

**USULAN TUGAS AKHIR**

**1. IDENTITAS PENGUSUL**

**NAMA** : Reza Dwi Putra  
**NRP** : 5110 100 033  
**DOSEN WALI** : Nanik Suciati, S.Kom., M.Kom., Dr Eng.  
**DOSEN PEMBIMBING** : 1. Royyana Muslim Ijtihadie, S.Kom., M.Kom., PhD.  
2. Ary Mazharuddin S., S.Kom., M.Comp., Sc.

**2. JUDUL TUGAS AKHIR**

**“Rancang Bangun Prototipe Alat Pemantau Cuaca (Angin) Terdistribusi Menggunakan Mikrokontroler Arduino”**

**3. LATAR BELAKANG**

Indonesia memiliki wilayah yang dilewati oleh garis khatulistiwa, yaitu Pontianak. Karena itu, kecepatan angin di Indonesia ini pun menjadi salah satu yang tertinggi berdasarkan hasil statistik BMKG. Kecepatan angin yang tinggi bisa menjadi ancaman bencana. Indonesia pun merupakan negara maritim yang sebagian besar wilayah negaranya adalah permukaan laut, maka Indonesia sangat rentan terhadap bencana yang diakibatkan oleh cuaca yang buruk. Salah satunya, bencana puting beliung yang diakibatkan oleh kecepatan angin yang melebihi batas. Untuk itu, diperlukan suatu alat atau aplikasi untuk memantau keadaan cuaca dengan mengukur kecepatan angin dan tekanan udara.

Aplikasi pemantauan cuaca ini dirancang untuk melakukan pemantauan kecepatan angin dan tekanan udara di titik yang sudah ditentukan. Data yang dibutuhkan pada aplikasi ini adalah besar kecepatan angin dan besarnya tekanan udara. Dibutuhkan sensor kecepatan angin dan sensor tekanan udara yang dipasang pada mikrokontroler Arduino dalam perancangan arsitektur sistem ini. Data kecepatan angin dan tekanan udara akan dikirim oleh mikrokontroler Arduino ke aplikasi. Tujuannya agar data kecepatan angin dan tekanan udara dapat dibaca dan diolah dalam sebuah aplikasi *web*. Untuk mengirim data ke aplikasi, digunakan sebuah perangkat bernama GSM Shield.

Pengiriman data didahului dengan melakukan koneksi pada aplikasi. Proses selanjutnya adalah melakukan pengiriman data dengan GSM Shield.

Aplikasi nantinya digunakan oleh klien. Untuk mendapatkan data kecepatan angin dan tekanan udara, mikrokontroler akan mengirim data kepada aplikasi dengan mekanisme penghematan sumber daya. Ketika aplikasi mengirim data, secara otomatis aplikasi akan mengolah dan mengeluarkan hasil deteksi. Tujuan aplikasi ini yakni untuk memonitor kondisi kecepatan angin dan tekanan udara. Diharapkan dengan aplikasi ini dapat dilakukan pengamatan cuaca secara akurat, serta digunakan untuk jangka waktu yang lama dengan mekanisme penghematan sumber daya, karena prototipe ini tidak menggunakan daya dari Perusahaan Listrik Negara (PLN).

#### **4. RUMUSAN MASALAH**

Adapun rumusan permasalahan yang ada saat ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengukur kecepatan angin dan tekanan udara yang dihasilkan dari sensor Arduino?
2. Bagaimana cara mengolah dan mengirim data ke aplikasi?
3. Bagaimana cara mengolah data agar menjadi data yang mudah dibaca klien?
4. Bagaimana cara mengkalibrasikan dua data yang didapat dari mikrokontroler?
5. Bagaimana cara menghemat sumber daya pada prototipe ini?

#### **5. BATASAN MASALAH**

Permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini memiliki beberapa batasan, diantaranya sebagai berikut:

1. Perangkat menggunakan dua mikrokontroler Arduino.
2. Terdapat satu sensor kecepatan angin pada tiap mikrokontroler Arduino untuk mengukur kecepatan angin.
3. Terdapat satu perangkat GSM Shield pada tiap mikrokontroler Arduino untuk mengirimkan data pada aplikasi.
4. Menggunakan bahasa PHP dan C/C++.
5. Terdapat satu perangkat pengukur tekanan udara pada tiap mikrokontroler Arduino untuk mengukur tekanan udara.
6. Prototipe menggunakan mekanisme penghematan sumber daya.

#### **6. TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir ini memiliki tujuan yang rinciannya dapat dituliskan sebagai berikut:

1. Aplikasi bertujuan untuk memonitor besar kecepatan angin dengan sensor kecepatan angin.
2. Aplikasi bertujuan untuk memonitor besar tekanan udara dengan sensor tekanan udara.
3. Aplikasi bertujuan untuk mengamati keadaan cuaca (angin) dengan mekanisme penghematan sumber daya.

4. Aplikasi bertujuan membaca data dari *server*.

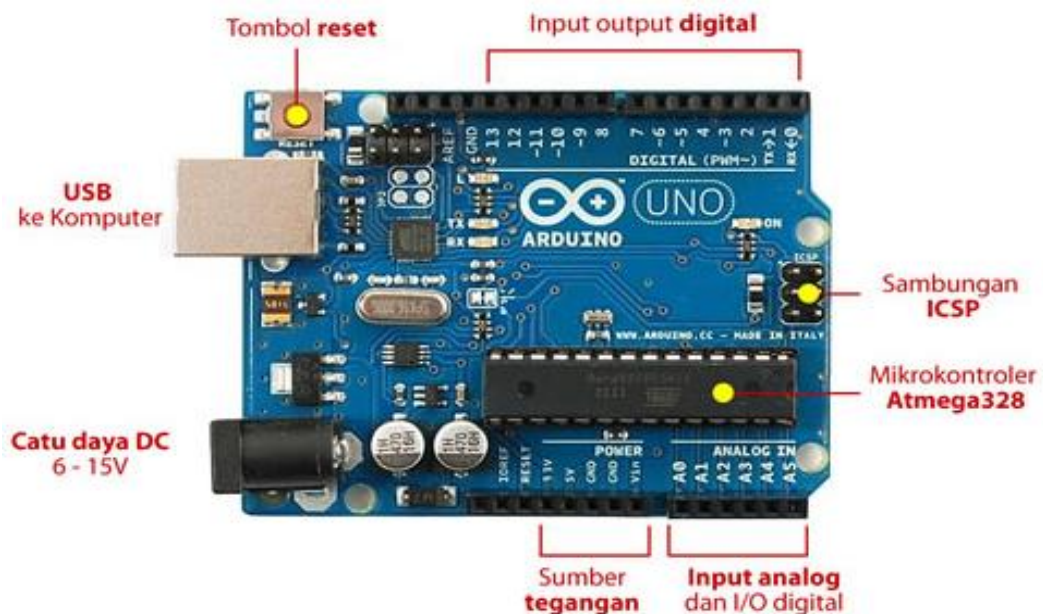
## 7. MANFAAT TUGAS AKHIR

Manfaat yang diharapkan dari pengerjaan Tugas Akhir ini adalah untuk memberikan solusi pemantauan cuaca kecepatan angin dan tekanan udara dengan menggunakan sensor berbasis mikrokontroler Arduino yang hemat energi.

## 8. TINJAUAN PUSTAKA

### 8.1 Arduino

Arduino adalah sebuah mikrokontroler *single-board* yang bersifat bebas. Seperti pada Gambar 1, perangkat keras Arduino diprogram dengan menggunakan bahasa pemrograman berbasis Wiring yang berbasiskan *syntax* dan *library*. Pemrograman berbasis Wiring ini tidak berbeda dengan C atau C++, tetapi dengan beberapa penyederhanaan dan modifikasi. Untuk memudahkan dalam pengembangan aplikasinya, mikrokontroler Arduino juga menggunakan *Integrated Development Environment* (IDE) berbasis *processing*. Mikrokontroler Arduino dapat dipasangkan dengan bermacam-macam sensor. Adapun sensor yang dapat dipasangkan pada Arduino seperti sensor gerak, ultrasonik, panas, suara dan yang lainnya.



**Gambar 1. Mikrokontroler Arduino Uno**

Dengan adanya sensor ini membuat mikrokontroler Arduino dapat berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya. Penggunaan sensor dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuannya [1].

### 8.2 Lintas platform

Merupakan istilah dalam teknologi informasi mengenai sebuah perangkat lunak (*software*) yang dapat digunakan di beberapa sistem operasi yang berbeda (Microsoft

Windows, Mac OS). Umumnya perangkat lunak yang memiliki kemampuan lintas platform adalah perangkat lunak bebas (*open-source*) [2].

### 8.3 Wiring

Wiring adalah *framework* perangkat lunak bebas (*open-source*) untuk pemrograman pada mikrokontroler. Wiring memungkinkan perangkat lunak lintas platform untuk mengontrol mikrokontroler dari jarak jauh. Wiring juga memungkinkan mikrokontroler untuk digunakan secara kreatif dan interaktif [3].

### 8.4 Anemometer

Anemometer adalah alat pengukur kecepatan angin yang banyak dipakai dalam bidang meteorologi dan geofisika atau stasiun perkiraan cuaca. Selain mengukur kecepatan angin, alat ini juga bisa mengukur tekanan angin itu sendiri [4].

### 8.5 GSM Shield

GSM Shield pada Arduino dapat menghubungkan mikrokontroler dan aplikasi menggunakan jaringan *wireless* GPRS. Seperti perangkat Arduino yang lainnya, perangkat lunak dan dokumentasinya selalu gratis dan *open-source* [5].

### 8.6 Pengukur tekanan udara

Alat ini merupakan *breakout board* sederhana dengan sensor BMP085. Yang merupakan sensor tekanan udara dengan ketepatan sangat tinggi, dan daya yang relatif kecil. Sensor ini memiliki skala pengukuran dari 300 hingga 1100 hPa dengan tingkat akurasi di bawah 0.03 hPa [6].

## 9. RINGKASAN ISI TUGAS AKHIR

Cuaca yang buruk, jika disertai dengan tekanan udara tertentu, akan berpotensi menghasilkan suatu bencana. Salah satu contohnya adalah angin puting beliung. Puting beliung atau tornado ialah sebuah angin bertiup yang menyentuh tanah. Angin yang berada di dalam puting beliung sangat berbahaya. Kebanyakan puting beliung mempunyai kecepatan sebesar 175 km/jam atau kurang, dengan lebar 250 kaki (75 meter), dan bergerak beberapa kilometer sebelum lenyap. Walau pun begitu, setengah puting beliung mempunyai angin selaju 480 km/jam, dengan lebar lebih dari 1.6 km, dan bisa bergerak melebihi 100 kilometer/jam [7].

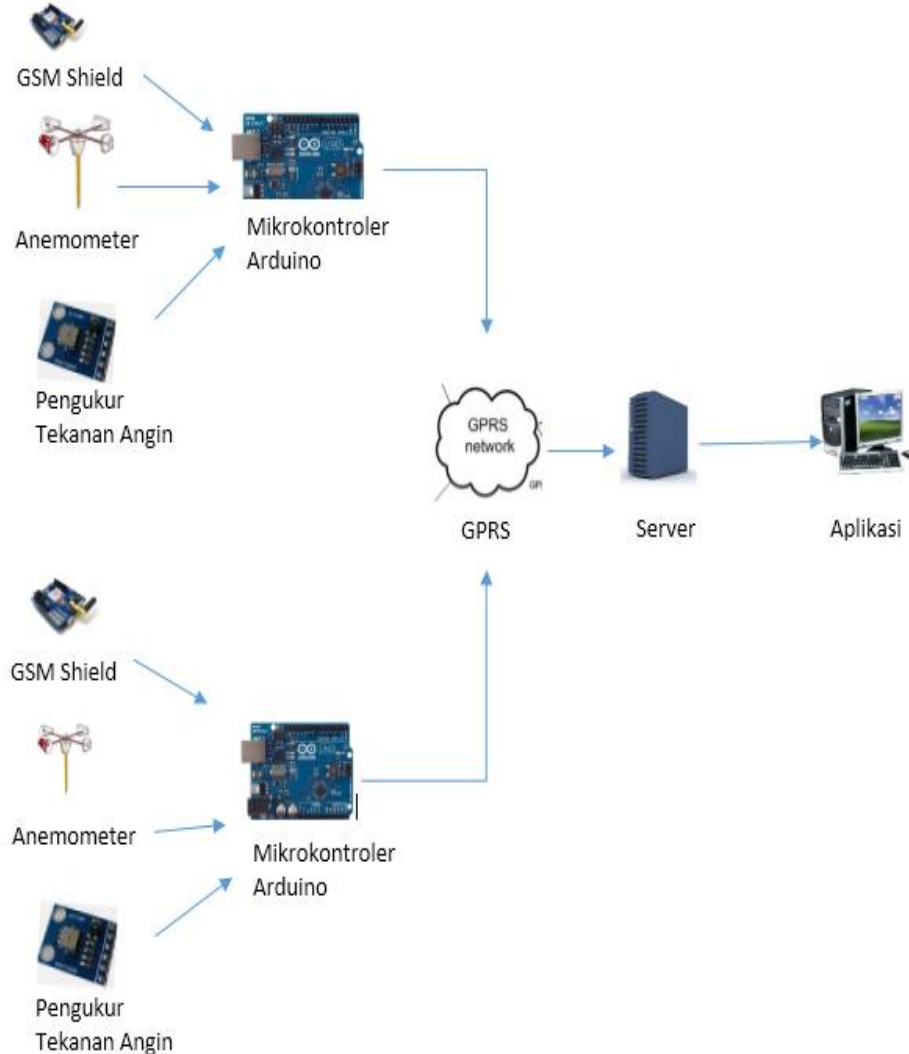
Untuk memantau keadaan cuaca, maka dibentuklah sebuah prototipe alat pemantauan cuaca. Cara kerja dari alat pemantauan ini akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Dua buah sensor anemometer, dua buah sensor tekanan udara beserta dua buah GSM Shield akan dipasangkan pada dua mikrokontroler Arduino agar dapat memperoleh nilai dari kecepatan angin saat ini.
2. Mikrokontroler tersebut akan mengirimkan data kepada aplikasi secara berkala.
3. Aplikasi akan mengolah dan mengalibrasikan data tersebut.
4. Aplikasi akan menampilkan hasil data yang mudah dibaca oleh klien.

Arsitektur pada jaringan komunikasi ini menggunakan *client-server*. Di mana untuk klien merupakan aplikasi yang akan memberikan informasi kecepatan angin.

mikrokontroler akan diletakkan pada daerah yang rawan terjadi bencana. Aplikasi dibuat untuk klien *end-user*.

Komunikasi antar perangkat menggunakan radio frekuensi yang bisa didapat dari GSM Shield yang sudah dipasang terlebih dahulu pada mikrokontroler Arduino, sehingga data ini dapat dikirimkan dari posisi mikrokontroler yang kita inginkan.



**Gambar 2. Arsitektur Sistem**

Gambar 2 menunjukkan bagaimana arsitektur sistem yang akan dibuat. Dapat dilihat pada Gambar 2, sistem mempunyai dua buah mikrokontroler. Masing-masing mikrokontroler dilengkapi dengan sebuah GSM Shield, sensor kecepatan angin dan sensor tekanan udara. Masing-masing mikrokontroler diletakkan pada tempat yang berbeda. Setelah itu, mikrokontroler akan mengirimkan data hasil pemantauan melalui jaringan GPRS. Lalu, untuk menghemat sumber daya, akan dilakukan suatu mekanisme tertentu.

Selanjutnya, server akan mengirimkan data tersebut untuk kemudian dikalibrasikan oleh aplikasi. Data yang dilihat oleh klien berupa data yang mudah dibaca.

## 10.METODOLOGI

### a. Penyusunan proposal tugas akhir

Penyusunan proposal tugas akhir ini bertujuan untuk mendeteksi terjadinya bencana angin puting beliung yang disebabkan oleh kecepatan angin yang melebihi batas.

### b. Studi Literatur

Tugas Akhir ini merupakan pengembangan dari Tugas Akhir yang berjudul “Anemometer Sebagai Peringatan Dini Angin Puting Beliung dengan Tampilan LCD Berbasis ATmega8535” [8] tambahan pada pengiriman data menggunakan radio frekuensi, kalibrasi dua perangkat mikrokontroler, serta pencarian mengenai topik yang diangkat meliputi buku referensi, buku bahasa pemrograman Wiring, modul operasional Arduino Uno, dan dokumentasi internet.

### c. Analisis dan Desain Perangkat Lunak

Pada tahap ini dilakukan pengkajian lebih lanjut terhadap literatur agar prototipe pemantau cuaca ini dapat memberikan informasi yang akurat dan tepat. Dengan menggunakan pengiriman radio frekuensi diharapkan informasinya dapat dilakukan secara *realtime*, tidak menghabiskan banyak biaya dan hemat energi.

### d. Implementasi Perangkat Lunak

Pada tahap ini dilakukan implementasi pembuatan alat pemantau cuaca yang terdiri dari mikrokontroler dan berbagai macam sensor yang mendukung pemantau cuaca, antara lain: sensor kecepatan angin, sensor tekanan udara, GSM Shield, dll. Perangkat ini akan berjalan dengan menggunakan aplikasi IDE Arduino konsep berbasis *Object Oriented Programming* (OOP) dan menggunakan bahasa Java atau C/C++ dalam pemrogramannya.

### e. Pengujian dan Evaluasi

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian terhadap sistem yang dibangun. Untuk pengujian, maka akan digunakan angin buatan untuk menampilkan analisa data dari hasil pengukuran kecepatan angin. Setelah itu akan dicatat kinerja perangkat dan kendala apa saja yang dapat mempengaruhi kinerja perangkat.

### f. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan yang menjelaskan dasar teori dan metode yang digunakan dalam Tugas Akhir ini serta hasil dari implementasi aplikasi perangkat lunak yang telah dibuat. Sistematika penulisan buku Tugas Akhir secara garis besar antara lain:

1. Pendahuluan
  - a. Latar Belakang
  - b. Rumusan Masalah

- c. Batasan Tugas Akhir
- d. Tujuan
- e. Metodologi
- f. Sistematika Penulisan
2. Tinjauan Pustaka
3. Desain dan Implementasi
4. Pengujian dan Evaluasi
5. Kesimpulan dan Saran
6. Daftar Pustaka

## 11. JADWAL KEGIATAN

Berikut ditampilkan jadwal kegiatan pengerjaan Tugas Akhir ini pada Tabel 1.

**Tabel 1. Jadwal Kegiatan Pengerjaan Tugas Akhir.**

Tahapan	2013/2014																	
	Februari				Maret				April				Mei				Juni	
Penyusunan Proposal	■	■	■	■														
Studi Literatur			■	■	■	■	■	■										
Perancangan sistem					■	■	■	■	■									
Implementasi								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Pengujian dan evaluasi										■	■	■	■	■	■	■	■	
Penyusunan buku															■	■	■	■

## 12. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arduino, "Arduino," Maret 2013. [Online]. Available: <http://www.arduino.cc/>. [Diakses 7 Maret 2014].
- [2] PCmag, "Definition of: Cross-platform," 7 April 2013. [Online]. Available: <http://www.pcmag.com/encyclopedia/term/40495/cross-platform#fbid=aHfb3ldkqPq>. [Diakses 3 Maret 2014].
- [3] H. Barragan, B. Hagman dan A. Brevig, "Wiring," [Online]. Available: [wiring.org.co](http://wiring.org.co). [Diakses 3 Maret 2014].
- [4] blopress, "Pengertian Anemometer, Sejarah dan Mekanikal Anemometer," 10 Februari 2014. [Online]. Available: <http://www.blopress.com/2012/12/pengertian-anemometer-sejarah-dan-mekanikal-anemometer.html>. [Diakses 3 Maret 2014].

- [5] Arduino, "Arduino GSM Shield," [Online]. Available: <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoGSMShield>. [Diakses 3 Maret 2014].
- [6] G. Cerdas, "Barometric Pressure Sensor," Gerai Cerdas, [Online]. Available: [http://www.geraicerdas.com/index.php?option=com\\_virtuemart&Itemid=30&category\\_id=28&flypage=flypage\\_images.tpl&lang=en&limitstart=0&page=shop.product\\_details&product\\_id=145&vmcchk=1&Itemid=30](http://www.geraicerdas.com/index.php?option=com_virtuemart&Itemid=30&category_id=28&flypage=flypage_images.tpl&lang=en&limitstart=0&page=shop.product_details&product_id=145&vmcchk=1&Itemid=30). [Diakses 13 Maret 2014].
- [7] IDKF, "Angin Puting Beliung," [Online]. Available: <http://idkf.bogor.net/yuesbi/e-DU.KU/edukasi.net/Fenomena.Alam/Angin.Puting.Beliung/all.htm>. [Diakses 3 Maret 2014].
- [8] N. B. Hindaryono, "Anemometer Sebagai Peringatan Dini Angin Puting Beliung," 18 Desember 2012. [Online]. Available: <http://eprints.uny.ac.id/9235/>. [Diakses 3 Maret 2014].