

**RANCANGAN ALAT MONITORING PERUBAHAN SUHU PADA SHELTER VOR (VHF  
OMNIDIRECTIONAL RANGE), SHELTER GLIDE PATH DAN SHELTER LOCALIZER  
BERBASIS SMS GATEWAY DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL HANG NADIM  
BATAM**

**Ahmad Rizaldy<sup>(1)</sup>, Feti Fatonah<sup>(2)</sup>, Bambang Wijaya Putra<sup>(3)</sup>**

Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia

**ABSTRAK:** Dengan melihat kondisi saat ini penulis mencoba merancang suatu alat yang dapat mengetahui temperatur apabila terjadi alarm pada ruangan peralatan tersebut melalui jarak jauh sehingga dapat segera diketahui oleh teknisi untuk kemudian dilakukan pengecekan ke lokasi peralatan. Prinsip kerja alat ini adalah apabila sensor temperatur mendeteksi terjadinya perubahan temperatur diatas batas yang ditentukan maka sensor akan memberikan input pada arduino yang selanjutnya arduino akan menyalakan buzzer yang berada pada shelter VOR, *Glide Path* dan *Localizer*. Kemudian media transmisi dapat mengirimkan pesan peringatan berupa SMS kepada teknisi. Setelah itu untuk memastikan apakah SMS itu benar maka teknisi dapat melihat indikator alarm pada shelter VOR, *Glide Path* dan *Localizer*, karena terdapat kamera yang dipasang pada shelter VOR, *Glide Path* dan *Localizer*. Sehingga teknisi dapat segera mengetahuinya tanpa harus datang ke lokasi peralatan dan dapat dengan segera mengatasinya. Dengan adanya rancangan pendeteksi temperatur ini diharapkan kondisi temperatur pada shelter VOR, *Glide Path* dan *Localizer* dapat dimonitor setiap saat melalui jarak jauh oleh teknisi tanpa harus datang ke lokasi peralatan, ini berarti akan mempermudah kerja teknisi dalam mengetahui kondisi temperatur ruangan peralatan dan sebagai antisipasi terhadap kerusakan pada peralatan.

**Kata Kunci:** *Shelter, VOR, Glide Path, Localizer, SMS Gateway, Suhu*

**ABSTRACT:** *By looking at the current conditions the author tries to design a tool that can find out the temperature when an alarm occurs in the equipment room over long distances so that it can be immediately known by the technician to then check the location of the equipment. The working principle of this tool is when the temperature sensor detects temperature changes above the specified limit then the sensor will provide input to the Arduino which then Arduino will turn on the buzzer that is in the VOR shelter, Glide Path and Localizer. Then the transmission media can send SMS warning messages to the technician. After that to make sure whether the SMS is correct, the technician can see the alarm indicator on the VOR shelter, Glide Path and Localizer, because there are cameras installed in the VOR shelter, Glide Path and Localizer. So that technicians can immediately find out without having to come to the location of the equipment and can immediately overcome it. With this temperature detection design it is expected that the temperature conditions at VOR shelter, Glide Path and Localizer can be monitored at any time over long distances by the technician without having to come to the equipment location, this means that it will facilitate the technician's work in knowing the condition of the equipment's room temperature and in anticipation of damage to the equipment.*

**Keyword:** *Shelter, VOR, Glide Path, Localizer, SMS Gateway, Temperature*

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Menurut Undang-Undang No.1 Tahun 2009 tentang Penerbangan, Bandar Udara adalah kawasan di daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan tempat perpindahan intra dan antarmoda transportasi, yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya. Bandar Udara Internasional Hang Nadim adalah sebuah bandar udara internasional yang terletak di kota Batam, provinsi Kepulauan Riau. Bandar udara ini mendapatkan nama dari Laksamana Hang Nadim yang termahsyur dari Kesultanan Malaka.

Bandar udara ini memiliki landas pacu sepanjang 4.025 meter yang menjadikan bandar udara ini sebagai pemilik landas pacu terpanjang di Indonesia. Sebagai bandar udara internasional, perlu adanya dukungan oleh pelayanan yang prima supaya mencapai hasil yang optimal. Salah satunya yaitu pelayanan keselamatan penerbangan pada divisi navigasi (Aircraft Navigation), yang bertanggung jawab atas operasional dan pemeliharaan peralatan-peralatan navigasi. Dimana divisi navigasi bertugas untuk memelihara peralatan-peralatan pendukung keselamatan dan keamanan penerbangan. Fasilitas peralatan navigasi yang berada di Bandar Udara Hang Nadim berfungsi sebagai salah satu pelayanan navigasi penerbangan ataupun pelayanan lalu lintas udara, salah satunya adalah VOR (*VHF Omnidirectional Range*), *Glide Path* dan *localizer*. VOR (*VHF Omnidirectional Range*) adalah suatu alat bantu navigasi yang merupakan radio pemancar frekuensi tinggi (VHF) yang menghasilkan garis-garis radial sebanyak 360° kesegala arah dan titik magnetic north sebagai patokan reference. Cara kerjanya adalah dengan cara switching antenna secara bergantian mulai dari antenna 1 sampai ke 48 dengan masing – masing antenna side band dan antenna carrier memancarkan gelombang frekuensi secara terus menerus.

*Glide Path* berfungsi sebagai Pemancar yang memberikan sinyal pemandu sudut luncur

pendaratan atau membantu pesawat terbang agar mendarat tepat pada *touchdown*. Alat ini bekerja pada frekuensi UHF (*Ultra High Frequency*) antara 328,6 MHz hingga 335,4 MHz. Antena *Glide Path* terletak di salah satu sisi landasan di mana pesawat mendarat. Signal *Glide Path* dikirimkan pada frekuensi antara 329,15 dan 335 MHz dan menggunakan teknik yang sama dengan *Localizer*. Sama seperti *Localizer*, *Glide Slope* mengirimkan dua signal dalam satu *channel*. Dua signal yang dikirimkan tersebut salah satunya termodulasi pada frekuensi 90 Hz, dan yang lainnya termodulasi pada frekuensi 150 Hz. Kemudian, dipancarkan oleh antenna *Glide Slope*. Signal 90 Hz dipancarkan ke atas sudut luncur pesawat dan signal 150 Hz dipancarkan ke bawah sudut luncur. Garis tengah dari kedua signal tersebut digunakan untuk menentukan sudut luncur pesawat kurang lebih 3° di atas tanah. *Localizer* merupakan Peralatan navigasi yang memberikan informasi mengenai kelurusan pesawat dengan garis tengah landasan.

Peralatan ini akan memancarkan 2 buah slope dengan frekuensi loop yang berbeda tetapi tetap satu frekuensi carrier. Kedua frekuensi inilah yang akan dibandingkan setelah diterima oleh pesawat udara untuk melihat apakah pesawat berada tepat di centre line atau belum. Indicator yang terlihat di cockpit pesawat berupa jarum sebagai tanda centre line. Frekuensi ini dipancarkan oleh antenna carrier yang diletakkan di tengah antara antenna 150 Hz dan 90 Hz. Antena loop memancarkan sinyal yang kemudian dimodulasikan dengan frekuensi carrier di udara. Modulasi seperti ini disebut Space Modulation.. Antena *Localizer* terdiri dari 16-24 buah antenna loop dan 1 buah. Peralatan VOR, *Glide Path* dan *Localizer* yang ada di Bandar Udara Hang Nadim saat ini merupakan bagian penting dari fasilitas penerbangan yang harus mendapat pemeliharaan dan pengawasan yang baik dan optimal baik dari segi penggunaan peralatan itu sendiri maupun dari shelter tempat peralatan tersebut, seperti dukungan suhu didalam shelter yang sesuai agar stabilitas peralatan terjaga. Untuk itu diperlukan pengawasan terhadap suhu pada shelter yang berkesinambungan agar kondisi

suhu yang sesuai dengan kebutuhan peralatan dapat terpenuhi, dan sebagai antisipasi terhadap kerusakan peralatan jika sewaktu-waktu terjadi perubahan suhu ruangan dapat segera diketahui dan diatasi oleh teknisi. Agar kehandalan peralatan dan umur pemakaiannya dapat dipertahankan semaksimal mungkin, maka selain perlu dilengkapi dengan alat pendingin ruangan (*Air Conditioner*) yang berfungsi menjaga peralatan maupun kesejukan ruangan agar tetap stabil sesuai dengan suhu yang dibutuhkan ruangan peralatan, Aturan suhu shelter berdasarkan keputusan Direktur Jendral Perhubungan Udara SKEP/157/IX/03, bahwa suhu ruangan peralatan Navigasi Udara diatur dengan maksimum suhu ruangan sebesar 22° C.

Setelah melakukan penelitian penulis mendapatkan informasi bahwa pernah terjadi kenaikan suhu shelter di atas batas maksimum yaitu di atas 22° C, dan terlambat di ketahui karena jumlah teknisi yang standby pada saat itu hanya 2 orang dan juga jarang yang jauh antara ruang teknisi dengan shelter peralatan, sehingga teknisi mengalami kesulitan untuk memonitor perubahan suhu pada shelter. Shelter peralatan VOR, *Glide Path* dan *Localizer* juga membutuhkan alat pendeteksi perubahan suhu ruangan agar dapat diketahui dengan cepat oleh teknisi sebagai alarm indikator yang diterima di ruang stand by teknisi. Oleh karena itu, penulis mencoba memecahkan masalah tersebut yaitu dengan cara membuat suatu rancangan yang dapat mendeteksi perubahan suhu pada shelter VOR, *Glide Path* dan *Localizer* lalu mengirimkan pesan melalui sms gateway ke hp teknisi. Untuk selanjutnya dapat diatasi dengan segera, karena teknisi dapat mengetahui keadaan ruangan lebih awal dan dapat secepatnya ke lokasi peralatan sebagai bentuk tindakan penanggulangan.

### **B. Identifikasi Masalah**

Dari uraian latar belakang diatas, maka penulis mengidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah temperatur di shelter peralatan di lapangan sudah sesuai dengan ketentuan yang berlaku ?

2. Bagaimana membuat rancangan alat monitoring perubahan suhu pada shelter VOR, *Glide Path* dan *Localizer* berbasis sms gateway tersebut?

## **C. Maksud dan Tujuan Perancangan**

### **1. Tujuan**

Tujuan penulis adalah sebagai berikut :

1. Membuat suatu alat yang dapat memberikan informasi alarm suhu pada shelter VOR, *Glide Path* dan *Localizer* ke ruang teknisi.
2. Membuat rancangan alarm dengan menggunakan sms gateway.

### **2. Tujuan**

Manfaat konsep rancangan yang dapat mendeteksi perubahan suhu pada shelter VOR, *Glide Path* dan *Localizer* ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai alat bantu untuk memberikan informasi alarm suhu shelter VOR, *Glide Path* dan *Localizer* bila terjadi kenaikan suhu ruangan kepada teknisi di Bandar Udara Hang Nadim Batam.
2. Dengan adanya rancangan alat ini, teknisi dapat menstabilkan suhu ruangan lebih awal ketika terjadi kenaikan suhu di atas batas sesuai SKEP/157/IX/03 yaitu kurang dari 22° C.

## **II. KERANGKA BERFIKIR**

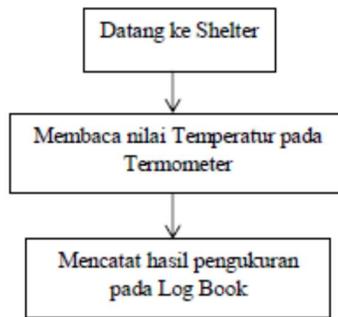
Dalam perancangan dan penulisan dari rancangan alat monitoring perubahan suhu pada shelter VOR, *Glide Path* dan *Localizer* berbasis sms gateway, penulis tetap mengikuti aturan atau standar dari peralatan sms gateway dan arduino uno sendiri yang mengacu pada latar belakang di bab I dan teori-teori diatas, penulis membuat rancangan ini supaya berguna untuk mempermudah teknisi dalam memonitor perubahan suhu pada shelter VOR, *Glide Path* dan *Localizer*.

## **III. KONSEP RANCANGAN**

### **A. Desain Perancangan**

#### **1. Kondisi Saat Ini**

Di Bandar Udara Internasional Hang Nadim Batam Selama ini dalam melaksanakan perawatan teknisi hanya memonitor temperatur melalui termometer yang ada pada Shelter VOR, *Glide Path* dan *Localizer*. Saat melakukan pengecekan, secara garis besar dapat digambarkan seperti dibawah ini:



Gambar 1. Kondisi Saat Ini

Dilihat dari kondisi saat ini maka dapat disimpulkan bahwa teknisi mengetahui kondisi temperatur shelter VOR, *Glide Path* dan *Localizer* hanya pada saat melakukan pengecekan harian. Apabila terjadi perubahan temperatur pada shelter VOR, *Glide Path* dan *Localizer* maka teknisi tidak dapat mengetahuinya dan tidak bisa melakukan pengecekan ke lokasi dengan cepat. Teknisi yang berjumlah 6 orang dirasa kurang memadai bila harus mengawasi seluruh peralatan telekomunikasi dan navigasi yang ada di Bandar Udara Internasional Hang Nadim Batam, dengan pembagian dinas pagi 2 orang, siang 2 orang dan malam 2 orang, dan Jarak tiap shelter ke ruang teknisi memiliki jarak yang berbeda-beda, antara shelter glide path dengan ruang teknisi memiliki jarak 4 km, jarak antara shelter localizer dengan ruang teknisi 7 km, dan jarak antara shelter VOR dengan ruang teknisi 10 km.

## 2. Kondisi Yang Diinginkan

Dengan melihat kondisi dan survey di Bandar Udara Internasional Hang Nadim Batam saat ini penulis mencoba merancang suatu alat yang dapat mengetahui alarm perubahan temperatur pada ruangan peralatan tersebut melalui jarak jauh sehingga dapat segera diketahui oleh teknisi untuk kemudian dilakukan pengecekan ke lokasi peralatan, Prinsip kerja alat ini adalah apabila sensor temperatur mendeteksi terjadinya perubahan temperatur diatas batas yang ditentukan, maka sensor akan memberikan input pada arduino yang selanjutnya arduino akan menyalakan buzzer dan LED yang berada pada shelter VOR, *Glide Path* dan *Localizer*. Lalu kamera yang ada di shelter akan mengambil gambar LED yang menyala, Kemudian modul sms gateway akan mengirim SMS ke hp teknisi

dan gambar yang diambil kamera akan dikirim melalui email. Sehingga teknisi dapat segera mengetahuinya tanpa harus datang ke lokasi peralatan dan dapat dengan segera mengatasinya. Dengan adanya rancangan pendeteksi temperatur ini diharapkan kondisi temperatur pada shelter VOR, *Glide Path* dan *Localizer* dapat dimonitor apabila terjadi alarm akibat suhu berada di atas 22° C sesuai batas yang ditentukan, teknisi dapat mengetahui lebih awal tanpa harus datang ke lokasi peralatan, ini berarti akan mempermudah kerja teknisi dalam mengetahui kondisi temperatur ruangan peralatan dan sebagai antisipasi terhadap kerusakan pada peralatan.

## B. Penentuan Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan ini, antara lain :

1. Arduino Uno SMD, Merupakan main control dari rancangan
2. Modul SIM 800, Merupakan media untuk mengirim dan menerima inputan berupa gelombang radio pada frekuensi GSM
3. Converter DC To DC LM2596S, Digunakan untuk menurunkan tegangan Arduino menjadi 5Volt dan 3,5Volt juga sebagai inputan dari modul SIM 800
4. LED, Digunakan untuk indikator alarm
5. Resistor 220 Ω, Sebagai pull up resistor LED Indikator
6. Kamera, Sebagai pengambil gambar ketika indikator alarm
7. Buzzer, Digunakan sebagai indikator bunyi pada saat alarm
8. Raspberry Pi Zero, Digunakan untuk memproses data kamera.
9. Kabel awg 28, Untuk menghubungkan komponen satu dengan lainnya
10. Kabel USB, Digunakan sebagai media pengiriman data dari PC ke arduino
11. Casing, Digunakan untuk membungkus alat agar aman saat digunakan dan mudah dibawa
12. Power Supply 12Volt DC, Digunakan sebagai supply tegangan 12 Volt DC untuk Arduino SMD
13. Handphone, Digunakan sebagai receiver dari laporan alarm yang dikirimkan alat

## C. Kriteria Perancangan

Kriteria perancangan pada setiap blok rangkaian (bagian rancangan) mempunyai kegunaan yang sangat spesifik sebagai berikut:

1. Power supply, sebagai sumber tegangan.
2. Arduino Uno R3, Sebagai pemroses data input, yaitu suhu dan kamera untuk melakukan perintah kepada bagian output, yaitu indikator dan alarm ketika suhu melebihi nilai batas yang ingin dimonitoring dan mengirim data hasil monitoring dan gambar dengan modul SMS gateway.
3. Raspberry pi, sebagai pemroses data berupa gambar yang mendapat input dari kamera, selanjutnya output dari raspberry masuk ke arduino
4. Sensor Suhu, sebagai input pada sistem monitoring shelter, yang berfungsi membaca atau mendeteksi suhu ruangan, dan mengirimkan data hasil pembacaan sensor ke mikrokontroler arduino uno.
5. Indikator, sebagai output ketika suhu yang terbaca melebihi batas yang akan dimonitoring yang diset pada mikrokontroler. jika suhu melebihi 22 C (SKEP-157-IX-2003 Pelihara dan Laporan) maka indikator & Buzzer akan menyala lalu mikrokontroler memberi instruksi untuk mengirim sms berupa data suhu dan gambar.
6. Buzzer dan LED, sebagai output, alarm penanda suhu melebihi batas yang akan dimonitoring.
7. Kamera, kamera pada sistem monitoring shelter, berfungsi untuk mengambil gambar dari LED yang menyala ketika suhu terdeteksi diatas standart yang diinginkan (suhu alarm), dan hasil gambar tersebut diolah oleh mikrokontroler dan kemudian dikirim gambarnya melalui modul SMS gateway ke HP teknisi/operator.
8. SMS Gateway, modul SMS untuk mengirim data hasil pembacaan sensor dan kamera untuk dikirim ke HP teknisi/operator.

#### IV. PEMBAHASAN PERANCANGAN

Berdasarkan dari perumusan masalah dan landasan teori serta konsep rancangan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dalam pembahasan ini penulis akan membuat sebuah rancangan alat monitoring suhu pada shelter vor, shelter glide path dan shelter localizer berbasis sms gateway di Bandar Udara Internasional Hang Nadim Batam.

#### A. Gambaran Umum Sistem Perancangan

Sebelum membahas lebih lanjut, akan diuraikan terlebih dahulu tentang penempatan rancangan alat monitoring temperatur menggunakan perangkat Arduino Uno R3 dan SIM 800 sebagai media transmisinya pada shelter VOR, shelter glide path dan shelter localizer. sensor DHT 11 terhubung sebagai inputan dari arduino Uno R3 sebagai pembaca suhu ruangan, output dari arduino uno r3 dihubungkan ke LED dan Buzzer sebagai indikator alarm pada shelter apabila sensor DHT 11 membaca suhu pada shelter melebihi batas normal yaitu lebih dari 22°C dengan cara memberikan peringatan berupa audio yang dihasilkan buzzer dan LED akan menyala. Selain itu output dari Arduino Uno R3 juga dihubungkan dengan raspberry Pi, lalu raspberry Pi dihubungkan dengan kamera yang berfungsi untuk mengambil gambar dari LED yang menyala ketika suhu terdeteksi diatas standart yaitu diatas 22°, dan hasil gambar tersebut diolah oleh raspberry Pi. Lalu outputan dari Arduino Uno R3 juga dihubungkan pada SIM 800 untuk pengiriman sms peringatan yang berisi suhu ruangan pada saat terjadi alarm dan gambar dari LED yang menyala akan dikirim melalui email.

#### B. Tahapan Perancangan

##### 1. Menyiapkan Perangkat Keras

###### a. Power Supply

Untuk merancang alat ini dibutuhkan suatu *Power Supply* yang dimana berfungsi sebagai sumber tegangan untuk mengaktifkan Arduino dan perangkat keras lainnya. Perancangan ini menggunakan sumber tegangan berupa *adaptor* 12 Volt.

###### b. Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan (development board) mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Disebut sebagai papan pengembangan karena board ini memang berfungsi sebagai arena prototyping sirkuit mikrokontroler. Dengan menggunakan papan pengembangan, anda akan lebih mudah merangkai rangkaian elektronika mikrokontroler dibanding jika anda memulai merakit ATmega328 dari awal di breadboard. Arduino Uno memiliki 14 digital pin input / output (atau biasa ditulis I/O, dimana 6 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 pin input analog, menggunakan crystal 16 MHz, koneksi USB,

jack listrik, header ICSP dan tombol reset. Software Arduino IDE, yang bisa diinstall di Windows maupun Mac dan Linux, berfungsi sebagai software yang membantu anda memasukkan (upload) program ke chip ATmega328 dengan mudah. Pada rangkaian Arduino ini tegangan sebesar 5 Vdc masuk ke IC *regulator* 7805, output dari IC regulator 7805 masuk ke kapasitor elektrolit dengan nilai 47 uF/16 V, dimana kapasitor ini berfungsi sebagai *dropping protector* atau menjaga tegangan *output regulator* saat turun agar tegangan tidak dibawah 5V. Output *regulator* didistribusi ke:

- 1) IC I/O yang merupakan IC yang berfungsi untuk menyalurkan data input dan output data yang akan dikirim ke *microprocessor* pada Arduino.
- 2) *Crystal Oscillator* yang berfungsi memberikan *clock*/patokan frekuensi kerja dari *microprocessor* pada Arduino.
- 3) IC *Microprocessor* yang berfungsi sebagai IC penyimpan data interupsi dan perintah dari arduino untuk melakukan perintah-perintah pada program yang dimasukkan kedalam IC ini.

Arduino Uno R3 dilengkapi dengan *static random access memory* (SRAM) berukuran 2 KB, flashmemory 32 KB dan *Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory* (EEPROM) berukuran 1KB. Saat pengoperasian alat, untuk sumber tegangan dihubungkan dengan tegangan eksternal melalui *adaptor* sebesar 12 VDC, namun untuk perancangannya pertama-tama kita hubungkan Arduino Uno SMD ke PC/Laptop melalui kabel USB, dalam hal ini Arduino mendapatkan supply tegangan dari PC/Laptop. Arduino dihubungkan ke PC/Laptop juga berfungsi agar bisa mengupload *sketch coding* yang kita buat di PC/Laptop kedalam Arduino.

#### c. Raspberry Pi Zero W

Raspberry Pi Zero memiliki keunggulan yaitu harganya yang tergolong murah dan ukurannya yang portabel. Raspberry Pi merilis versi terbaru Raspberry Pi Zero yang dinamakan Raspberry Pi Zero W. Zero W ("W" untuk *wireless*) menggunakan teknologi nirkabel yang sama dengan Raspberry Pi 3 Model B, yaitu cip *wireless* Cypress CYW43438, sehingga bisa menyediakan *wireless* LAN 802.11n dan Bluetooth 4.0 untuk pemrograman jarak jauh tanpa kabel.

Berikut spesifikasi :

- 1GHz, Single-core CPU
- 512MB RAM
- Mini HDMI and USB On-The-Go ports
- Micro USB power
- HAT-compatible 40-pin header
- Composite video and reset headers
- CSI camera connector
- 802.11n wireless LAN
- Bluetooth 4.0

Pada rancangan alat ini raspberry pi zero w terhubung dengan arduino uno r3 melalui usb serial, Sebagai pemroses data berupa gambar yang mendapat input dari kamera, selanjutnya output dari raspberry masuk ke Arduino.

#### d. Input dan output

Dalam rancangan alat ini input didapat melalui sensor DHT 11 yang dipasang pada shelter untuk membaca suhu dan kelembaban pada shelter tersebut, kedua ketika sensor DHT 11 mendeteksi suhu diatas batas yang ditentukan <22° maka sensor akan memberikan sinyal ke arduino, lalu output dari arduino masuk ke LED dan Buzzer dan memerintahkan untuk menyala sebagai tanda alarm, pada saat yang sama sinyal masuk juga ke raspberry, lalu output raspberry berupa perintah kepada kamera untuk mengambil gambar, lalu raspberry memberi sinyal kepada sim 800 untuk mengirim peringatan berupa sms dan email ke hp teknisi.

#### 1) Input

##### a) Sensor pendeteksi suhu DHT 11

DHT11 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Sensor ini sangat mudah digunakan bersama dengan Arduino. Memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi disimpan dalam program memory arduino, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu, maka module ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya. DHT11 termasuk sensor yang memiliki kualitas terbaik, dinilai dari respon, pembacaan data yang cepat, dan kemampuan anti-interference. Ukurannya yang kecil, dan dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, membuat produk ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban. Pada rancangan ini, Sensor DHT

11 dihubungkan ke Arduino Uno R3 melalui Pin 7 pada Arduino Uno R3, DHT 11 dihubungkan ke GND power pada board Arduino Uno R3

## 2) Output

### a) LED dan Buzzer

LED dan Buzzer berfungsi sebagai indikator, yaitu ketika terjadi kenaikan suhu di atas batas yang telah ditentukan, saat terdeteksi suhu di atas batas yang ditentukan maka arduino akan memberi inputan ke LED dan buzzer sehingga buzzer akan berbunyi dan LED akan menyala sebagai tanda terjadi alarm. LED terhubung dengan Arduino melalui pin 12 dan Buzzer melalui pin 13

### e. Modul sim 800

SIM 800 merupakan *Quad-band solution* GSM/GPRS lengkap dalam jenis SMT yang dapat tertanam dalam aplikasi pengguna. Modem GSM ini dapat menerima jaringan GSM kartu SIM dari operator dan bertindak seperti sebuah ponsel dengan nomor telepon. Pada penelitian ini SIM 800 diberikan catu daya melalui power output dari board arduino 5V dan GND yang di *step-down* melalui converter DC to DC LM2596S untuk menyesuaikan kebutuhan daya yang dibutuhkan SIM 800, dengan adanya converter LM2596 tersebut dapat mengantisipasi lonjakan penggunaan arus yang lebih besar dan juga tegangan yang berlebih. Adapun pin yang terdapat pada SIM 800 berjumlah 7 pin, pin 1 berfungsi sebagai antena yang nantinya akan digunakan sebagai media transmisi mengirim dan menerima SMS (*Short Message Service*), pin vcc digunakan sebagai sumber tegangan untuk SIM 800 yang diambil dari board arduino melalui converter LM2596S yang menghasilkan 3,7 Vdc – 4 Vdc untuk mengoperasikan modul Sim800, pin 5 atau pin RXD yang digunakan sebagai receiver yang berfungsi sebagai penerima perintah, pin 6 atau pin TXD yang digunakan sebagai pengirim perintah, dan pin 7 digunakan sebagai ground.

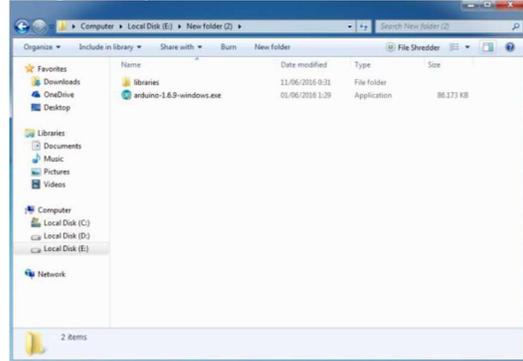
## 2. Menyiapkan Perangkat Lunak

### Menginstall Arduino IDE

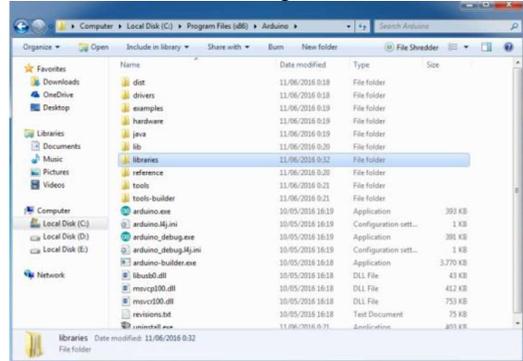
Arduino IDE adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menuliskan *sketch*, yaitu kode-kode yang berisi perintah untuk menjalankan perangkat Arduino. Sebelum memasukkan bahasa pemrograman pada

arduino, maka pertama harus diinstall terlebih dahulu software Arduino IDE. Berikut adalah beberapa tahapan yang harus diperhatikan dalam pemasangan aplikasi arduino IDE:

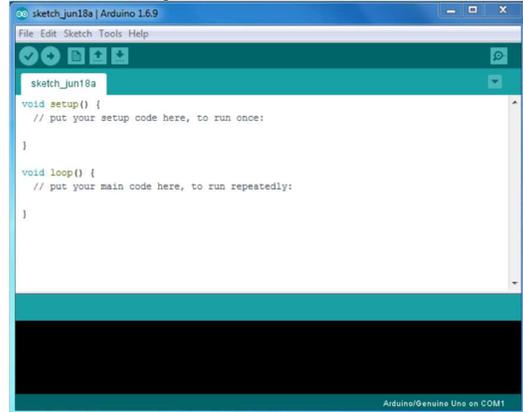
- Download aplikasi Arduino.exe pada website [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc) (free download).
- Buka aplikasi Arduino.exe dan install aplikasinya



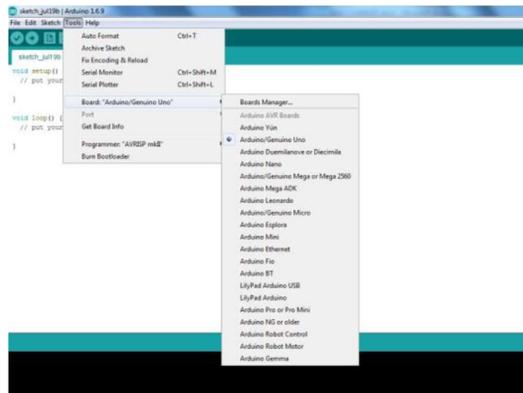
- Setelah terinstall, copy folder “libraries” ke dalam folder arduino pada “Local Disk C”.



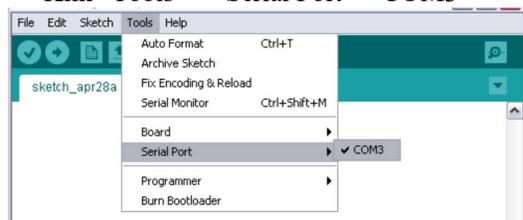
- Kemudian jalankan software arduino.exe



- Sebelum menjalankan aplikasi arduino, pastikan board arduino yang digunakan telah sesuai. Klik “Tools” – “Board” – “Arduino Uno”



f. Kemudian sesuaikan nomor serial port usb  
Klik “Tools” – “Serial Port”- “COM3”



g. Selanjutnya aplikasi arduino telah bisa dioperasikan dengan memasukkan bahasa pemrograman, untuk bahasa pemrograman dapat dilihat pada lampiran.

### 3. Merancang Program Mikrokontroler pada Arduino Uno R3

Untuk melakukan sebuah perintah atau eksekusi pada Arduino Uno R3, maka sebelumnya harus diisikan suatu instruksi/program pada IC mikrokontroler yang terdapat pada Arduino Uno R3 (Atmega 328). Hal-hal yang diisikan berupa penggunaan port serial, penggunaan character, penggunaan inisial, penggunaan delay dan perintah-perintah yang diinginkan pada mikrokontroler tersebut.

### 4. Membuat program pada Arduino IDE

Berikut adalah langkah – langkah membuat program alat pendeteksi suhu menggunakan arduino, menggunakan software arduino yaitu integrated development environment (IDE),

### 5. Cara Pengoperasian Alat

Cara untuk mengoperasikan peralatan ini cukup mudah, yaitu dengan cara menghubungkan rancangan alat ini pada sumber tegangan 220V melalui adaptor dan akan diubah tegangannya menjadi 12V, lalu

alat akan hidup lalu mengirim sms berisi “shelter activated” dan siap digunakan.

a. Kondisi Apabila Terjadi Alarm

- 1) Sensor DHT11 mendeteksi adanya perubahan temperatur melebihi batas ideal maka sensor akan memberikan inputan kepada perangkat Arduino Uno R3.
- 2) Mikrokontroler ATMEGA328 akan memproses inputan dari sensor DHT11, selanjutnya perangkat Arduino Uno R3 akan memberikan perintah kepada SIM 800 untuk mengirimkan pesan peringatan ke nomor teknisi yang telah tercantum pada *sketch* dan Arduino Uno R3 akan mengaktifkan buzzer dan LED yang akan menyala sebagai tanda terjadinya alarm.
- 3) Teknisi menerima pesan peringatan dari rancangan alat alarm temperatur yang berisi peringatan beserta nilai temperaturnya
- 4) Setelah suhu kembali normal maka sensor suhu DHT 11 akan memberi sinyal kepada arduino untuk menonaktifkan buzzer dan LED, lalu SIM 800 akan mengirim sms kembali ke nomor teknisi yang berisi bahwa suhu sudah normal  
Contoh format pesan peringatannya adalah sebagai berikut:

“ALARM  
Shelter VOR  
Suhu 23°  
Kelembaban : 60”

Contoh format pesan saat temperatur sudah kembali normal sebagai berikut :

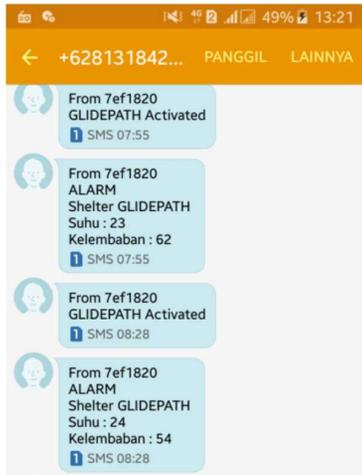
“NORMAL  
Shelter VOR  
Suhu 22°  
Kelembaban : 49”

### C. Uji Coba Perancangan

Dari rancangan alat yang telah dibuat, akan diuji coba apakah rancangan dapat beroperasi sesuai yang diinginkan. Dalam hal ini rancangan ini dapat mengirimkan pesan peringatan kepada teknisi dan juga dapat memberikan indikasi alarm pada ruangan melalui audio yang dihasilkan oleh buzzer apabila terjadi perubahan temperatur yang melebihi batas ideal. Berikut uji coba yang dilakukan:

1. Pengujian pengiriman SMS berupa pesan peringatan  
Pada pengujian ini kondisi alat sedang dalam keadaan alarm, yaitu temperatur pada shelter

lebih dari 22° C. Untuk hasil pengujian dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

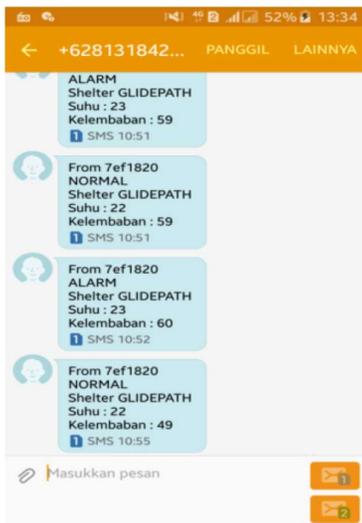


Pada gambar diatas dapat disimpulkan bahwa apabila nilai temperatur pada shelter melebihi batas ideal maka rancangan alat akan menjadi alarm dan akan mengirimkan pesan peringatan yang berisi:

“ALARM  
Shelter VOR  
Suhu 23°  
Kelembaban : 60”

2. Pengujian pengiriman SMS berupa pesan pemberitahuan

Pada pengujian ini kondisi alat setelah terjadi alarm, yaitu temperatur pada shelter turun menjadi normal kembali yaitu kurang dari 22° Untuk hasil pengujian dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

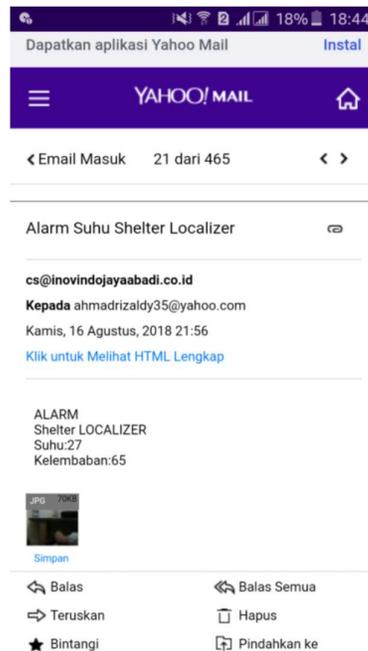


Pada gambar diatas dapat disimpulkan bahwa apabila nilai temperatur pada shelter kembali normal maka rancangan alat akan mengirimkan pesan pemberitahuan yang berisi:

“NORMAL  
Shelter VOR  
Suhu 22°  
Kelembaban : 49”

3. Pengujian pengiriman Email berupa pesan peringatan dan gambar

Pada pengujian ini kondisi alat sedang dalam keadaan alarm, yaitu temperatur pada shelter lebih dari 22° C. Untuk hasil pengujian dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Pada gambar diatas dapat disimpulkan bahwa apabila nilai temperatur pada shelter melebihi batas ideal maka rancangan alat akan menjadi alarm dan akan mengirimkan Email peringatan yang berisi :

“ALARM  
Shelter localizer  
Suhu 23°  
Kelembaban : 60 (gambar keadaan shelter)”

4. Pengujian indikasi temperatur kembali normal >22°.

Pada pengujian ini apabila kondisi sedang normal atau nilai temperatur dibawah 22° C, maka buzzer tidak akan berbunyi dan LED

menyala berkedip dan jika kondisi sedang alarm atau nilai temperatur diatas 22° C, maka buzzer akan memberikan peringatan suara pada shelter dan LED akan menyala berkedip mengikuti bunyi buzzer.

### 3. Interpretasi Hasil Uji Coba Rancangan

Dari hasil uji coba rancangan alat alarm indikator temperatur yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa apabila nilai temperatur pada shelter melebihi batas ideal maka rancangan alat akan menjadi alarm dan akan membunyikan buzzer pada shelter serta mengirimkan pesan peringatan dan nilai temperaturnya kepada teknisi.

Tabel 1 Hasil Uji Coba Rancangan Alarm

Tempat pengujian	temperatur	peringatan	Status
Stpi curug	<22°	Alarm aktif	Sms tidak terkirim, Email terkirim
Stpi curug	<22°	Alarm aktif	Sms dan Email terkirim
Batam	<22°	Alarm aktif	Sms dan Email terkirim
Stpi curug	<22°	Alarm aktif	Sms dan Email terkirim

(sumber hasil penelitian)

Tabel 2 Hasil Uji Coba Rancangan setelah terjadi Alarm

Tempat pengujian	temperatur	peringatan	Status
Stpi curug	>22°	Alarm nonaktif	Sms terkirim
Stpi curug	>22°	Alarm nonaktif	Sms terkirim
Batam	>22°	Alarm nonaktif	Sms terkirim
Stpi curug	>22°	Alarm nonaktif	Sms terkirim

(sumber hasil penelitian)

## 5) KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian pembahasan pembuatan rancangan dan uji coba yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk menjaga peralatan agar tetap beroperasi dengan baik berdasarkan SKEP/157/IX/03 tentang perawatan yaitu suhu shelter harus dibawah 22°.
2. Untuk menunjang kelancaran oprasional peralatan maka diperlukan alat monitoring

perubahan suhu pada shelter VOR, Glide Path, dan licalizer.

### B. Saran

Dari kesimpulan – kesimpulan yang telah dijelaskan diatas maka penulis menyarankan beberapa hal yaitu :

1. Untuk mecegah Arduino mati saat listrik padam, perlu ditambahkan rangkaian power switching yang dihubungkan dengan external batterai.
2. Dapat dikembagkan di kemudian hari dengan menambahkan fitur kontrol suhu dengan menggunakan sms.

## DAFTAR PUSTAKA

- Keputusan Dirjend perhubungan udara nomor 1 tahun 2009 tentang penerbangan
- Abdul kadir, pemrograman arduino dan processesing , penerbit elex media komputindo , jakarta: 2017
- Aeronautical inforemntion piblication (AIP) bandar udara internasional hang nadim batam
- Curtis D johnson processcontrol instrumentation technology , new jersey. upper saddle river, 2006
- Sulhan setiawan. mudah dan menyenangkan belajar mikrokontroller, penerbit ANDI, yogyakarta: 2008
- Syam rafiuddinPhd Dasar teknik sensor, fakultas teknik universitas hasanudin, makassar 2013
- Undang - undang RI nomor 1 tahun 2009 tentang penerbangan  
<http://www.arduino.cc/>