

**RANCANG BANGUN *POWER BANK PORTABLE* DENGAN
MENGUNAKAN SEL SURYA DAN *VERTICAL AXIS*
WIND TURBINE DISERTAI SISTEM KOMPAS**

SKRIPSI

OLEH:

DIMAS EKA WURI

168160006



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2020

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 22/2/22

Access From (repository.uma.ac.id)22/2/22

**RANCANG BANGUN *POWER BANK PORTABLE* DENGAN
MENGUNAKAN SEL SURYA DAN *VERTICAL AXIS*
WIND TURBINE DISERTAI SISTEM KOMPAS**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana di Fakultas Teknik

Universitas Medan Area

OLEH:

DIMAS EKA WURI

168160006

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2020

Judul Skripsi : RANCANG BANGUN *POWER BANK PORTABLE*
DENGAN MENGGUNAKAN SEL SURYA DAN
VERTICAL AXIS WIND TURBINE DISERTAI
SISTEM KOMPAS

Nama : Dimas Eka Wuri

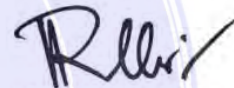
NPM : 168160006

Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing




Muhatir, S.T., M.Kom
Pembimbing I



Rizki Muliono, S.Kom., Mkom
Pembimbing II

Mengetahui



Dr. Ir. Dina Maizana, MT
Dekan F. Teknik



Rizki Muliono, S.Kom., Mkom
K.a Prodi T. Informatika

Tanggal Lulus : 31 Agustus 2020

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sajana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya tulis orang lain yang telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi percabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 31 Agustus 2020



Dimas Eka Wuri
NIM 168160006

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dimas Eka Wuri
NPM : 168160006
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**RANCANG BANGUN POWER BANK PORTABLE DENGAN
MENGUNAKAN SEL SURYA DAN VERTICAL AXIS WIND TURBINE
DISERTAI SISTEM KOMPAS**

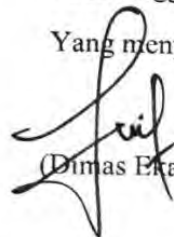
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 31 Agustus 2020

Yang menyatakan


(Dimas Eka Wuri)

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Sei-Simujur Pada tanggal 12 Desember 1998 dari ayah Suhemi dan ibu Marwiyah. Penulis merupakan putra ke-1 (satu) dari 3 (tiga) bersaudara.

Penulis pertama kali mengenyam pendidikan dibangku TK Kartini pada tahun 2003-2004, meneruskan pendidikan Sekolah Dasar Negeri 102101 Rambutan Serdang Bedagai diselesaikan pada tahun 2010, meneruskan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Laut Tador Sei Suka diselesaikan pada tahun 2013, meneruskan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan Swasta Budi Dharma Indrapura Batu Bara diselesaikan pada tahun 2016.

Tahun 2016 Penulis lulus dari SMK Swasta Budhi Darma dan pada tahun 2016 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Selama mengikuti perkuliahan, penulis menjadi asisten mata kuliah algoritma informatika pada tahun ajaran 2017 dan pada tahun 2020 Penulis melaksanakan praktek kerja lapangan (PKL) di Dinas Pendidikan Kota Medan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala Karunia dan Hidayah-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan dengan baik, serta salam bagi Rasul Allah SWT Muhammad SAW sebagai suri teladan hidup buat saya. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah kecerdasan dengan judul Rancang Bangun *Power Bank Portable* Dengan Menggunakan Sel Surya dan *Vertical Axis Wind Turbine* Disertai Sistem Kompas.

Penyusunan Skripsi ini merupakan syarat yang harus di tempuh untuk memenuhi kelulusan yang disyaratkan dalam menempuh Gelar Sarjana Jenjang Strata (S-1) sesuai dengan kurikulum Jurusan Teknik Informatika Universitas Medan Area.

Penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bimbingan, nasehat serta petunjuk dari berbagai pihak. Untuk itu, perkenankanlah saya sebagai penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua Orang Tua saya dan adik yang senantiasa semasa hidupnya selalu memberikan sokongan dan do'a yang tiada hentiserta kepada teman-teman sipil seperjuangan yang selalu memberi masukkan positif kepada saya.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Ibu Dr. Ir. Dina Maizana, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Bapak Muhatir, S.T., M.Kom yang telah membimbing saya dan selaku dosen pembimbing pertama.

5. Bapak Rizki Muliono, S.Kom., M.Kom yang telah membimbing saya dan selaku dosen pembimbing kedua.
6. Bapak Juanda Hakim Lubis, ST., M.Kom telah membimbing saya serta memberikan masukan-masukan yang berguna bagi saya.
7. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
8. Segenap staff fakultas teknik dan dosen pengajar yang turut membantu memberi arahan dan pembelajaran pada saat kuliah berlangsung.
9. Rekan-rekan fakultas teknik angkatan 2016 dan seluruh pihak yang membantu kelancaran dalam penulisan tugas akhir ini

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, sehingga ia mempunyai kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan artikel ini. Penulis berharap makalah ini dapat bermanfaat bagi dunia pendidikan dan masyarakat.

Akhir kata saya ucapkan terima kasih dan semoga Allah SWT senantiasa memberikan Taufik dan Hidayah-nya kepada kita semua agar kita bisa menjadi makhluk yang berguna bagi agama, bangsa, negara, orang lain dan diri kita sendiri. Amin....

Medan, 31 Agustus 2020

Hormat saya,
Penulis

DIMAS EKA WURI

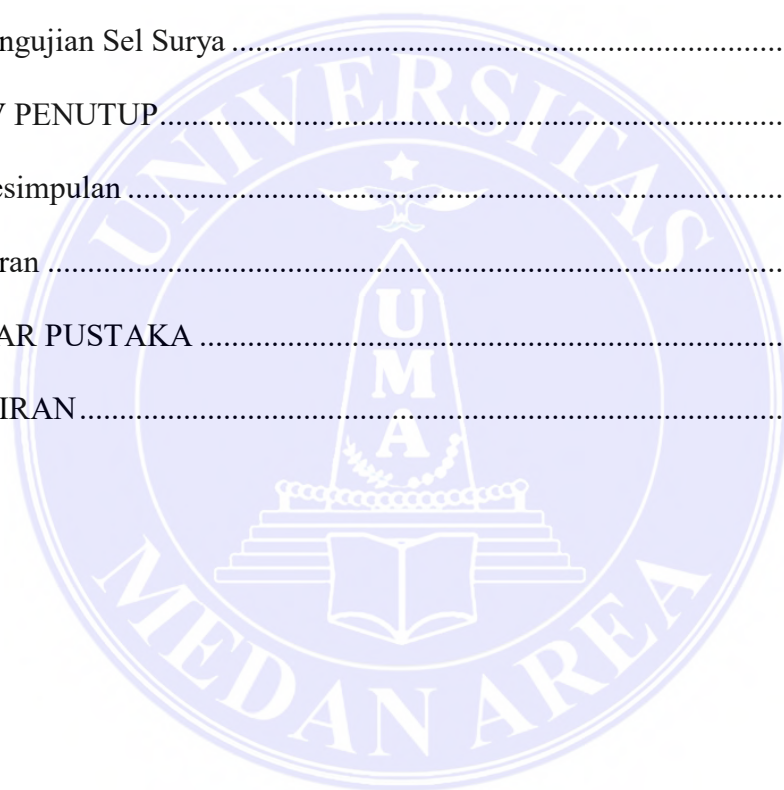
NIM 16.816.006

DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan Orisinalitas	iv
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	v
Riwayat Hidup	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Lampiran.....	xiv
Abstrak	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Hipotesis Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	3
1.7 Sistematika Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Mikrokontroler Arduino UNO R3	6
2.1.1 Power Arduino.....	7
2.1.2 Input dan Output Arduino.....	9
2.1.3 Pin Arduino.....	9

2.1.4 Komunikasi Arduino	10
2.1.5 Software Arduino	11
2.2 Liquid Crystal Display (LCD)	12
2.2.1 Cara Kerja Liquid Crystal Display	14
2.3 Sel Surya	16
2.4 Sensor Kompas HMC58831	18
2.5 Turbin Angin.....	20
2.5.1 Turbin Angin Sumbu Vertikal.....	21
2.5.2 Energi Turbin Angin.....	23
2.6 Motor DC	24
2.6.1 Motor DC Sebagai Generator DC	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	27
3.2 Analisis Perancangan	28
3.2.1 Perangkat Keras.....	28
3.2.2 Perangkat Lunak.....	28
3.2.3 Alat dan Bahan Pendukung	29
3.3 Metode penelitian.....	29
3.3.1 Observasi	29
3.3.2 Studi Literatur.....	29
3.4 Konsep Perancangan.....	29
3.4.1 Perancangan Blok Diagram	29
BAB IV HASIL PENGUJIAN.....	32
4.1 Pengujian LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 16x2	32

4.2 Pengujian Sensor Kompas HMC58831	32
4.3 Pengujian <i>Vertical Axis Wind Turbine</i> (VAWT).....	35
4.3.1 Perhitungan Daya Angin	35
4.3.2 Perhitungan Torsi	36
4.3.3 Perhitungan Daya Kincir	36
4.3.4 Perhitungan Koefesien Daya	37
4.3.5 Perhitungan TSR.....	37
4.4 Pengujian Sel Surya	38
BAB V PENUTUP.....	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	43



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Mikrokontroler ATmega328P	20
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Sensor Kompas HMC58831	43
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Sensor Kompas HMC58831 Didalam dan Diluar Ruangan.....	44
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Skala Sensor Kompas HMC58831	44
Tabel 4.4 Hasil Perbandingan Skala Pada sensor Kompas HMC58831 dengan Smartphone	45
Tabel 4.5 Hasil Perbandingan Keseluruhan	45
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Tegangan Sel Surya	50
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Arus Sel Surya.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino UNO	19
Gambar 2.2 ATmega328P	20
Gambar 2.3 Arsitektur Arduino UNO	21
Gambar 2.4 IDE Arduino	24
Gambar 2.5 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	25
Gambar 2.6 Sel Surya	29
Gambar 2.7 Prinsip Kerja Sel Surya	30
Gambar 2.8 Sensor Kompas HMC58831	31
Gambar 2.9 Turbin Angin	32
Gambar 2.10 Jenis Kincir Angin Sumbu Vertikal	33
Gambar 2.11 Motor DC	37
Gambar 2.12 Motor DC Magnet Permanen	37
Gambar 3.1 Blok Diagram	41
Gambar 4.1 Hasil Pengujian LCD dan Sensor Kompas	46
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Tegangan	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. SK Dosen Pembimbing Skripsi	43
Lampiran 2. Surat Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir	44
Lampiran 3. Surat Telah Selesai Riset/Penelitian	45
Lampiran 4. Screenshot Tingkat Plagiarsm Skripsi	46



ABSTRAK

Smartphone merupakan salah satu dari sekian banyak perangkat elektronik yang memiliki peran penting bagi manusia. Smartphone membutuhkan listrik. Tenaga Smartphone didapat dari baterainya. Seperti kebanyakan perangkat elektronik lainnya, energi yang tersimpan dalam baterai smartphone hanya bersifat sementara dan perlu diisi ulang sebelum smartphone dapat digunakan kembali. Bagi pengguna smartphone dengan aktivitas mobilitas tinggi (seperti traveller, driver, nelayan, dll), ini menjadi masalah. Ini akan menghalangi pengguna untuk berkomunikasi satu sama lain dan menggunakan smartphone untuk aktivitas. Maka pada kesempatan ini penulis memberikan solusi dengan merancang bangun *Power Bank Portable* dengan menggunakan Sel Surya dan *Vertical Axis Wind Turbine* sebagai sumber tenaga listrik utama dan Disertai Sistem kompas yang dapat membantu pengguna yang memiliki mobilitas tinggi sebagai petunjuk arah.

Kata Kunci : *Smartphone, Power Bank, Tenaga Surya, Tenaga Angin*

ABSTRACT

Smartphones are one of the many electronic devices that have an important role for humans. Smartphones need electricity. Smartphone power is obtained from the battery. Like most other electronic devices, the energy stored in the smartphone battery is only temporary and needs to be recharged before the smartphone can be used again. For smartphone users with high mobility activities (such as travelers, drivers, fishermen, etc.), this is a problem. This will prevent users from communicating with each other and using smartphones for activities. So on this occasion the author provides a solution by designing a Portable Power Bank using Solar Cell and a Vertical Axis Wind Turbine as the main source of electricity and accompanied by a compass system that can help users who have high mobility as a direction.

Keywords : *Smartphone, Power Bank, Solar Power, Wind Power*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan berkembang pesat dengan kemajuan berbagai bidang, sehingga masyarakat selalu berusaha untuk mengembangkan dan menggunakan teknologi untuk memudahkan manusia dalam berbagai bidang pekerjaan. Contohnya adalah di bidang elektronika, yang mencakup sirkuit berbasis analog dan sistem berbasis digital, yang dapat digunakan di berbagai bidang, seperti pendidikan, industri, dan komunikasi. Melihat hal tersebut, peralatan elektronik sudah menjadi kebutuhan wajib dan penting bagi umat manusia.

Smartphone merupakan salah satu dari sekian banyak perangkat elektronik yang memiliki peran penting bagi manusia. Terlihat bahwa fungsi Smartphone saat ini tidak hanya sebagai sarana komunikasi antar manusia. Namun pada umumnya, Smartphone saat ini digunakan sebagai media untuk mengambil gambar, memutar video, menonton film, belajar, bahkan melihat-lihat dunia melalui fungsi pencarian yang terintegrasi langsung dengan internet, dan Smartphone masih memiliki banyak kegunaan. Sangat berguna bagi manusia.

Smartphone membutuhkan listrik. Tenaga Smartphone didapat dari baterainya. Seperti kebanyakan perangkat elektronik lainnya, energi yang tersimpan dalam baterai smartphone hanya bersifat sementara dan perlu diisi ulang sebelum smartphone dapat digunakan kembali. Bagi pengguna smartphone dengan aktivitas mobilitas tinggi (seperti traveller, driver,

nelayan, dll), ini menjadi masalah. Ini akan menghalangi pengguna untuk berkomunikasi satu sama lain dan menggunakan smartphone untuk aktivitas. Pada penelitian sebelumnya telah membuat sistem rancang bangun alternatif charger handphone tenaga surya (*solar cell*) oleh muhammad soleh hapudin pada tahun 2014 dan perancangan *vertical axis wind turbine* (VAWT) skala kecil oleh buyung junaidin pada tahun 2017. Maka pada kesempatan ini penulis memberikan solusi dengan judul **"Rancang Bangun Power Bank Portable Dengan Menggunakan Sel Surya dan Vertical Axis Wind Turbine Disertai Sistem Kompas"**. Rancang bangun ini juga dilengkapi dengan vitur kompas yang dapat membantu pengguna yang memiliki mobilitas tinggi sebagai petunjuk arah.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan diatas maka rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah Bagaimana merancang bangun sebuah power bank yang ramah lingkungan bertenaga surya dan angin yang dilengkapi dengan sistem kompas didalamnya sehingga dapat mempermudah pengguna smartphone dalam melakukan pengisian daya apabila beraktifitas dengan mobilitas yang tinggi diluar ruangan.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka pada tugas akhir ini ada beberapa batasan yang akan dilakukan, antara lain:

1. Pembuatan sistem *Vertical Axis Wind Turbine* (VAWT) menggunakan bahan terpal.

2. Jenis sensor yang digunakan adalah *Compass Module GY-273 HMC5883L*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah membuat rancangan *power bank potable* ramah lingkungan bertenaga surya dan *Vertical Axis Wind Turbine* (VAWT) yang dilengkapi dengan vitur kompas.

1.5 Hipotesis Penelitian

Pada penelitian ini *power bank potable* ramah lingkungan bertenaga surya dan *Vertical Axis Wind Turbine* (VAWT) berfungsi sebagai pembangkit sekaligus penyimpan daya cadangan menggunakan energi alternatif sebagai sumber pengisian daya baterai.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang akan diperoleh dari penelitian adalah:

1. Bagi pengguna

Rancang bangun *power bank potable* ramah lingkungan bertenaga surya dan *Vertical Axis Wind Turbine* (VAWT) yang dilengkapi dengan vitur kompas ini dapat memudahkan pengguna dalam mengisi daya *smartphone* dimanapun dan kapanpun dengan memanfaatkan sinar matahari dan tenaga angin sebagai energi alternatif yang dapat menghasilkan energi listrik.

2. Bagi peneliti

Manfaat yang didapat bagi peneliti adalah peneliti dapat mengimplementasikan ilmu yang sudah dipelajari di perkuliahan yang nantinya berguna bagi pembaca.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini sistematika penulisannya yaitu sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas mengenai gambaran umum tugas akhir yang mencakup latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, hepotesis penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas mengenai studi literatur, prinsip kerja, dekripsi komponen yang digunakan dan penjelasan bagian-bagian komponen utama pada alat.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai waktu dan tempat penelitian, bahan dan alat, metologi penelitian, populasi dan sampelm dan prosedur kerja.

4. BAB IV HASIL PENGUJIAN

Pada bab ini membahas mengenai pengujian alat serta menganalisa sistem yang digunakan pada alat.

5. BAB V PENUTUP

Pada bab ini membahas mengenai penyampaian saran dan kesimpulan yang telah didapat selama peneltian dan pembuatan alat.

6. DAFTAR PUSTAKA

Berisi mengenai suati daftar dari semua artikel dan pustaka yang diperoleh.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Mikrokontroler Arduino UNO R3

Mikrokontroler adalah sirkuit terintegrasi (IC) yang cocok untuk aplikasi pengontrol. Fungsi mikrokontroler antara lain adalah central processing unit (CPU), read-only memory (ROM), random access memory (RAM) dan unit I / O.

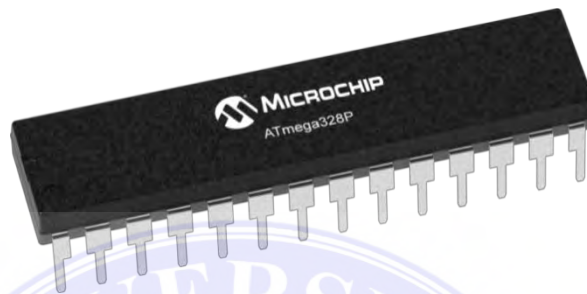


Gambar 2.1 Arduino Uno

Arduino adalah mikrokontroler papan tunggal open source, berasal dari platform kabel, dirancang untuk membantu pengguna elektronik di berbagai bidang. Perangkat keras memiliki prosesor Atmel AVR, dan perangkat lunak memiliki bahasa pemrograman sendiri, yang memiliki sintaks yang mirip dengan bahasa pemrograman C.

Arduino menggunakan mikrokontroler yang dikeluarkan oleh Atmel. Beberapa individu atau perusahaan menggunakan mikrokontroler lain untuk kloning arduino, tetapi masih kompatibel dengan Arduino di tingkat perangkat keras. Untuk meningkatkan fleksibilitas, program dimasukkan melalui bootloader. Bootloader dapat memilih untuk melewati bootloader dan

menggunakan pengunduh untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui port ISP hal itu disampaikan oleh (Microberts, 2011) dan (Setiawan, 2017).



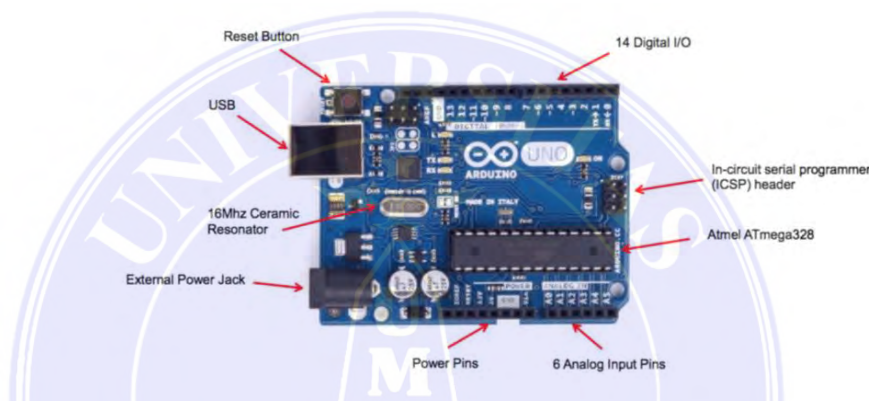
Gambar 2.2 ATmega328P

Tabel 2.1 Spesifikasi Mikrokontroler ATmega328P

<i>Microcontroller</i>	<i>ATmega328P</i>
<i>Operating Voltage</i>	<i>5V</i>
<i>Input Voltage (recommended)</i>	<i>7-12V</i>
<i>Input Voltage (limit)</i>	<i>6-20V</i>
<i>Digital I/O Pins</i>	<i>14 (of which 6 provide PWM output)</i>
<i>PWM Digital I/O Pins</i>	<i>6</i>
<i>Analog Input Pins</i>	<i>6</i>
<i>DC Current per I/O Pin</i>	<i>20 Ma</i>
<i>DC Current for 3.3V Pin</i>	<i>50 Ma</i>
<i>Flash Memory</i>	<i>32 KB (ATmega328P) of which 0.5 KB used by bootloader</i>
<i>SRAM</i>	<i>2 KB (ATmega328P)</i>
<i>EEPROM</i>	<i>1 KB (ATmega328P)</i>
<i>Clock Speed</i>	<i>16 MHz</i>
<i>Length</i>	<i>68.6 mm</i>
<i>Width</i>	<i>53.4 mm</i>
<i>Weight</i>	<i>25 g</i>

2.1.1 Power Arduino

Arduino Uno dapat langsung disuplai ke daya melalui USB tambahan. Pemilihan daya otomatis, tidak perlu sakelar. Kabel eksternal (non-USB) dicolokkan ke bagian tengah soket daya di papan menggunakan adaptor AC ke DC atau baterai positif 2.1mm. Jika menggunakan baterai, pasang ke pin GND dan Vin pada konektor daya hal itu disampaikan oleh (Barrett, 2013).



Gambar 2.3 Arsitekur Arduino Uno

Pada gambar diatas Board Arduino dapat disuplai dengan tegangan kerja antara 6V–20V, apabila catu daya dibawah tegangan standar 5V board tegangan akan tidak stabil. Jika dipaksakan ke tegangan regulator 12V board Arduino akan mengalami *overheat* yang akan berujung kerusakan pada board Arduino. Tegangan yang direkomendasikan adalah 7-12V.

Penjelasan Power PIN:

- a. VIN adalah Input voltase board saat menggunakan sumber catu daya luar (adaptor USB 5V atau adaptor 7-12V) dapat dihubungkan dengan pin Vin atau langsung ke jack power 5V. DC *power jack*

(7-12V). Penghubungan secara langsung catu daya luar (7-12V) ke pin 5V atau pin 3.3V dapat merusak *board* Arduino.

- b. Pin 3.3V adalah Pin tegangan 3.3V catu daya umum dapat langsung dihubungkan *keyboard*. Maksimal arus yang diperbolehkan adalah 50 mA.
- c. GND adalah Pin *Ground*.
- d. IOREF adalah Pin penyedia referensi tegangan agar mikrokontrol dapat beroperasi dengan baik. Berfungsi memilih sumber daya yang tepat atau mengaktifkan tegangan output agar dapat bekerja pada 5V atau 3.3V hal itu disampaikan oleh (Barrett, 2013) dan (Setiawan, 2017).

2.1.2 Input dan Output Arduino

Anda dapat menggunakan fungsi `pinMode`, `digitalWrite`, dan `digitalRead` untuk menggunakan masing-masing dari 14 pin digital pada Arduino sebagai input atau output. Input / output berjalan pada 5V. Setiap pin dapat menghasilkan atau menerima arus hingga 40mA, dan memiliki resistor pull-up internal (terputus secara default) 20-50K Ohm hal itu disampaikan oleh (Barrett, 2013) dan (Setiawan, 2017).

2.1.3 Pin Arduino

Arduino memiliki 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital *input/output*. 6 pin analog difungsikan sebagai output digital dengan tambahan 14 pin yang tersedia. Pengubahan pin analog menjadi digital dengan cara mengubah konfigurasi pin pada program. Pada board dapat terlihat pin digital diberi keterangan 0-13, untuk

menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog pada *board* 0-5 diubah menjadi pin 14-19, dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin *output* digital 14-16.

Fungsi dari setiap pin diantaranya adalah:

- a. Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) TTL Data Serial. Pin ini terhubung pada pin yang koresponding dari USB ke TTL Chip Serial.
- b. Interupt Eksternal : 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk men-trigger sebuah interupt pada *low-value*, *rising* atau *falling-edge*.
- c. PWM : 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Mendukung 8-bit keluaran PWM dengan fungsi *AnalogWrite*.
- d. SPI : 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI, yang mana masih mendukung *Hardware*, yang tidak termasuk pada bahasa Arduino.
- e. LED : 13. Adalah indikator yang dibuat untuk koneksi LED ke digital pin. Ketika pin bernilai *HIGH*, LED hidup, ketika pin *LOW*, LED mati hal itu disampaikan oleh (Barrett, 2013) dan (Setiawan, 2017).

2.1.4 Komunikasi Arduino

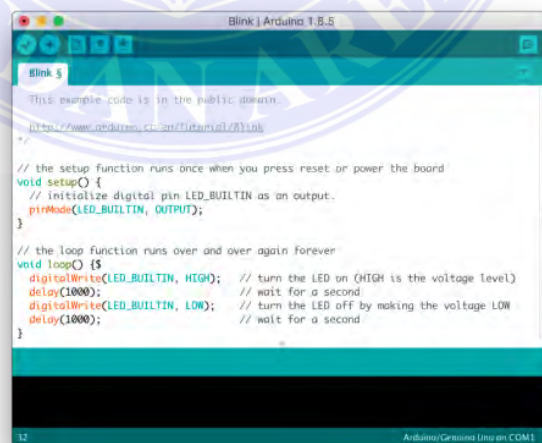
Arduino Uno memiliki banyak fungsi untuk berkomunikasi dengan komputer atau perangkat keras arduino lain atau dengan mikrokontroler. ATmega328 mengubah komunikasi serial UART TTL (5V) pada pin 0 (RX) dan 1 (TX).

Pada ATmega16U2, komunikasi serial dilakukan melalui USB dan port virtual pada perangkat lunak di komputer. Perangkat lunak 16U2 (firmware) menggunakan driver USB COM standar dan tidak memerlukan driver eksternal apa pun. Namun, pada OS Windows, ekstensi file .inf sangat diperlukan. Perangkat lunak Arduino default menyertakan monitor serial, yang sangat mudah untuk membaca data atau mengirim data dari Arduino.

LED indikator TX dan RX akan kedip ketika data telah terkirim via koneksi USB-to-serial dengan USB pada komputer (tetapi tidak pada serial com di pin 0 dan pin 1) hal itu disampaikan oleh (Setiawan, 2017).

2.1.5 Software Arduino

Arduino diprogram menggunakan software Arduino IDE. Di Arduino, ada bootloader untuk mengunggah kode baru tanpa menggunakan pemrogram perangkat keras eksternal.



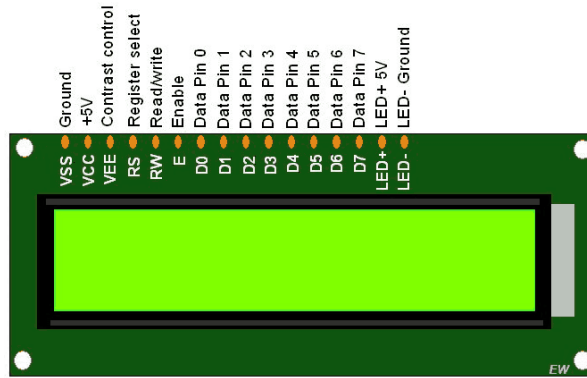
Gambar 2.4 IDE Arduino

IDE Arduino adalah *software* yang canggih dan dapat diprogram menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari:

- a. Editor program, adalah jendela yang memungkinkan pengguna untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
- b. *Compiler*, adalah fitur untuk mengubah kode program (Bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Berfungsi untuk menyusun bahasa C Arduino juga untuk mengunggah program hasil susunan (*hex file*) ke modul Arduino.
- c. *Uploader*, adalah fitur untuk memuat kode biner dari *computer* yang diteruskan ke memori pada papan Arduino hal itu disampaikan oleh (Setiawan, 2017).

2.2 *Liquid Crystal Display (LCD)*

LCD merupakan salah satu perangkat layar yang sekarang banyak digunakan. Penampil LCD mulai digantikan oleh penampil CRT (Cathode Ray Tube) Penampil CRT telah digunakan sebagai pembaca gambar / teks monokrom / hitam putih selama beberapa dekade. Teknologi LCD memiliki keunggulan dibandingkan dengan teknologi CRT karena pada dasarnya CRT adalah triode yang digunakan sebelum transistor ditemukan. Dibandingkan dengan CRT, beberapa keunggulan LCD adalah konsumsi daya yang relatif kecil, bobot lebih ringan, efek tampilan lebih baik, dan saat melayang di depan layar, saturasi mata tampilan CRT lebih cepat daripada LCD.



Gambar 2.5 *Liquid Crystal Display (LCD)*

LCD menggunakan silikon atau galium dalam bentuk kristal cair sebagai benda pemancar cahaya. Pada layar LCD, setiap matriks adalah susunan piksel dua dimensi, dibagi menjadi baris dan kolom. Oleh karena itu, titik pertemuan setiap baris dan kolom adalah LED dengan pelat bawah, yang merupakan bagian belakang pelat kaca, dan bagian dalamnya dilapisi lapisan elektroda transparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna yang cerah. Ketika tegangan diterapkan antara bidang latar belakang dan pola elektroda di dalam panel depan kaca, beberapa area cairan akan menjadi hitam.

Kelebihan LCD adalah hanya mengkonsumsi arus yang kecil (beberapa mikroampere), sehingga alat atau sistemnya portabel karena dapat menggunakan catu daya yang kecil. Keunggulan lainnya adalah tampilan yang ditampilkan dapat dengan mudah dibaca di bawah sinar matahari yang cerah. Di bawah cahaya redup dalam kondisi gelap, lampu (dalam bentuk LED) harus dipasang di belakang layar tampilan.

Layar kristal cair yang digunakan adalah layar kristal cair yang menampilkan data dalam dua baris pada layar. Keuntungan dari LCD ini adalah :

- a. Dapat menampilkan karakter ASCII, sehingga dapat memudahkan untuk membuat program tampilan.
- b. Mudah dihubungkan dengan port I/O karena hanya menggunakan 8 bit data dan 3 bit control.
- c. Ukuran modul yang proporsional.
- d. Daya yang digunakan relatif sangat kecil.

Sebuah film tipis berisi kristal cair ditempatkan di antara dua pelat kaca yang telah ditanamkan elektroda logam transparan. Ketika tegangan diberikan ke beberapa pasang elektroda, molekul kristal cair akan menyelaraskan diri sehingga cahaya yang diarahkan padanya akan dipantulkan atau diserap. Berdasarkan hasil pantulan atau absorpsi cahaya, akan terbentuk pola huruf, angka atau gambar sesuai bagian yang diaktifkan.

LCD membutuhkan voltase dan daya yang sangat sedikit, sehingga sangat populer di kalkulator, jam tangan digital, dan instrumen elektronik lainnya (seperti sistem penentuan posisi global (GPS), layar berbentuk pena, dan multimeter digital). LCD biasanya dikemas dalam bentuk dual in-line packaging (DIP), dan dapat menampilkan banyak kolom dan beberapa baris dalam satu panel. Untuk membentuk pola, karakter dan gambar pada kolom dan baris menggunakan metode Screening secara bersamaan.

Metode pemfilteran adalah dengan mengaktifkan secara bergantian dan cepat area perpotongan dari satu kolom dan satu kolom agar tampak seolah-olah semuanya aktif. Cara ini digunakan untuk menyimpan jalur pengaktifan panel LCD. Saat ini telah dikembangkan berbagai jenis LCD, dari jenis LCD biasa, LCD matriks pasif (PMLCD) hingga matriks aktif transistor film tipis (TFT-

AMLCD). Fungsi LCD juga telah ditingkatkan dari monokrom menjadi fungsi yang mampu menampilkan ribuan warna hal ini disampaikan oleh (Andi, 2004) dan (Sitorus, 2019)

2.2.1 Cara Kerja *Liquid Crystal Display*

Dalam aplikasi umum, logika level rendah RW adalah "0". Bus data terdiri dari 4 atau 8 bit. Jika jalur data 4 bit, gunakan DB4 ke DB7. Dapat dilihat dari tabel uraian bahwa antarmuka LCD adalah bus paralel, sehingga sangat mudah dan sangat cepat untuk membaca data dari LCD atau menulis data ke LCD. Kode ASCII yang ditampilkan (8 bit setiap kali) dikirim ke LCD dalam 4 atau 8 bit sekaligus. Jika menggunakan mode 4-bit, kirim 2 nibble data untuk membentuk 8-bit lengkap (MSB 4-bit pertama, lalu LSB 4-bit, dan setiap nibble memiliki pulsa clock EN). Garis kendali EN digunakan untuk memberi tahu mikrokontroler LCD bahwa ia sedang mengirimkan data ke LCD. Untuk mengirim data ke LCD, program harus mengatur EN ke level tinggi "1", dan kemudian mengatur dua jalur kontrol lainnya (RS dan R / W), atau juga mengirim data ke bus data.

Ketika jalur lainnya sudah siap, Anda harus mengatur EN ke "0" dan menunggu beberapa saat (tergantung pada lembar data LCD), kemudian setelah EN kembali ke tingkat tinggi "1". Ketika garis RS berada pada level "0" level rendah, data yang dikirim ke LCD dianggap sebagai perintah atau instruksi khusus (misalnya, membersihkan layar, posisi kursor, dll.). Ketika RS dalam keadaan high atau "1" maka data yang dikirim adalah data ASCII dan akan ditampilkan di layar. Misalnya,

untuk menampilkan huruf "A" di layar, RS harus disetel ke "1". Ketika informasi pada bus data akan ditulis ke LCD, jalur kendali R / W harus dalam keadaan rendah (0). Jika R / W dalam status "1" tinggi, program akan meminta (membaca) data dari LCD. Hanya ada satu perintah baca, yaitu untuk mendapatkan status LCD, dan yang lainnya adalah perintah tulis. Oleh karena itu, pada hampir setiap aplikasi yang menggunakan LCD, R / W selalu diset ke "0".

Jalur data dapat terdiri dari 4 atau 8 baris (tergantung pada mode yang dipilih oleh pengguna), DB0, DB1, DB2, DB3, DB4, DB5, DB6 dan DB7. Mengirim data 4-bit atau 8-bit secara paralel adalah dua mode operasi utama. Untuk aplikasi antarmuka LCD, menentukan mode operasi adalah yang paling penting.

Jalur data dapat terdiri dari 4 atau 8 baris (tergantung pada mode yang dipilih oleh pengguna), DB0, DB1, DB2, DB3, DB4, DB5, DB6 dan DB7. Mengirim data 4-bit atau 8-bit secara paralel adalah dua mode operasi utama. Untuk aplikasi antarmuka LCD, menentukan mode operasi adalah yang paling penting hal disampaikan oleh (Andi, 2004) dan (Sitorus, 2019).

2.3 Sel Surya

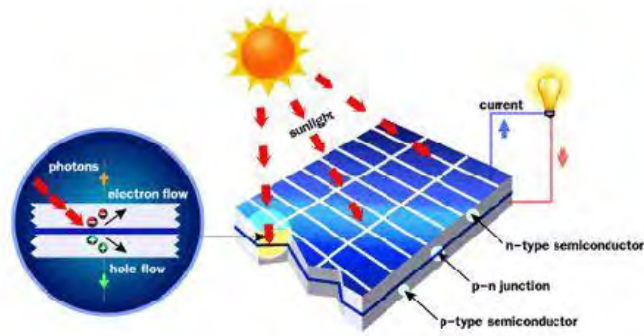
Sel surya adalah lapisan tipis yang terbuat dari semikonduktor silikon (Si) murni dan bahan semikonduktor lainnya. Energi listrik yang dihasilkan oleh satu sel surya sangat kecil sehingga dibutuhkan beberapa sel surya yang digabungkan menjadi komponen yang disebut sel surya atau modul surya.



Gambar 2.6 Sel Surya

Pengontrol solar charger juga bisa disebut sebagai pengatur daya baterai. Fungsinya untuk mengatur proses pengisian dari arus yang dihasilkan oleh modul fotovoltaik ke baterai, dan mengatur tegangan perangkat dari proses pelepasan beban yang terhubung ke solar charger hingga 12 volt. Arus maksimum adalah 10A.

Sebenarnya solar cell dapat digunakan secara langsung tanpa solar charger atau rangkaian charger baterai, namun hal tersebut tidak layak dilakukan, karena dapat mempengaruhi kinerja panel akibat beban yang berlebihan) yang berakibat fatal pada solar base Kerusakan. Selain dapat mengontrol solar charger juga dapat bekerja dengan aman dengan sel surya yang berlebih, sehingga sel surya tidak mudah rusak. Jika kita ingin mengeluarkan listrik dari PLTS dalam bentuk arus bolak-balik (AC) maka PLTS tersebut dapat menghasilkan arus searah (DC) yang harus dihubungkan ke rangkaian elektronik / modul elektronik yang disebut inverter DC-AC hal ini disampaikan oleh (Irawadi Buyung, 2016) dan (Sembiring, 2018).



Gambar 2.7 Prinsip Kerja Sel Surya

2.4 Sensor Kompas HMC5883L

Sensor kompas adalah modul yang digunakan untuk menampilkan arah dasar sebuah angka, disebut juga kompas digital. Modul ini menggunakan komponen utama berupa IC HMC5883 yaitu IC kompas digital 3 sumbu dengan dua buah interface berbentuk pin I2C. HMC5883 memiliki sensor magnetoresistif seri HMC118X resolusi tinggi, serta ASIC dengan konten yang diperkuat, penggerak pita otomatis, pembatalan offset, dan ADC 12-bit, yang dapat mencapai akurasi kompas 1 hingga 2 derajat. Modul ini biasanya digunakan dalam sistem navigasi otomatis, ponsel, netbook dan perangkat navigasi pribadi.



Gambar 2.8 Sensor Kompas HMC5883L

Spesifikasi dari IC HMC5883L adalah sebagai berikut :

- a. Memerlukan catu daya 3,3 VDC dengan konsumsi arus yang rendah (hingga 100uA).
- b. Memiliki sensor magnet dengan jenis magnetoresistif 3 sumbu.
- c. Memiliki jangkauan pembacaan medan magnet sampai dengan ± 8 Gauss dengan resolusi 5 miligauss.
- d. Memiliki akurasi kompas hingga 1° sampai 2° .
- e. Kecepatan keluaran maksimal data hingga 160 Hz (*Single Measurement Mode*).
- f. Kecepatan keluaran maksimal data 0,75 Hz s.d. 75 Hz (*Continuous Measurement Mode*).
- g. Menggunakan antar muka I2C yang dapat dihubungkan dengan berbagai macam sistem mikrokontroler.
- h. Memiliki dimensi modul yang kecil dan ringkas sehingga mudah ditempatkan pada berbagai aplikasi.

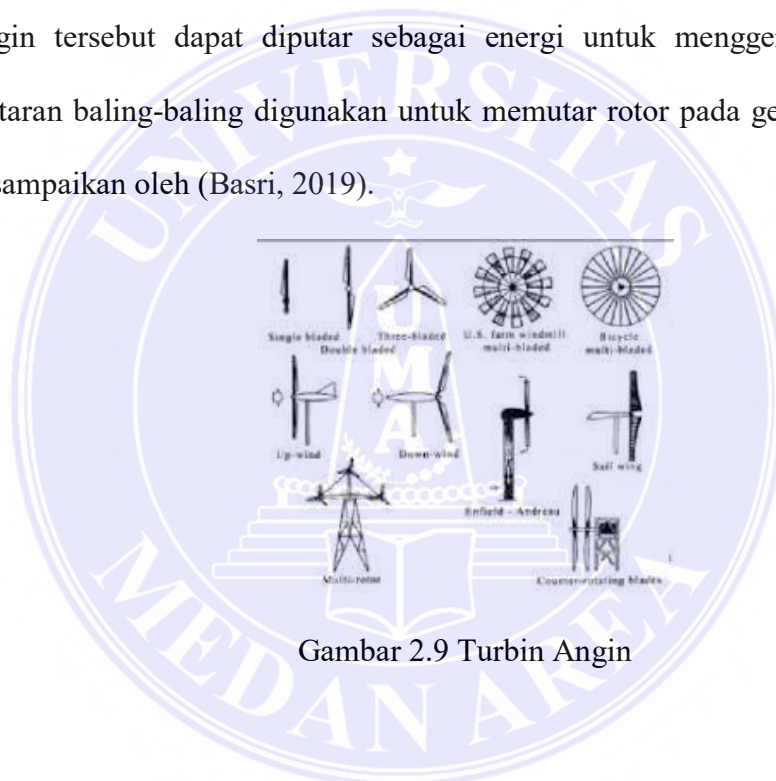
Modul kompas HMC5883L membutuhkan kalibrasi untuk menentukan nilai data keluaran dari tiap-tiap arah kompas. Metode kalibrasi dapat dilakukan secara manual, adapun cara kalibrasi sebagai berikut:

1. Modul kompas dihadapkan ke utara, kemudian memberikan pulsa rendah pada pin kalibrasi.
2. Kompas diputar perlahan ke arah timur secara perlahan, kemudian pin kalibrasi diberi pulsa rendah.
3. Langkah berikutnya memutar modul kompas ke arah selatan secara perlahan, kemudian memberikan pulsa rendah ke pin kalibrasi.

4. Langkah terakhir adalah memutar kompas ke arah barat dan kemudian memberikan pulsa rendah ke pin kalibrasi hal ini disampaikan oleh (Sitorus, 2019)

2.5 Turbin Angin

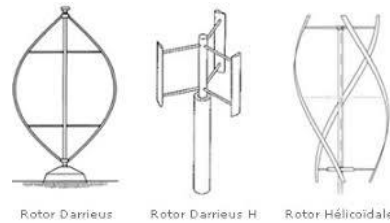
Turbin angin merupakan bagian dari sistem PLTB yang mengubah energi angin menjadi energi mekanik. Perubahan energi ini terjadi karena turbin berbentuk seperti baling-baling. Saat angin menyapu area turbin, maka turbin angin tersebut dapat diputar sebagai energi untuk menggerakkan turbin. Putaran baling-baling digunakan untuk memutar rotor pada generator hal ini disampaikan oleh (Basri, 2019).



Gambar 2.9 Turbin Angin

2.5.1 Turbin Angin Sumbu Vertikal

Kincir angin sumbu vertikal adalah kincir angin yang dapat menangkap atau mentransformasikan angin dari segala arah. Bilah kincir angin yang tegak lurus dengan arah angin akan berputar searah horizontal kincir angina hal ini disampaikan oleh (Basri, 2019).



Gambar 2.10 Jenis Kincir Angin Sumbu Vertikal

Rumus perhitungan yang digunakan untuk menghitung parameter-parameter yang digunakan untuk menunjukkan unjuk kerja dari variasi kincir angin yang diteliti sebagai berikut:

a. Daya pada Angin

Daya yang tersedia pada angin (P_{in}) berbanding lurus dengan pangkat tiga kecepatannya.

$$P_{in} = \frac{1}{2} * \rho * A * v^3$$

Keterangan:

P_{in} = Daya yang terdapat dalam angin (watt)

ρ = Massa jenis udara (kg/m^3)

A = Luas Penampang Kincir (m^2)

v = Kecepatan angin (m/s)

b. Daya Kincir Angin

Daya kincir angin adalah daya yang dihasilkan oleh poros kincir akibat energi angin yang melewati sudu-sudu. Rumus daya kincir angin dapat ditulis sebagai berikut:

$$P_{out} = T * \omega$$

P_{out} = Daya yang dihasilkan kincir angin (watt)

T = Nilai Torsi (Nm)

ω = Kecepatan sudu (rad/s)

c. Torsi Kincir Angin

Torsi adalah sebuah gaya yang dihasilkan oleh gaya dorong kincir angin, dimana gaya dorong ini memiliki jarak terhadap sumbu poros yang berputar dirumuskan menjadi:

$$T = F * l$$

T = Nilai torsi (Nm)

F = Gaya Pembebanan (N)

l = Panjang lengan torsi (m)

d. Koefisien Daya

Koefisien daya (C_p), digunakan untuk menggantikan efisiensi atau pekerjaan. Faktor daya adalah bilangan tak berdimensi yang mewakili rasio daya yang tersedia dengan daya yang dihasilkan oleh sistem kincir angin. Perhitungan koefisien daya dirumuskan sebagai berikut:

$$C_p = \frac{P_{out}}{P_{in}}$$

C_p = Koefisien daya kincir angin

P_{out} = Daya yang terdapat dalam angina (watt)

P_{in} = daya yang terdapat dalam kincir angina (watt)

e. *Tip Speed Ratio* (TSR)

Kecepatan bagian terluar/ujung sudu tidak terlalu sama dengan kecepatan angin. Perbandingan kecepatan linier ujung sudu dengan kecepatan angin biasa disebut dengan tip speed ratio (TSR) yang dapat dihitung dengan rumus perhitungan di bawah ini:

$$TSR = \frac{\pi \cdot n \cdot r}{30 \cdot v}$$

TSR = Tip Speed Ratio

n = Kecepatan putaran (rpm)

r = jari-jari (m)

v = Kecepatan Angin

2.5.2 Energi Turbin Angin

Generator di PLTB digunakan untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Saat angin memutar turbin yang terhubung ke poros generator, maka poros generator yang terhubung dengan magnet permanen akan berputar sepanjang porosnya. Selain putaran poros, terdapat stator yang mengandung kumparan yang membentuk satu lingkaran. Oleh karena itu, ketika turbin berputar, akibat putaran ini, fluks listrik akan berubah sampai batas tertentu. Menurut perubahan fluks, ia menghasilkan tegangan dan arus yang dapat digunakan sebagai energi listrik hal ini disampaikan oleh (Basri, 2019).

Listrik di turbin angin adalah proses terakhir yang terjadi dalam konversi energi. Listrik mengacu pada perubahan dari energi mekanik melalui generator menjadi arus listrik. Generator memiliki efisiensi kerja.

Sehingga dapat dirumuskan :

$$p_{tin} = n_g \cdot p_{in} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

p_{tin} = daya total input (watt)

n_g = efisiensi generator

p_{in} = daya input generator

Untuk menghitung besarnya daya pada generator juga dapat digunakan persamaan,

$$P = V.I.R \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

P = Daya

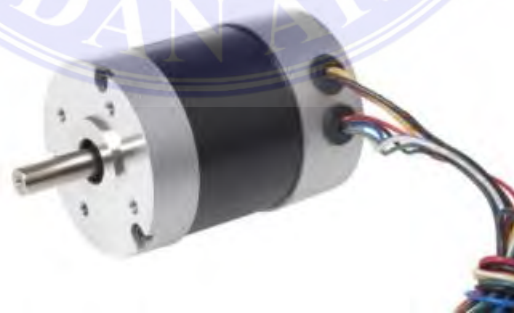
R = Resistansi Beban

I = Arus

V = Tegangan

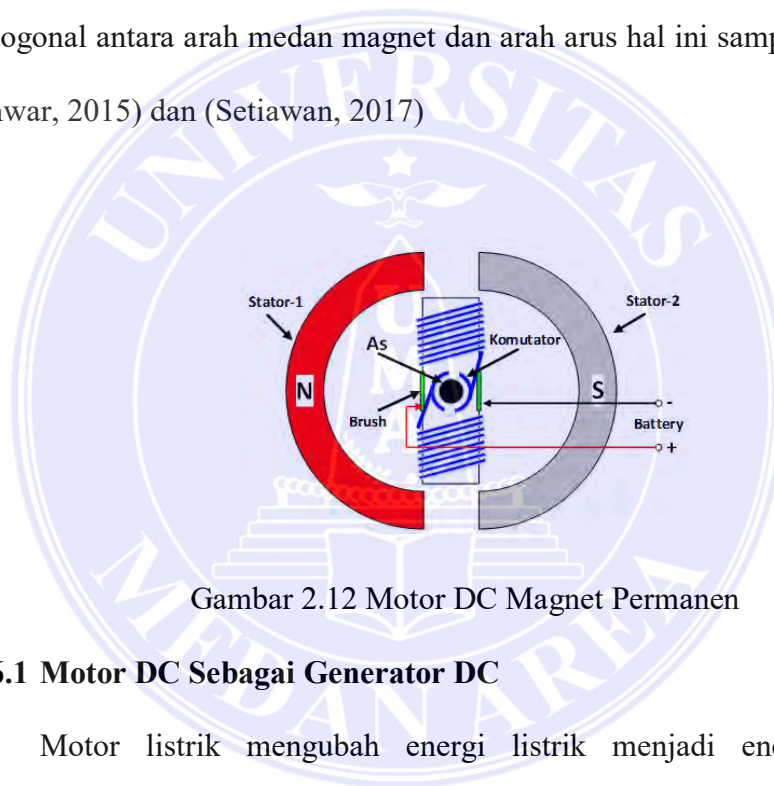
2.6 Motor DC

Motor DC adalah alat elektronik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gerak rotasi. Motor DC adalah motor yang bekerja menggunakan sumber tegangan DC yang menggunakan arus DC dan tidak langsung (searah satu arah) pada kumparan eksitasi untuk mengubahnya menjadi energi mekanik. Kisaran catu daya yang digunakan adalah 3-24V, dan arusnya 1A.



Gambar 2.11 Motor DC

Di motor DC, ada jangkar dengan beberapa kumparan independen. Setiap kumparan diakhiri dengan cincin split (komutator). Kumparan medan non-rotating pada motor DC disebut (stator), dan kumparan dinamo yang berputar disebut (rotor). Menggunakan isolator, cincin belah dapat digunakan sebagai sakelar kutub ganda (kutub ganda, sakelar lemparan ganda). Menurut prinsip gaya Lorentz, gaya Lorentz berarti ketika sebuah penghantar arus ditempatkan dalam suatu medan magnet, suatu gaya akan dibangkitkan secara ortogonal antara arah medan magnet dan arah arus hal ini disampaikan oleh (El Anwar, 2015) dan (Setiawan, 2017)



Gambar 2.12 Motor DC Magnet Permanen

2.6.1 Motor DC Sebagai Generator DC

Motor listrik mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Walaupun motor elektrostatis menggunakan gaya elektrostatis, kebanyakan motor menghasilkan listrik melalui interaksi medan magnet dan konduktor pembawa arus. Proses sebaliknya menghasilkan energi listrik dari energi mekanik, yang dilakukan oleh generator (seperti alternator atau generator). Banyak jenis motor listrik yang dapat beroperasi sebagai generator dan sebaliknya.

Motor listrik dan genset sering disebut juga dengan motor listrik. Motor arus searah (direct current) adalah salah satu motor arus searah. Motor DC dapat berupa generator DC atau motor DC. Generator DC adalah perangkat yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik DC. Motor DC adalah perangkat yang mengubah energi listrik DC menjadi energi mekanik yang berputar. Motor DC dapat berfungsi sebagai generator, begitu pula sebaliknya, generator DC dapat berfungsi sebagai motor DC hal ini disampaikan oleh (Basri, 2019) dan (Setiawan, 2017).



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian tugas akhir ini dilaksanakan pada

Waktu : 25 Juni 2020

Tempat : Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Medan Area

Alamat : Jalan Kolam No.1 Medan Estate.

Pembuatan dan pengujian sistem ini membutuhkan waktu dengan rincian sebagai berikut :

1. Penyediaan bahan dan alat : 1 minggu
2. Perancangan dan pembuatan seluruh sistem : 6 minggu
3. Pengujian sistem : 2 minggu
4. Penyusunan laporan skripsi : 3 minggu

3.2. Analisis Perancangan

Dalam perancangan *power bank potable* ramah lingkungan bertenaga surya dan *Vertical Axis Wind Turbine (VAWT)* yang dilengkapi dengan vitur kompas dibutuhkan beberapa perangkat keras dan perangkat lunak agar berfungsi dengan baik.

3.2.1 Perangkat Keras

Adapun perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini adalah

- | | |
|----------------------|------------------|
| a. Laptop Asus A4551 | i. Step Down 5V |
| b. Arduino Nano | j. Micro USB |
| c. Step Up X4005 | k. Sensor Kompas |

- | | |
|----------------------|----------------------|
| d. Step Up USB 600Ma | l. Motor DC |
| e. Modul Power Bank | m. Switch |
| f. I2C | n. LED |
| g. BMS258P | o. Baterai LIFE PO 4 |
| h. LCD | p. Briket Baterai |

3.2.2 Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini adalah

- a. IDE Arduino
- b. Microsoft Visio

3.2.3 Alat dan Bahan Pendukung

- | | |
|------------|----------------|
| a. Tang | f. Multitester |
| b. Obeng | g. Bor |
| c. Pisau | h. USB UTTL |
| d. Gunting | i. Lem |
| e. Solder | j. Kawat |

3.3. Metode Penelitian

Adapun metode yang digunakan dalam penelitian yang dapat digunakan untuk menghasilkan alat yang sesuai dengan teori ilmiah, ada beberapa metode yang dapat diterapkan dalam penyusunannya, diantaranya: :

3.3.1 Observasi

Melalui observasi, penulis dapat menemukan permasalahan dan proses yang akan dilakukan saat merancang peralatan dan bahan untuk produksi model dan alat yang berkualitas tinggi.

3.3.2 Studi Literatur

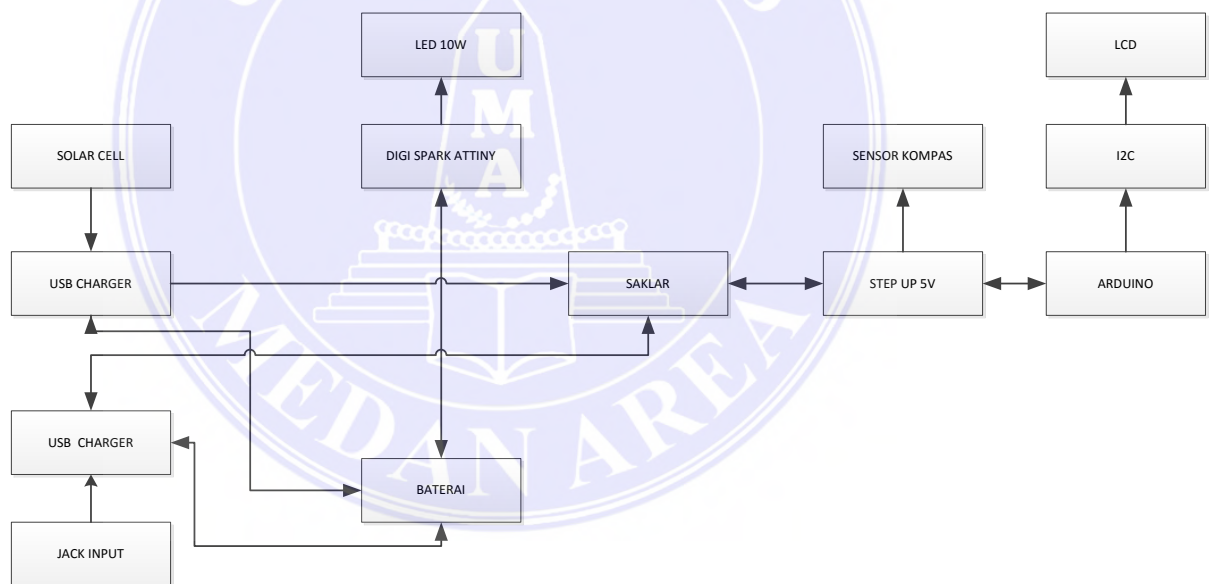
Melalui studi literatur, penulis dapat menemukan buku-buku yang sesuai dengan permasalahan yang ada dan membuat catatan darinya, serta menghasilkan alat bantu berdasarkan teori-teori ilmiah.

3.4. Konsep Perancangan

Konsep desain yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir ini memiliki referensi sebagai berikut:

3.4.1 Perancangan Blok Diagram

Adapun perancangan perangkat keras dari sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada blok diagram dbawah ini:



Gambar 3.1 Blok Diagram

Penjelasan dari blok diagram diatas adalah:

1. Sel surya digunakan sebagai media untuk menangkap sinar matahari, yang kemudian diubah menjadi listrik.

2. USB charger dapat digunakan sebagai media untuk mengalirkan energi listrik ke smartphone, meningkatkan arus, dan memberikan perlindungan selama overheating, overvoltage dan overdischarge.
3. Jack input digunakan sebagai media untuk menginput energi listrik yang dihasilkan oleh solar cell dan vawt.
4. Baterai berfungsi untuk menyimpan energi listrik kedalam bentuk energi kimia yang akan digunakan untuk menyuplai listrik.
5. Saklar sebagai pemutus arus listrik.
6. Digispark berfungsi sebagai mikrokontroller sistem.
7. Led berfungsi sebagai lampu sos.
8. Sensor kompas berfungsi sebagai pendeteksi medan magnet bumi.
9. Lcd dan I2C berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. bentuknya tipis, mengeluarkan sedikit panas, dan memiliki resolusi tinggi.
10. arduino berfungsi sebagai pengendali dari sebuah sistem.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dibahas pada penulisan ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat-alat yang dihasilkan dari desain dapat bekerja dengan normal. Ketika perangkat dihidupkan, perangkat yang terhubung akan berjalan secara otomatis, seperti LCD, sensor kompas, lampu indikator, dll. LCD akan menampilkan data yang dihasilkan dari kompas, dan led akan menampilkan nilai tegangan stabil yang dihasilkan oleh alat tersebut.
2. Skala pada kompas relatif dipengaruhi oleh lingkungan dalam dan luar ruangan. Hal ini terjadi karena pancaran gelombang elektromagnetik telah diverifikasi oleh benda elektronik di dalam ruangan, yang mengganggu sinyal kompas yang dipasang di perangkat. Namun akurasi pembacaan rata-rata nilai sensor yang dihasilkan adalah 99,2%.
3. Pengujian vawt bekerja dengan baik dan menghasilkan nilai daya angin = 37,044 watt, torsi = 1,471 Nm, daya kincir = 4,618 watt, koefisien daya = 12,4%, TSR = 0,67.
4. Sel surya telah diuji dengan baik, nilai tegangan rata-rata yang dihasilkan adalah 7.075V, dan nilai arus rata-rata adalah 0.021A. Dalam kondisi cuaca cerah dan panas, pengujian selama 5 hari dilakukan mulai pukul 10.00 WIB hingga 14.00 WIB.
5. Masyarakat umum bisa menggunakan alat ini. Tetapi juga khusus untuk mereka yang aktif. Layaknya seorang traveller yang suka menjelajahi

hutan dan mendaki gunung, ia juga berdedikasi pada para nelayan. Yang kita tahu, para nelayan saat ini memang membutuhkan perangkat yang bisa mengisi daya smartphone jika baterai smartphone hampir habis.

6. Vawt disini portabel dan bisa dilipat, karena bahan pembuatannya hanya menggunakan terpal plastik yang tahan air dan tidak mudah rusak. Terpal sendiri digunakan sebagai vawt sistem karena bahan ini mudah dilipat dan ringan. Vawt itu sendiri akan dihubungkan ke power bank di masa depan, dan ujung vawt akan dihubungkan ke cabang pohon, atau perahu vawt itu sendiri akan diberikan dukungan untuk menstabilkannya.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah selesai disusun berikut ini merupakan saran penulis untuk penelitian selanjutnya yang dapat dikembangkan yaitu:

1. Mikrokontroler yang digunakan pada alat ini adalah Arduino Uno yang berukuran lebih besar, untuk pengembangan selanjutnya dapat digunakan Arduino nano yang lebih kecil.
2. Kecepatan angin yang digunakan untuk uji vawt = 7 m / s Untuk pengujian lebih lanjut dapat digunakan nilai kecepatan angin yang lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi, N. P. (2004). Panduan Praktis Penggunaan Dan Antarmuka Modul Lcd M1632. *Jakarta: Pt. Elex Media Komputindo.*
- Barrett, S. F. (2013). Arduino Microcontroller Processing For Everyone!. *Synthesis Lectures On Digital Circuits And Systems*, 8(4), 1-513.
- Basri, M. H. (2019). Rancang Bangun Dan Desain Prototy Pe Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Model Savonious. *Jurnal Simetrik*, 9(2), 208-214.
- El Anwar, Y., Soedjarwanto, N., & Repelianto, A. S. (2015). Prototype Penggerak Pintu Pagar Otomatis Berbasis Arduino Uno Atmega 328p Dengan Sensor Sidik Jari. *Electrician*, 9(1), 30-41.
- Irawadi Buyung, M. T. (2016). Portable Power Plan Solar Cell. *Prosiding Snast*, 336-346.
- Mcroberts, M. (2011). *Beginning Arduino*. Apress.
- Muttaqin, S. (2013). Analisa Karakteristik Generator Dan Motor Dc. *Jur. Tek. Elektro, Fak. Tek. Univ. Diponegoro.*
- Sembiring, A. T. P. B. (2018). Rancang Bangun Charger Controller Menggunakan Sel Surya (Solar Cell) Dengan Output Lampu Dc Berbasis Arduino Pro Mini.
- Setiawan, D. (2017). Prototipe Sistem Otomatisasi Pintu Pagar Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3 Via Bluetooth Android. Apk.

- Sitorus, E. W. D. (2019). Perancangan Dan Pembuatan Kompas Digital Dengan Output Suara Sebagai Alat Bantu Jalan Berbasis Mikrokontroler Atmega328.
- Junaidin, B. (2017). Perancangan Vertical Axis Wind Turbine (Vawt) Skala Kecil. *J. Ilm. Bid. Teknol. Angkasa*, 9(2), 10.
- Hapudin, M. S. (2014). Rancang Bangun Alternatif Charger Handphone Tenaga Surya (Solar Cell). *Journal Ict*, 5(8).
- Cahyadi, K. K. (2018). Unjuk Kerja Model Kincir Angin Tipe Giromill Dua Tingkat Menggunakan Enam Sudu Airfoil Naca 0018 Dengan Tiga Variasi Sudut Kemiringan Sudu.
- Primananda, D. J. (2018) Unjuk Kerja Model Kincir Angin Savonius Enam Tingkat Dengan Variasi Bentuk Sudu.

LAMPIRAN

Lampiran 1. SK Dosen Pembimbing Skripsi



Nomor : 578/UMA.021/VI/2020
 Lamp : -
 Hal : Pembimbing Tugas Akhir

24 Juni 2020

Yth. Pembimbing Tugas Akhir
 Muhathir, S.T., M.Kom.
 Rizki Muliono, S.Kom., M.Kom.
 di
 Tempat

Dengan hormat, sehubungan telah dipenuhinya persyaratan untuk memperoleh Tugas Akhir Skripsi dari mahasiswa atas :

Nama : Dimas Eka Wuri
 N P M : 168160006

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

1. Muhathir, S.T., M.Kom. (Sebagai Pembimbing I)
2. Rizki Muliono, S.Kom., M.Kom. (Sebagai Pembimbing II)

Adapun Tugas Akhir Skripsi berjudul :

"Rancang Bangun Power Bank Forkabel Dengan Menggunakan Solar Cell dan Vertical Axis Wind Turbine Disertai Sistem Kompas".

SK Pembimbing ini berlaku selama enam bulan terhitung sejak SK ini diterbitkan. Jika proses pembimbing melebihi batas waktu yang telah ditetapkan, SK ini dapat ditinjau ulang.

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

Rektor,

Prof. Dr Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc



Yth. Wakil Dekan

Lampiran 2. Surat Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolem Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7366876, 7360168, 7364348, 7366781, Fax.(061) 7366998 Medan 20223
 Kampus II : Jalan Selebudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax. (061) 8226331 Medan 20122
 Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 01/FT.6/01.10/VIII/2020

14 Agustus 2020

Lamp

:-

Hal

: Penelitian Dan Pengambilan Data Tugas Akhir

Yth. Kepala Laboratorium PT. Kolibri Indonesia
 Jln. Yos Sudarso Lk. XIV Glugur Darat
 Di
 Medan

Dengan hormat,

Kami mohon kesediaan Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

NO	NAMA	NPM	PRODI
1	Dimas Eka Wuri	168160006	Teknik Informatika

Untuk melaksanakan Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir pada perusahaan/Instansi yang Bapak/Ibu Pimpin.

Perlu kami jelaskan bahwa Pengambilan Data tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah dan Skripsi yang merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa tersebut untuk mengikuti ujian sarjana lengkap pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area dan tidak untuk dipublikasikan, dengan judul penelitian :

Rancang Bangun Power Bank Portable dengan Menggunakan Sel Surya dan Vertical Axis Wind Turbine Disertai Sistem Kompas

Atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.



Dekan,

Dr. Grace Yuswita Harahap, ST, MT

Tembusan :

1. Ka. BAMAI
2. Mahasiswa
3. File

Lampiran 3. Surat Telah Selesai Riset/Penelitian



PT. Kolibri Indonesia
Jl. Yos Sudarso Lr XIV C, Nomor 115-E
Glugur Darat, Medan Barat, Sumatera Utara 20116

Online your Effort
<http://www.kolibriindonesia.com>
e-mail : marketing@kolibriindonesia.com

Medan, 25 Juli 2020

Nomor : 570 / KLBR.02/VII/2020
Lampiran : -
Perihal : Surat selesai penelitian

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Medan Area
Di
Tempat.

Dengan hormat, Bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa :

Nama : Dimas Eka Wuri
NPM : 168160006
Program Studi : Teknik Informatika

Mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penelitian untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studinya yang berjudul "Rancang Bangun Power Bank Portable dengan menggunakan sel surya dan vertical axis wind turbine disertai sistem kompas" di laboratorium teknis PT. Kolibri Indonesia. Penelitian tersebut telah dilaksanakan mulai tanggal 1 – 25 Juli 2020.

Demikian surat ini disampaikan untuk dapat diketahui dan dipergunakan seperlunya.

Direktur
PT. Kolibri Indonesia

Stephanus Priyowidodo
Stephanus Priyowidodo, M. Kom

Tembusan :
- File

Lampiran 4. Screenshot Tingkat Plagiarsm Skripsi

