serial yaitu menggunakan fitur Atmega8U2 yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial berbeda dengan board sebelumnya yang menggunakan chip FTDI driver USB-to-serial.



Gambar 2.2 Arduino Uno

2.3 LCD 16x2

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan

kristal cair sebagai penampil utama (Gambar 2.7). LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat. *pixel* dan 2 kolom *pixel* pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 LCD 16x2

2.4 Relay Modul

Modul relay ini dapat digunakan sebagai switch untuk menjalankan berbagai peralatan elektronik. Misalnya Lampu listrik dan berbagai peralatan elektronik lainnya. Kendali ON / OFF switch (relay), sepenuhnya ditentukan oleh nilai output sensor, yang setelah diproses Mikrokontroler akan menghasilkan perintah kepada relay untuk melakukan fungsi ON / OFF.



Gambar 2.4 Modul Relay

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian dari pada rancangan preototipe *de-icing* ini hanya terfokus pada bagian *sensor*, karena pada bagian inilah yang berhubungan langsung dengan lingkungan sekitar atau es. Setelah dilakukan uji coba dengan beberapa sensor suhu seperti

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

sensor lm35, Thermistor dan DS18b20 yang didekatkan dan ditempelkan pada es maka hasil data yang di dapatkan adalah sebagai berikut ini :

A. LM35 adalah sensor suhu yang bekerja pada tegangan 4v sampai 30v, memiliki jangkauan maksimal operasi suhu antara -55°C sampai +150°C. Dengan table sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil pengujian sensor suhu lm35

| Tanggal Pengujian | Jarak ES dengan Sensor | Nilai Temperature (°C) | | |
|-------------------|------------------------|------------------------|-------|-------|
| | | 10(s) | 20(s) | 50(s) |
| 13 Juni 2019 | 0 – 1 cm | 20 | 15 | 5.57 |
| | 0 – 3 cm | 28 | 20.31 | 12.50 |
| | 0 – 6 cm | 30 | 25 | 17 |
| 14 Juni 2019 | 0 – 1 cm | 21.01 | 16.37 | 6.83 |
| | 0 – 3 cm | 27 | 19.37 | 14.01 |
| | 0 – 6 cm | 29.50 | 25 | 19 |

B. Termistor adalah sensor suhu yang bekerja pada 4v sampai 30v, sensor ini memiliki jangkauan sensitivitas operasi suhu antara -9°C sampai +30°C dengan table sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil pengujian sensor suhu Thermistor

| Tanggal Pengujian | Jarak ES dengan Sensor | Nilai Temperature (°C) | | |
|-------------------|------------------------|------------------------|-------|-------|
| | | 10(s) | 20(s) | 50(s) |
| 13 Juni 2019 | 0 – 1 cm | 28.0 | 20.7 | 10.7 |
| | 0 – 3 cm | 30.1 | 25 | 13 |

| | | | | |
|--------------|----------|------|------|------|
| | cm | 1 | | |
| | 0 – 6 cm | 33.3 | 30 | 18 |
| 14 Juni 2019 | 0 – 1 cm | 28.5 | 21.3 | 9.72 |
| | 0 – 3 cm | 30 | 26 | 14 |
| | 0 – 6 cm | 32 | 30 | 17 |

C. DS18B20 adalah sensor suhu yang bekerja pada 4v sampai 30v, sensor ini memiliki jangkauan sensitivitas operasi suhu antara -55°C – 125°C dengan table sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil pengujian sensor suhu DS18b20

| Tanggal Pengujian | Jarak ES dengan Sensor | Nilai Temperature (°C) | | |
|-------------------|------------------------|------------------------|-------|-------|
| | | 10(s) | 20(s) | 50(s) |
| 13 Juni 2019 | 0 – 1 cm | 10 | 6 | 3.75 |
| | 0 – 3 cm | 19 | 9 | 6.50 |
| | 0 – 6 cm | 25 | 20 | 18 |
| 14 Juni 2019 | 0 – 1 cm | 12.2 | 7.06 | 2.44 |
| | 0 – 3 cm | 18 | 9.50 | 6.50 |
| | 0 – 6 cm | 26 | 19.3 | 17.0 |
| | | | 7 | 1 |

Dari perbandingan tiga sensor suhu diatas dengan alat bantu pendingin beku es dan suhu kurang dari 5°C yang didekatkan dengan sensor suhu tersebut bahwa dapat disimpulkan untuk sensor suhu yang terbaik dengan respon sensitivitas yang stabil dan tidak mudah berubah-ubah adalah ds18b20. Sensor ini mampu menjangkau suhu

dibawah 5°C dengan lancar dan stabil berbeda dengan lm35 dan thermistor.

Untuk sensor suhu lm35 ini untuk sensitivitas operasi cukup baik, namun ketika suhu mulai rendah sekitar 7°C sensor ini akan cukup lama merespon dan hanya sampai dengan suhu 5.57°C.

Untuk sensor suhu thermistor, sensor ini cukup lama merespon sensitivitas operasi suhu dibanding dengan ds18b20 dan lm35. Sempat adanya error ketika merespon suhu dibawah 5°C dan akhirnya mensetting ulang kode sensor thermistor ini. Kemudian untuk sensitivitas operasional suhu dibawah 5°C hanya dapat menjangkau 9.72°C dan respon dari suhu normal ke suhu rendah sangat lama.

PENUTUP

Simpulan

Dari hasil keseluruhan pengujian dan menganalisa terhadap rancangan yaitu dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kemampuan alat ini dapat membantu mempermudah pilot saat terbang dengan cuaca dingin yang menyebabkan pembekuan di area sayap tanpa harus melihat secara visual keadaan sayap.
2. Jarak suhu dingin (es) terhadap sensor dan suhu lingkungan sangat mempengaruhi sensor suhu yang terdapat di dalam prototipe penulis.
3. Dalam pengujian sensor otomatis dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang diterapkan. Dan karena bahan atau alat yang digunakan adalah untuk pembelajaran maka untuk hasil sudah cukup menyerupai dengan kerja *de-icing* yang nyata.

Saran

Penulis menyadari bahwa rancangan pada alat *de-icing* di *hangar* masih belum

sempurna. Oleh karena itu untuk masa yang akan datang perlu diadakan pengembangan. Beberapa saran yang dapat penulis sampaikan demi kesempurnaan alat antara lain :

1. Rancangan ini agar selalu diperhatikan dalam segi perawatannya karena dikhawatirkan alat yang terbuat dari kabel-kabel dan alat sensor ataupun mikrokontroller yang mudah rusak jika tidak digunakan dengan hati-hati.
2. Dalam rancangan ini masih belum bisa mencapai suhu terendah seperti di wilayah sub tropis yang terjadi di penerbangan.
3. Dalam rancangan sensor harus dibantu dengan alat pendingin supaya menjangkau suhu yang ditentukan lebih cepat dengan lokasi yang memungkinkan.
4. Dalam penggunaan rancangan ini harus tetap keadaan safety, karena rancangan sangat sensitif akan suhu sekitar.
5. Untuk peletakan sensor DS18b20 didalam rubber boot atau wing area masih dalam rancangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] AIRCRAFT ICING HANDBOOK
- [2] AMM Manual Book TBM700 ATA 57 WING
- [3] Aircraft Manual Maintenance (AMM) Fokker27
- [4] *Aviation Maintenance Technical Handbook*
- [5] *Digital Techniques*, Kementrian Perhubungan Badan Pendidikan dan Pelatihan Akademi Teknik dan Keselamatan Penerbangan Surabaya
- [6] Djuandi, Feri, 2011, Pengenalan Arduino

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

- [7] Khadir,A,2016,*Simulasi Arduino Panduan Praktis untuk Mempelajari Pembuatan Proyek Berbasis Arduino dan Pemograman melalui simulasi menggunakan I23D Circuit*, Melaka:PT Elek Media Komutindo.
- [8] Muhsin,M,2004,*Elektronika Digital Teori dan soal Penyelesaian*, Ponorogo: penerbit Andi
- [9] *Belajar Bagaimana Menghindari De-Ice Sebuah Pesawat Kecil*, RoutesToFinance.com, diakses 24 Januari 2019
- [10] Fadjar Nugroho, Icing, *Artikel Anti-Ice dan De-Ice* (24 Agustus 2008), www.ilmuterbang.com, diakses 24 Januari 2019
- [11] Kho, D. (2018, 04 01). *Pengertian Relay dan Fungsinya*. Dipetik 06 18, 2019, dari Teknik Elektronika: <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>
- [12] Flysh Geost, *Mengenal Ciri-Ciri Iklim Tropis Lengkap dengan Penjelasannya* (15 Mei 2018), www.geologinesia.com diakses 31 Januari 2019
- [13] Febrianto. (2014, 04 09). *Apa Itu Arduino Uno*. Dipetik 07 22, 2019, dari ndoware.com: <https://ndoware.com/apa-itu-arduino-uno.html>
- [14] Ellia Nurazizah, Mohammad Ramdhani, ST, MT, Achmad Rizal,S.T.,M.T. (2017, 12 3). Rancang Bangun Termometer Digital Berbasis Sensor DS18B20 untuk Penyandang Tunanetra. Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Tknik Elektro, Universitas Telkom.
- [15] Denny Darmawan, M,Sc, Laila Katriani, M,Si, Arif Setiawan (2013, 07 01), Rancang Bangun Prototype Sistem Kontrol Temperatur Menggunakan Sensor DS18B20 Pada Inkubator Bayi. Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta.
- [16] Nugroho, F. (2008, agustus 24). *Anti Icing*. Dipetik juni 12, 2019, dari Ilmu Terbang:www.ilmuterbang.com/artikel-mainmenu-29/teori-penerbangan-mainmenu-68/106-icing-anti-ice-dan-de-ice
- [17] Jurnal Teknologi Elektro Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay (2017) Diambil dari : <http://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jte/article/view/1601>
- [18] Jurnal Teknologi Elektro Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay (2017) Diambil dari : <http://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jte/article/view/1601>