

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

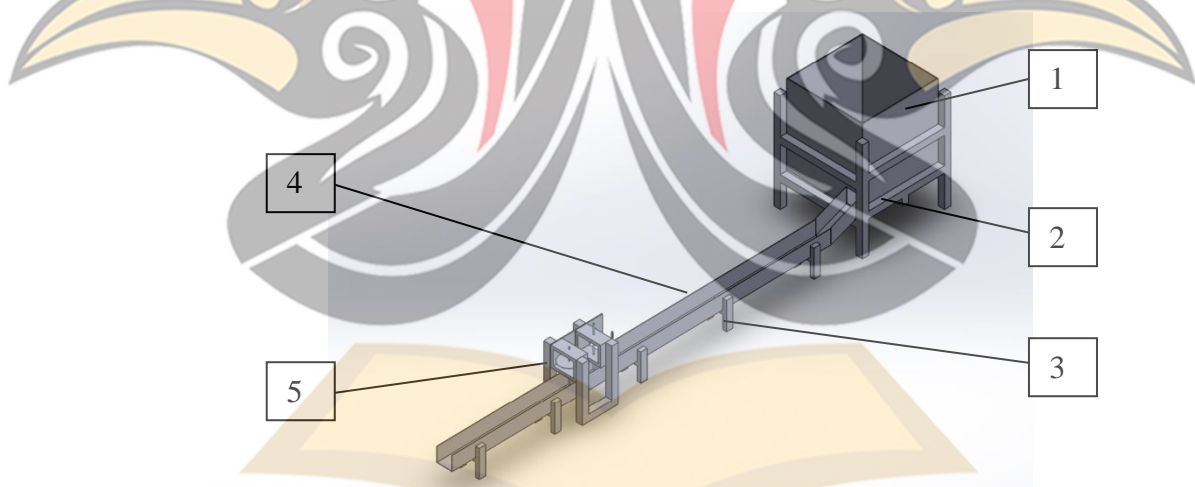
### 3.1 Prosedur Penelitian

#### 3.1.1 Studi Literatur

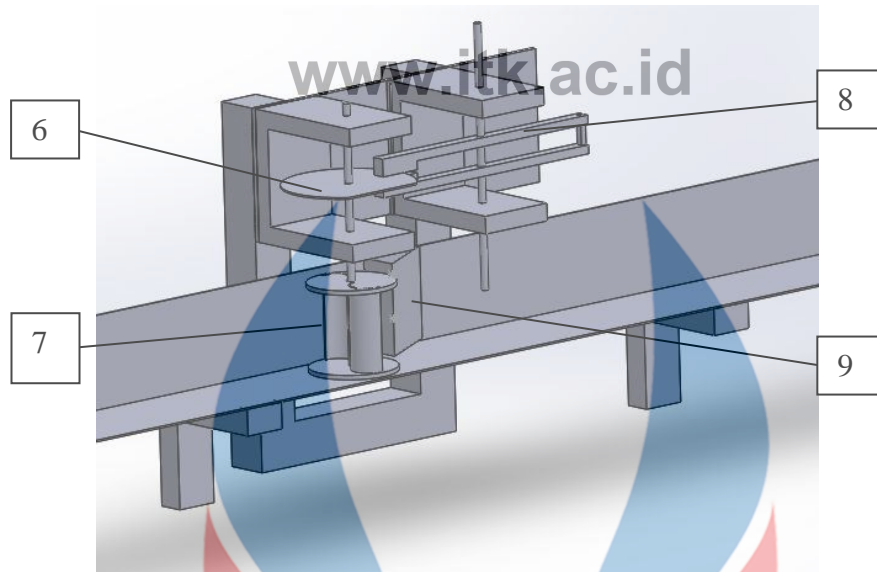
Tahapan ini diawali dengan melakukan studi literatur yang berhubungan dengan gagasan penelitian yang menjadi acuan dalam penelitian ini. Literatur yang digunakan berdasarkan dari buku-buku dan publikasi ilmiah yang berhubungan dengan turbin Savonius.

#### 3.1.2 Perancangan Alat Penelitian

Perancangan alat penelitian dilakukan pada tahapan ini. Perancangan disini termasuk dengan menentukan dimensi- dimensi alat yang akan dibuat yaitu turbin air Savonius dengan dua sudu. Perancangan rangkaian alat ditunjukkan pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2



Gambar 3.1 Perancangan Alat



Gambar 3.2 Detail Perancangan Alat

Gambar 3.1 dan Gambar 3.2 menunjukkan skema model alat penelitian yang akan dibuat. Sesuai skema yang ditunjukkan, bagian-bagian yang terdapat pada skema tersebut adalah

1. Bak Penampungan Air
2. Rangka Bak Penampungan Air
3. Kaki Talang Air
4. Talang Air
5. Rangkaian Rem Torsi (*Pronny Brake*)
6. Cakram Torsi
7. Turbin Air
8. Lengan Penjepit Cakram
9. Deflektor

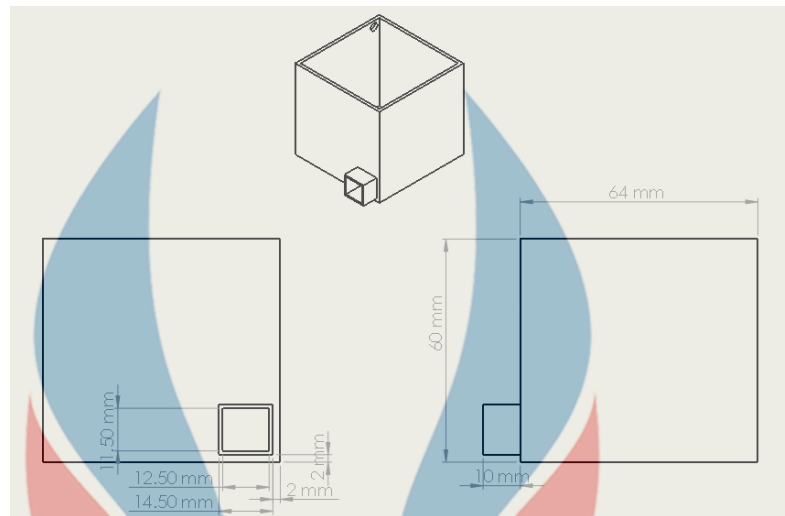
Spesifikasi dan keterangan alat yang berada pada rangkaian penelitian antara lain

1. Bak Penampungan Air

Bak penampungan air berfungsi sebagai tempat penampungan air dan pengatur kecepatan aliran agar debit yang dibutuhkan dapat terpenuhi.

Rencana pembuatan bak penampungan air menggunakan papan triplek 5 mm

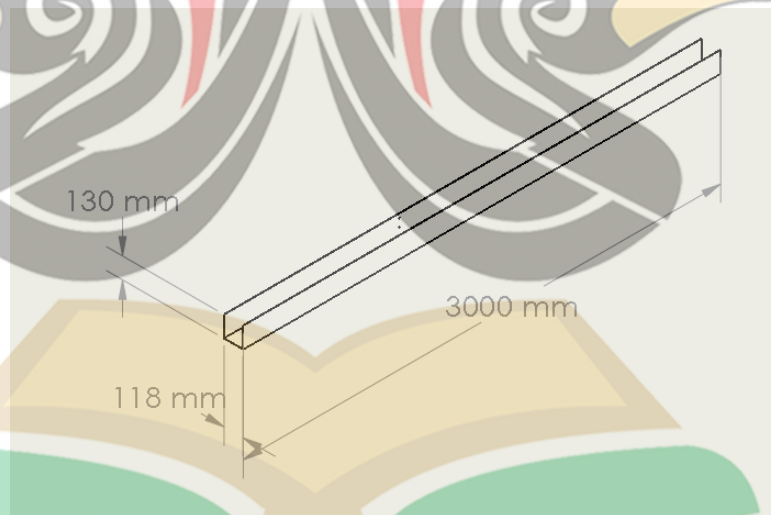
yang akan diberi lapisan resin. Spesifikasi bak penampungan air dapat dilihat pada Gambar 3.3 sebagai berikut.



Gambar 3.3 Spesifikasi Bak Penampungan Air

## 2. Talang Air

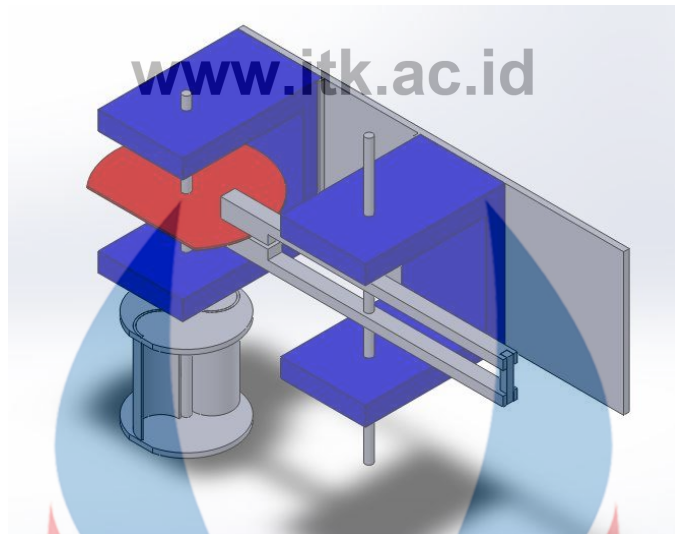
Talang air berfungsi sebagai tempat aliran air akan mengalir. Saluran air ini dibuat dari talang air PVC sepanjang 3 meter dan ketebalan 2 mm. Spesifikasi saluran air dapat dilihat pada Gambar 3.4 sebagai berikut.



Gambar 3.4 Spesifikasi Talang Air

## 3. Rem Torsi (*Pronny Brake*)

Rem torsi adalah alat yang digunakan untuk mengetahui daya torsi dan kecepatan putar dari putaran yang dihasilkan oleh turbin air. Skema dari rem torsi dapat dilihat pada Gambar 3.5 sebagai berikut.



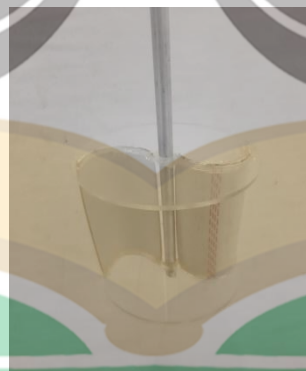
Gambar 3.5 Skema Rem Torsi

#### 4. Turbin Air

Turbin air memiliki *rotor* yang bila terkena aliran maka akan menyebabkan turbin akan berputar. Spesifikasi *rotor* turbin dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 Spesifikasi *Rotor* Turbin

NO	<i>Aspect Ratio</i> ( $\alpha$ )	Diameter (m)		Ketinggian <i>Rotor</i> (m)
		<i>Rotor</i> (D)	Sudu (d)	
1	1	0.10	0.06	0.10

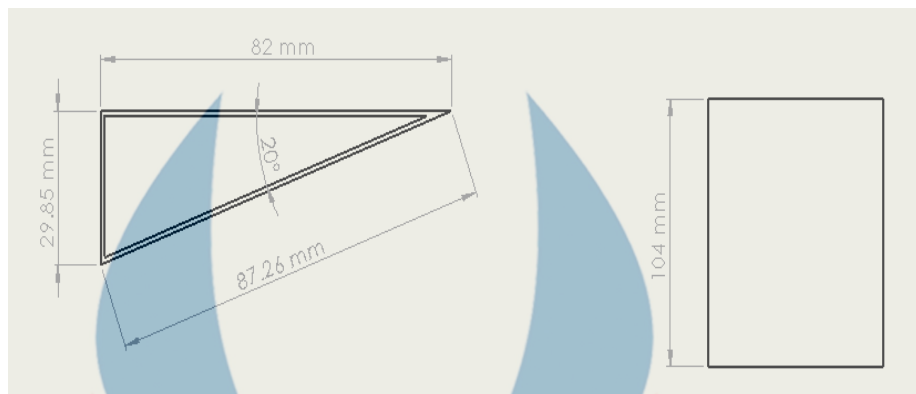


Gambar 3.6 Turbin Air 2 Sudu

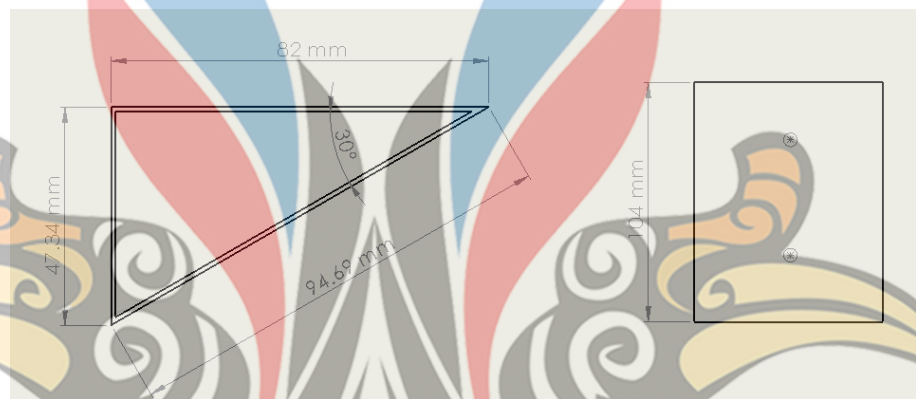
#### 5. Deflektor

Deflektor adalah konstruksi alat yang berfungsi untuk mengarahkan aliran air ke arah tertentu dengan tujuan meningkatkan kecepatan aliran air dan meningkatkan efisiensi turbin. Variasi sudut deflektor yang digunakan yaitu

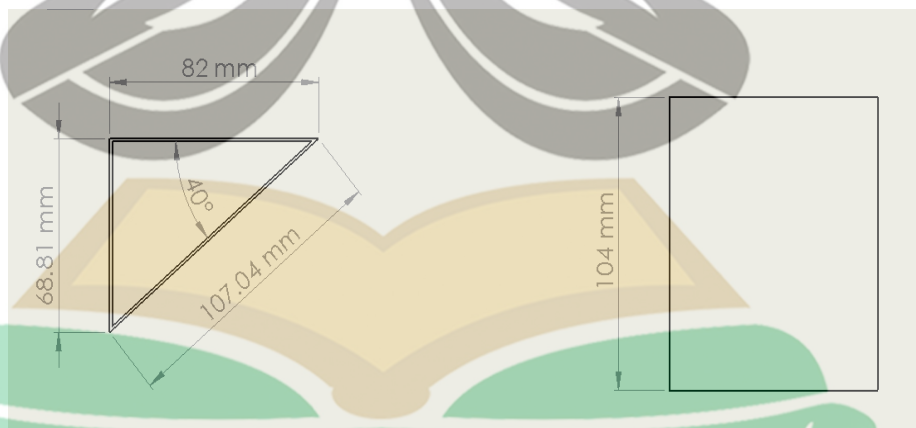
20°, 30° dan 40°. Desain deflektor dapat dilihat pada Gambar 3.7, Gambar 3.8 dan Gambar 3.9 sebagai berikut.



Gambar 3.7 Skema Deflektor 20°



Gambar 3.8 Skema Deflektor 30°



Gambar 3.9 Skema Deflektor 40°

## 6. Pompa Air

Pompa air digunakan untuk memindahkan air dari sumber air murni ke tangki penampungan air. Spesifikasi pompa yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.2 sebagai berikut.



Tabel 3.2 Spesifikasi Pompa Air

<b>Robin Narita Pump RTP 200N</b>	
<i>Maximum Head</i>	26 m
<i>Maximum Capacity</i>	800 L/min
<i>Revolution</i>	3600 rpm
<i>Power Required</i>	5.7 hp
<i>Suction and Delivery Pipe</i>	2 inch

*Factory : PT. Dinamika Setya Mesin*

### 3.1.3 Pembuatan Alat Penelitian

Pembuatan alat penelitian dilakukan pada tahapan ini. Pembuatan alat dilakukan dengan cara mengumpulkan alat dan bahan terlebih dahulu kemudian dilakukan proses perakitan. Alat yang dibutuhkan untuk membuat rangkaian alat penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.10 dengan keterangan sebagai berikut.

1. Alat Perekat

Alat Perekat berfungsi untuk perekat pada rangkaian seperti *glue gun*, selotip kertas dan *double tape*.

2. Alat Potong Bahan

Terdiri dari mesin gerinda, gunting, pisau *cutter*, gergaji, dan alat potong lain yang dapat digunakan selama proses pembuatan alat.

3. Alat Ukur Dimensi

Alat ukur dimensi berfungsi untuk mengukur ukuran bahan yang akan dipotong selama proses pembuatan rangkaian dan untuk mengukur dimensi benda sebelum dipasang pada rangkaian seperti mistar, *roll meter*, busur dan *tape measure*.

4. Alat Perkakas

Alat perkakas berfungsi untuk mengencangkan dan melonggarkan baut atau mur selama proses perakitan dan pengujian seperti kunci L, obeng dan kunci pas.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 3.10 Peralatan yang Digunakan (a) Alat Perekat (b) Alat Potong Bahan (c) Alat Ukur Dimensi (d) Alat Perkakas

Bahan yang digunakan selama pembuatan rangkaian alat penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.11 dengan keterangan sebagai berikut.

1. Pipa PVC

Digunakan sebagai bahan untuk membuat sudu turbin.

2. Silinder Alumunium

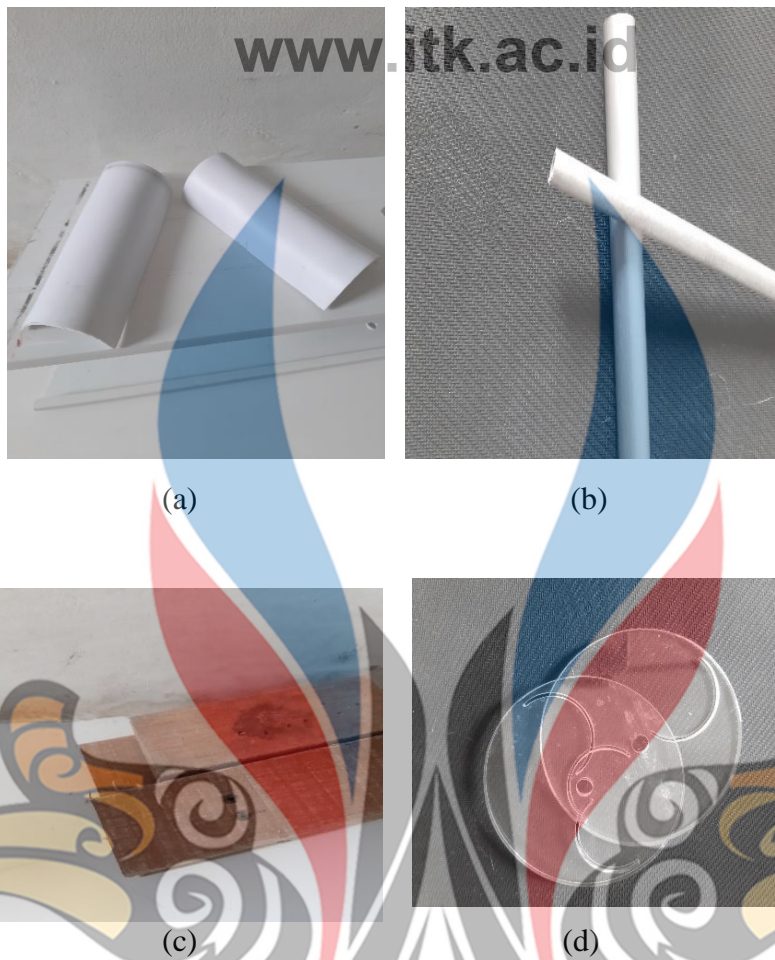
Digunakan sebagai poros turbin.

3. Kayu

Digunakan sebagai bahan dasar pembuatan rangkaian alat.

4. Akrilik

Digunakan sebagai bahan pembuat *endplate*.



Gambar 3.11 Bahan yang Digunakan (a) Talang dan Pipa Air PVC (b) Silinder Alumunium (c) Akrilik (d) Kayu Kaso

Salah satu komponen penyusun dalam pembuatan alat adalah *bearing*. *Bearing* atau bantalan adalah komponen yang digunakan untuk poros agar dapat berputar tanpa adanya gesekan. Adapun spesifikasi dari *bearing* yang akan digunakan pada pembuatan alat dapat dilihat pada Tabel 3.3 sebagai berikut

Tabel 3.3 Spesifikasi *Bearing*

Spesifikasi	Keterangan
Tipe	<i>Pillow block bearing</i>
Code	KFL08
Diameter <i>Shaft</i>	8 mm

Peralatan penunjang yang dibutuhkan selama melakukan pengujian dan pengambilan data dapat dilihat dengan keterangan sebagai berikut



### 1. *Tachometer*

*Tachometer* digunakan untuk mengukur putaran turbin dapat dilihat pada Gambar 3.12 sebagai berikut



Gambar 3.12 *Tachometer*

### 2. *Pronny Brake*

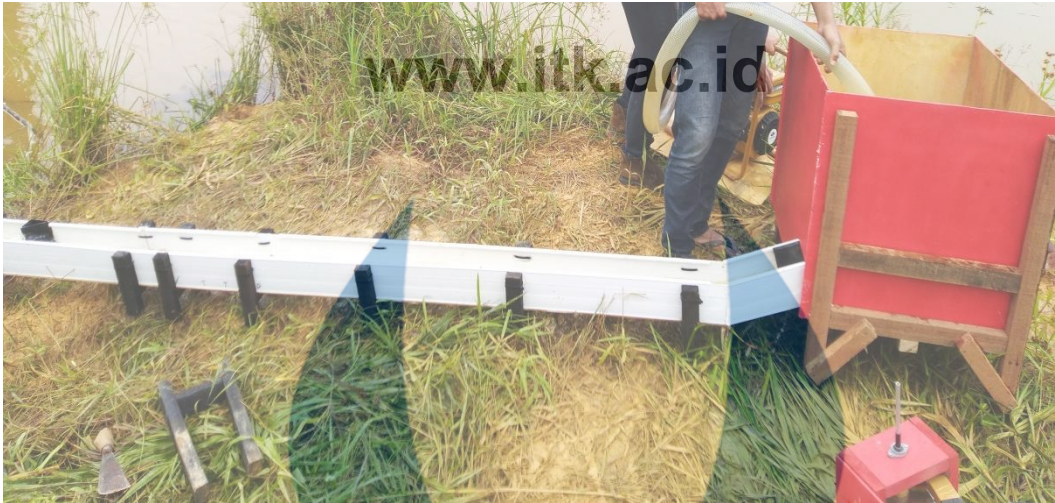
*Pronny Brake* digunakan sebagai alat pengukur torsi yang dihasilkan oleh *rotor* pada saat mengalami putaran dapat dilihat pada Gambar 3.13



Gambar 3.13 *Pronny Brake*

#### 3.1.4 Perakitan Alat Penelitian

Perakitan alat penelitian dilakukan setelah tiap komponen selesai dikerjakan. Perakitan alat penelitian dilakukan sedemikian rupa agar rangkaian alat dapat digunakan dalam penelitian. Rangkaian alat dapat dilihat pada Gambar 3.14 sebagai berikut.



Gambar 3.14 Perakitan Rangkaian Alat

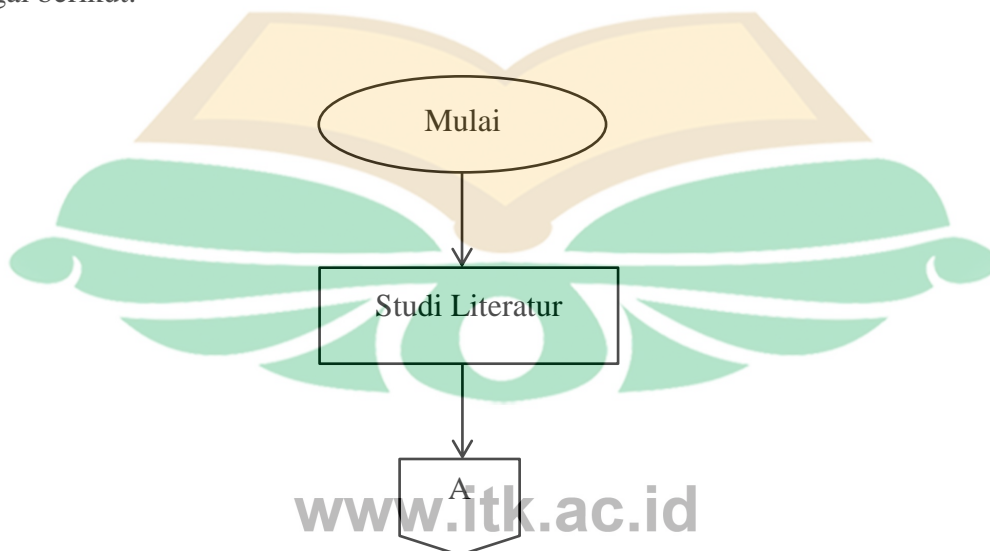
### 3.1.5 Pengambilan Data

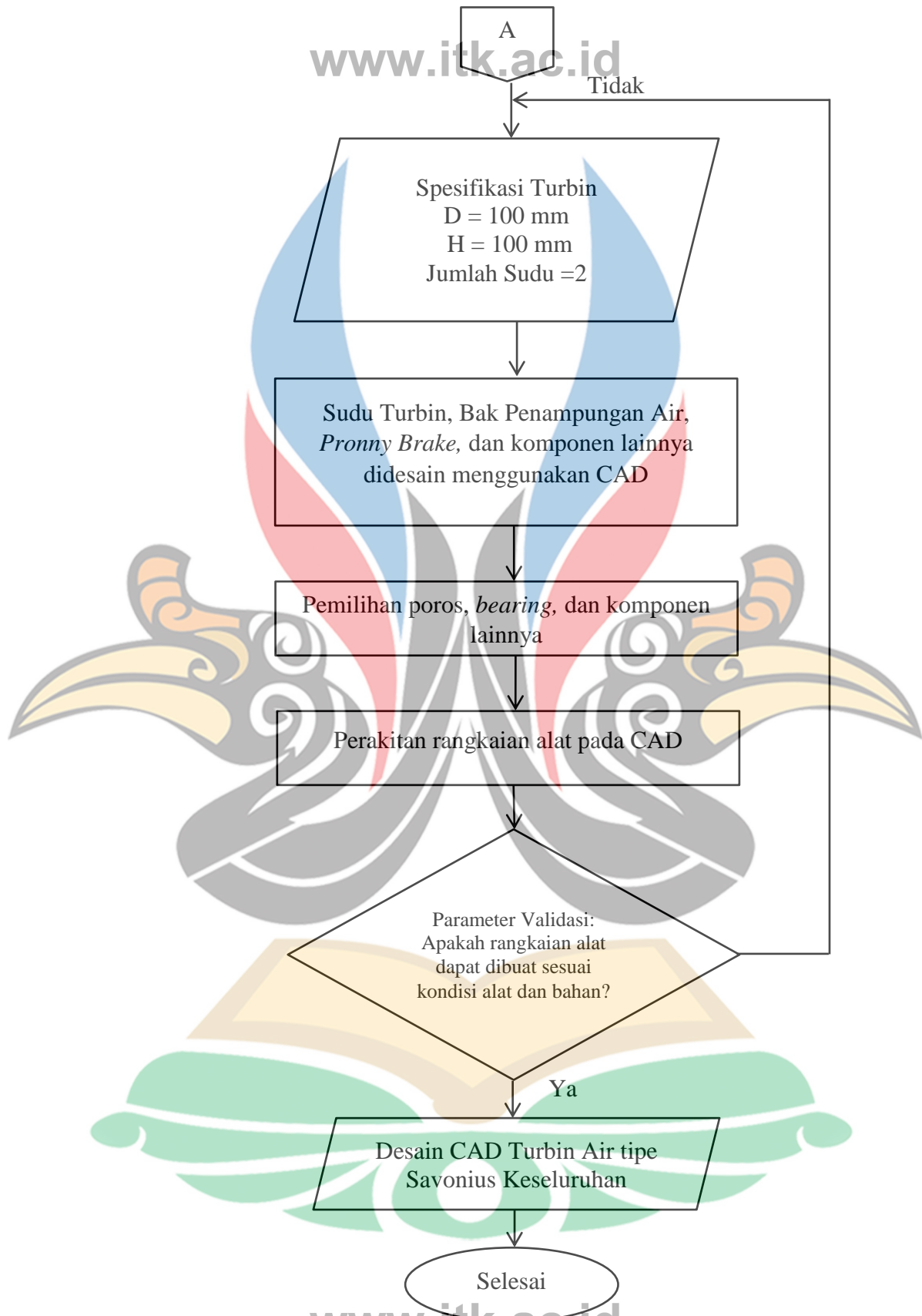
Tahapan pengambilan data dilakukan sesuai dengan jumlah variasi percobaan yang dilakukan. Variasi pertama yang dilakukan adalah pengambilan data performa turbin tanpa menggunakan deflektor. Variasi kedua yang dilakukan dengan menggunakan deflektor dengan variasi pada sudut deflektor agar mendapatkan performa optimal dari turbin air. Variasi sudut deflektor yaitu  $20^\circ$ ,  $30^\circ$  dan  $40^\circ$ .

## 3.2 Diagram Alir Penelitian

### 3.2.1 Diagram Alir Perancangan Penelitian

Diagram alir perancangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.15 sebagai berikut.

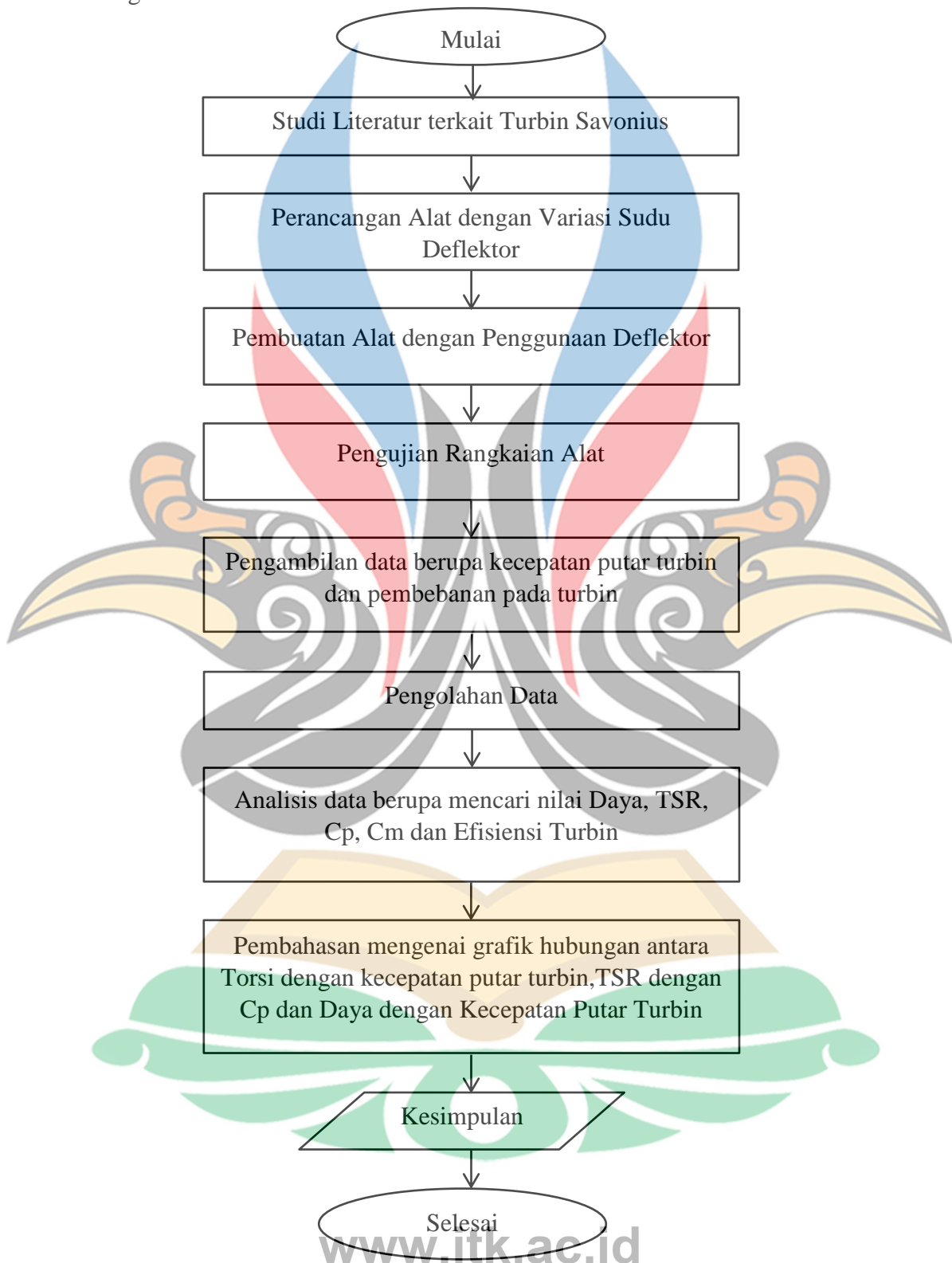




Gambar 3.15 Diagram Alir Perancangan Penelitian

### 3.2.2 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir pada penelitian tugas akhir ini dapat dilihat pada Gambar 3.16 sebagai berikut.



Gambar 3.16 Diagram Alir Penelitian



### 3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan faktor yang dapat mempengaruhi penelitian ataupun menjadi acuan terhadap hasil akhir. Penelitian ini terdiri atas variabel *control*, variabel *independent*, dan variabel *dependent*.

#### 3.3.1 Variabel *Control*

Variabel kontrol adalah variabel yang dibuat konstan sehingga variabel *independent* (variabel bebas) terhadap variabel *dependent* (variabel terikat) tidak dipengaruhi oleh faktor luar. Adapun variabel kontrol pada penelitian ini pada Tabel 3.4 sebagai berikut.

Tabel 3.4 Variabel *Control*

Variabel <i>Control</i>	Keterangan
Jumlah Sudu	2 buah
Bentuk Sudu	Melengkung ( $180^\circ$ )
Diameter Turbin	100 mm
Tinggi Turbin	100 mm

#### 3.3.2 Variabel *Independent*

Variabel *independent* atau variasi bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel *dependent*. Variabel *independent* pada penelitian ini adalah sudut deflektor dengan variasi  $20^\circ$ ,  $30^\circ$  dan  $40^\circ$ .

#### 3.3.3 Variabel *Dependent*

Variabel *dependent* atau variabel terikat adalah variabel yang nilainya dapat berubah akibat perubahan dari faktor-faktor tertentu perubahannya bergantung pada variabel *independent*. Variabel *dependent* pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Putaran turbin.
2. Torsi yang dihasilkan turbin.