

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Waktu Dan Tempat

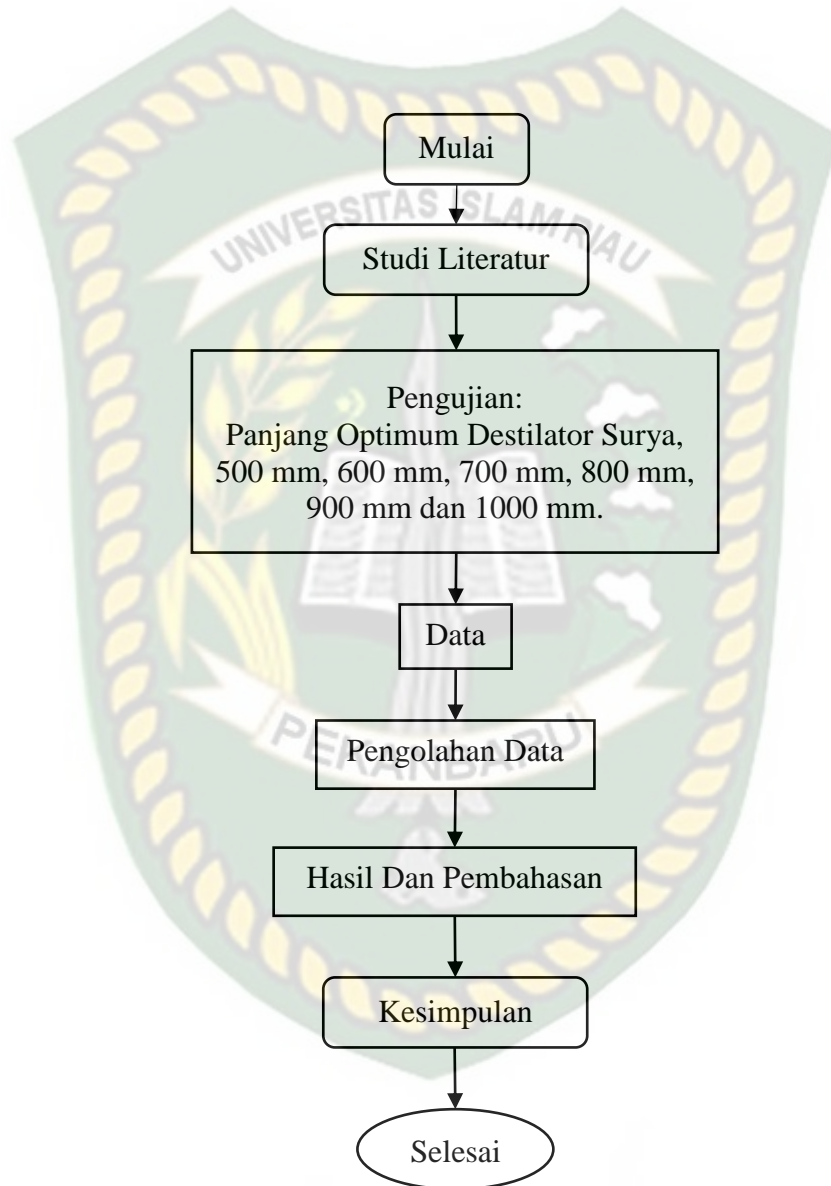
Pada penelitian tentang analisa panjang optimum destilator surya terhadap kuantitas hasil air dan unjuk kerja destilator tenaga surya ini dilakukan pada area Universitas Islam Riau, yaitu melakukan pengujian destilator surya dengan cara penyinaran matahari ke destilator surya dengan lama waktu pengujian rata-rata dilakukan selama 9 (sembilan) jam, dimulai dari pukul 08:00 WIB sampai dengan pukul 17:00 WIB.



Gambar 3.1 Tempat Penelitian Destilator Surya

### 3.2 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir berfungsi sebagai langkah-langkah dalam pengumpulan data penelitian, proses digambarkan seperti *flowchart* dibawah ini:



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

### 3.3 Studi Literatur

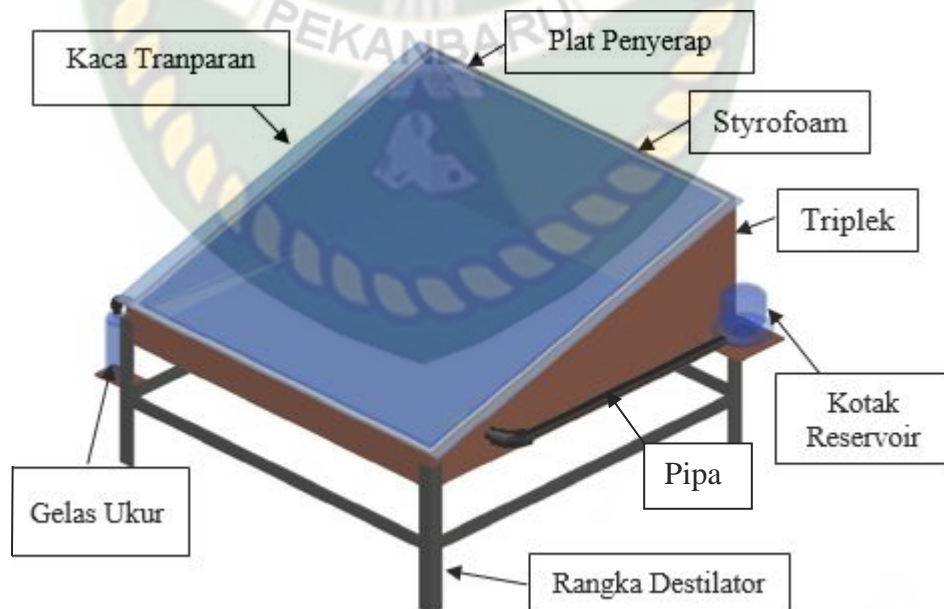
Studi literatur adalah cara yang dipakai untuk menghimpun data-data atau sumber-sumber yang berhubungan dengan topik yang diangkat dalam suatu penelitian. Studi literatur bisa didapat dari berbagai sumber, jurnal, buku dokumentasi, internet dan pustaka.

### 3.4 Alat Dan Bahan

Dalam penelitian destilator surya ini menggunakan beberapa peralatan dan bahan untuk mendukung proses pengujian, alat dan bahan tersebut adalah sebagai berikut:

#### 3.4.1 Alat

Dalam penelitian ini terdapat komponen-komponen utama pada destilator surya yaitu:



Gambar 3.3 Disain Destilator Tenaga Surya

1. Dimensi kotak destilator terbuat dari triplek dengan tebal 12 mm, dimensi kotak destilator secara umum sebagai berikut:

Panjang kotak destilator = 1064 mm, Lebar kotak destilator = 1064 mm

2. Isolator adalah *styrofoam* dengan tebal 20 mm

Isolator berfungsi untuk mengurangi panas yang hilang dari samping dan dari bawah secara konduksi, *Styrofoam* yang digunakan adalah XPC (*Extruded Polyryrene Foam*).

3. Kaca

Kaca penutup destilator adalah jenis kaca bening/transparan dengan tebal 5 mm, jenis kaca yang digunakan adalah *Coated Glass*. Panjang kaca = 1100 mm, Lebar kaca = 1064 mm

4. Plat penyerap

Plat penyerap berfungsi sebagai penyerap energi matahari yang dipergunakan untuk memanaskan fluida sehingga mempercepat proses penguapan, bahan plat penyerap yang digunakan adalah Plat Coil ST12 yang memiliki ketebalan 1 mm. Plat penyerap (kolektor) yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk segitiga siku-siku,

Dimensi plat penyerap:

Panjang = 1000 mm, Lebar = 1000 mm

5. Kotak reservoir

Kotak reservoir adalah berupa kotak kaca dengan dimensi panjang 200 mm, lebar 150 mm, dan tinggi 250 mm yang berfungsi sebagai tempat reservoir yang akan disalurkan ke dalam basin.



6. Pipa

Pipa berfungsi sebagai menyalurkan air dari reservoir keruangan basin, pipa yang digunakan adalah PVS (*Polyvinyl Chloride*).

7. Rangka destilator

Rangka destilator terbuat dari besi siku 30 mm dengan ketebalan 2 mm. Fungsi utama dari rangka destilator adalah menahan berat atau beban dari seluruh sistem destilator.

8. Gelas ukur

Gelas ukur sebagai penampung air bersih yang dihasilkan dari proses penguapan pada destilator tenaga surya.

Ada pula alat-alat pendukung dalam penelitian destilator surya yaitu:

1. Termometer digital

Untuk mengukur beberapa temperatur yang akan diteliti seperti temperatur plat penyerap/kolektor, temperatur air, temperatur uap, temperatur air kaca dan temperatur lingkungan digunakan termometer digital dengan kapasitas pengukuran maksimal 0-100 C<sup>0</sup>



Gambar 3.4 Termometer Digital

## 2. Stopwatch

Digunakan untuk mendapatkan batasan waktu dalam pengambilan data pada tiap jamnya.



Gambar 3.5 Stopwatch

## 3. Gelas Ukur

Gelas ukur (ml) digunakan untuk mengukur kuantitas suatu fluida cair. Untuk penelitian ini gelas ukur berfungsi sebagai mengukur hasil air bersih destilator surya agar hasil penelitian lebih akurat.



Gambar 3.6 Gelas Ukur

## 4. Pyranometer

Pada prinsipnya intensitas radiasi matahari dapat diketahui dengan menggunakan alat ukur *Solarimeter*, prinsip kerja dari solarimeter yaitu

menerima radiasi dengan detektor dari pyranometer, kemudian diubah sehingga menimbulkan signal yang kemudian didekteksi oleh suatu sensor. Pyranometer yang digunakan dalam penelitian ini merupakan peralatan Unit Laboratorium Konversi Energi Program Teknik Mesin Universitas Islam Riau.



Gambar 3.7 Pyranometer

### 3.4.2 Bahan

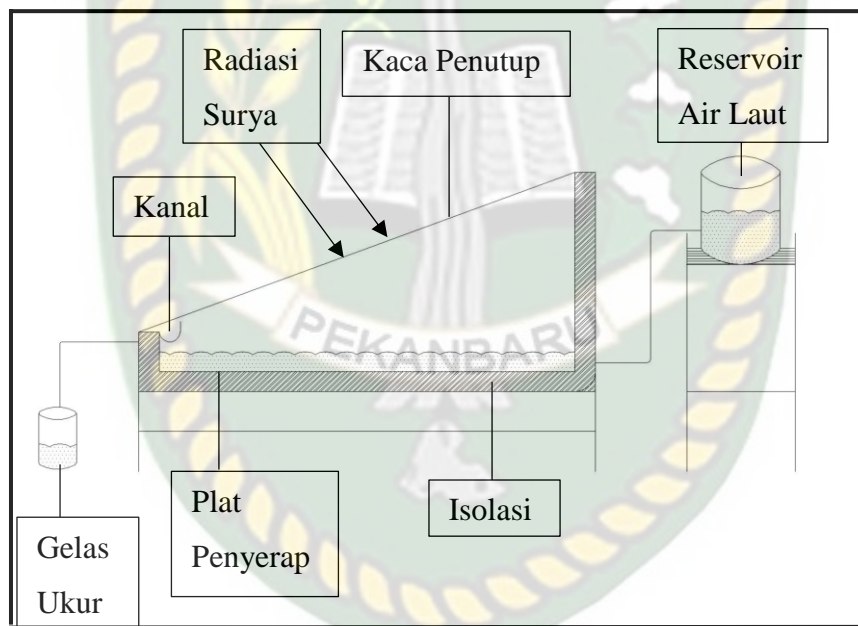
Dalam penelitian destilator surya ini menggunakan beberapa bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Air laut yang digunakan sebagai sampel pengujian diambil dari Kabupaten Meranti. Air laut sebagai fluida kerja yang bekerja pada sistem destilator surya.
- Lem silikon untuk tidak terjadinya kebocoran air pada setiap sekedat.

### 3.5 Persiapan Pengujian

Sebelum melakukan pengujian terhadap alat uji destilator energi surya, diawali dengan mempersiapkan alat dan bahan kemudian dirakit sesuai dengan instalasi yang dibutuhkan. Setelah praktikum selesai dilakukan pengecekan terhadap kebocoran terutama pada plat penyearp/kolektor. Adapun persiapan pengujian sebagai berikut:

1. Pasang semua perangkat alat ukur yang akan digunakan untuk proses pengambilan data seperti:



Gambar 3.8 Bagian-Bagian Destilator Tipe Satu Permukaan Penutup Kaca Miring  
(Sumber: Mulyanef, 2006)

2. Letakan destilator surya ditempat terbuka dan tidak terlindung oleh perpohonan dan pastikan destilator surya mendapat penyinaran matahari dengan baik.



3. Pemasangan sekat pada destilator untuk mengurangi panjang, maka air pada destilator akan berkurang namun tinggi air tetap.



Gambar 3.9 Sekat – sekat Untuk Panjang Pada Destilator

4. Masukkan air laut kedalam destilator surya melalui resevoir air.
5. Letakkan gelas ukur pada saluran kanal menampung hasil air dari destilator surya untuk mengetahui kuantitas hasil air yang didapatkan perjamnya.
6. Lalu siapkan stopwatch untuk melihat waktu, agar mengetahui temperatur lingkungan, temperatur kaca, temperatur uap dalam destilator surya, temperatur air dalam basin, dan temperatur plat penyerap perjamnya.
7. Siapkan pyranometer sebagai alat ukur intensitas matahari yang diterima destilator surya.
8. Dan destilator surya siap untuk melakukan penelitian.

### 3.6 Prosedur Pengujian

Didalam prosedur pengujian ini bertujuan yakni untuk mengetahui analisa panjang optimum destilator terhadap kuantitas air hasil dan unjuk kerja destilator,

maka pelaksanaan pengujian ini meliputi memvariasi panjang destilator dengan lebar yang tetap, untuk mendapatkan hasil air terbanyak dengan tahapan sebagai berikut:

### 3.6.1 Pengujian Pertama

Dalam pengujian pertama air yang digunakan adalah air laut dengan panjang destilator 1000 mm dengan tahapan sebagai berikut:

- a) Masukkan air laut kedalam basin melalui reservior dengan kedalaman air pada basin yang telah ditetapkan, dengan panjang destilator yang telah ditentukan, dan kemiringan yang ditetapkan.



Gambar 3.10 Ukuran Panjang Destilator 1000 mm

- b) Catat nilai temperatur awal yang terdapat pada bagian-bagian destilator surya sesuai dengan data yang dibutuhkan serta kuantitas air hasil destilator surya.
- c) Kemudian siapkan jam/stopwatch untuk menentukan lama pengujian dan batasan waktu dalam pengambilan data. Pengambilan data dilakukan pada

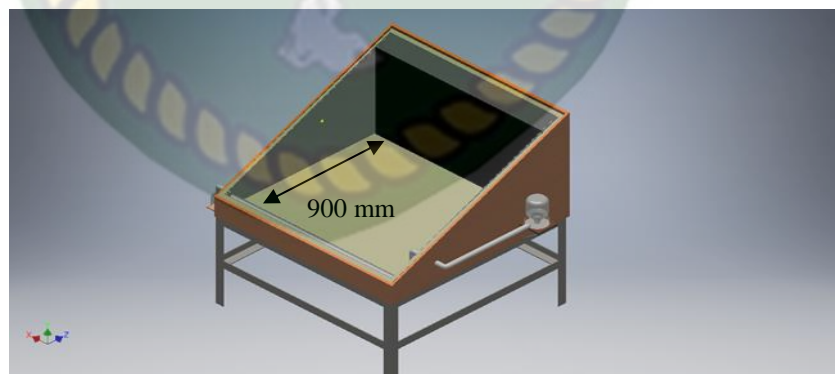
selang waktu 60 menit, pengujian ini dimulai pukul 08:00 sampai pukul 17:00.

- d) Setelah sampai waktu yang telah ditentukan maka air pada basin dikuras dan kemudian dikeringkan menggunakan busa atau kain kering. Setelah itu maka dipasanglah sekat dengan cara mengukur panjang destilator 900 mm, lalu lem sekat tersebut agar tidak terjadinya kebocoran air atau uap.

### 3.6.2 Pengujian Kedua

Dalam pengujian selanjutnya air yang digunakan tetap air laut dengan panjang 900 mm destilator dan tinggi air yang tetap dengan tahapan sebagai berikut:

- a) Diakhir pengujian sebelumnya telah dipasang sekat dengan cara mengukur panjang destilator 900 mm, dilihat terlebih dahulu lem pada sekat sudah kering atau belum. Pemasangan sekat pada destilator untuk mengurangi panjang. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini dalam pemasangan sekat:



Gambar 3.11 Sekat Ukuran Panjang Destilator 900 mm

- b) Selanjutnya masukan air laut kedalam basin melalui reservior dengan kedalaman air pada basin yang telah ditetapkan, dengan panjang destilator yang telah ditentukan, dan kemiringan yang ditetapkan.

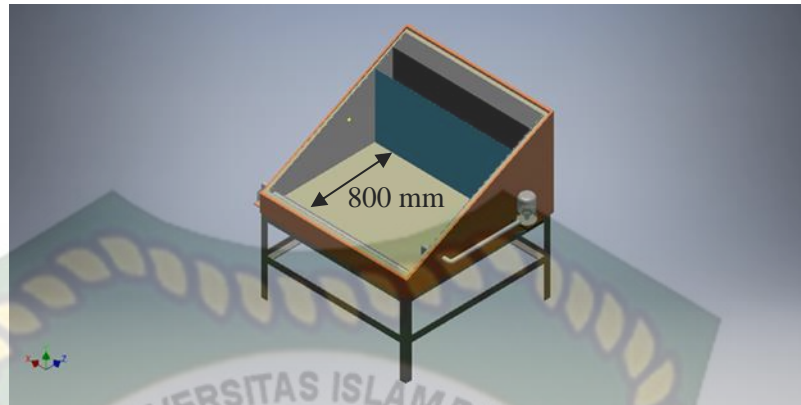
- c) Catat nilai temperatur awal yang terdapat pada bagian-bagian destilator surya sesuai dengan data yang dibutuhkan serta kuantitas air hasil destilator surya.
- d) Kemudian siapkan jam/stopwatch untuk menentukan lama pengujian dan batasan waktu dalam pengambilan data. Pengambilan data dilakukan pada selang waktu 60 menit, pengujian ini dimulai pukul 08:00 sampai pukul 17:00.
- e) Setelah sampai waktu yang telah ditentukan maka air pada basin dikuras dan kemudian dikeringkan menggunakan busa atau kain kering. Setelah itu maka dipasanglah sekat dengan cara mengukur panjang destilator 800 mm, lalu lem sekat tersebut agar tidak terjadinya kebocoran air atau uap.

### **3.6.3 Pengujian Ketiga**

Dalam pengujian selanjutnya air yang digunakan tetap air laut dengan panjang 800 mm destilator dengan tahapan sebagai berikut:

- a) Diakhir pengujian sebelumnya telah dipasang sekat dengan cara mengukur panjang destilator 800 mm, dilihat terlebih dahulu lem pada sekat sudah kering atau belum. Pemasangan sekat pada destilator untuk mengurangi panjang. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini dalam pemasangan sekat:





Gambar 3.12 Sekat Ukuran Panjang Destilator 800 mm

- b) Selanjutnya masukan air laut kedalam basin melalui reservior dengan kedalaman air pada basin yang telah ditetapkan, dengan panjang destilator yang telah ditentukan, dan kemiringan yang ditetapkan.
- c) Catat nilai temperatur awal yang terdapat pada bagian-bagian destilator surya sesuai dengan data yang dibutuhkan serta kuantitas air hasil destilator surya.
- d) Kemudian siapkan jam/stopwatch untuk menentukan lama pengujian dan batasan waktu dalam pengambilan data. Pengambilan data dilakukan pada selang waktu 60 menit, pengujian ini dimulai pukul 08:00 sampai pukul 17:00.
- e) Setelah sampai waktu yang telah ditentukan maka air pada basin dikuras dan kemudian dikeringkan menggunakan busa atau kain kering. Setelah itu maka dipasanglah sekat dengan cara mengukur panjang destilator 700 mm, lalu lem sekat tersebut agar tidak terjadinya kebocoran air atau uap.

### 3.6.4 Pengujian Keempat

Dalam pengujian selanjutnya air yang digunakan tetap air laut dengan panjang 700 mm destilator dengan tahapan sebagai berikut:

- a) Diakhir pengujian sebelumnya telah dipasang sekat dengan cara mengukur panjang destilator 700 mm, dilihat terlebih dahulu lem pada sekat sudah kering atau belum. Pemasangan sekat pada destilator untuk mengurangi panjang. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini dalam pemasangan sekat:



Gambar 3.13 Sekat Ukuran Panjang Destilator 700 mm

- b) Selanjutnya masukan air laut kedalam basin melalui reservior dengan kedalaman air pada basin yang telah ditetapkan, dengan panjang destilator yang telah ditentukan, dan kemiringan yang ditetapkan.
- c) Catat nilai temperatur awal yang terdapat pada bagian-bagian destilator surya sesuai dengan data yang dibutuhkan serta kuantitas air hasil destilator surya.
- d) Kemudian siapkan jam/stopwatch untuk menentukan lama pengujian dan batasan waktu dalam pengambilan data. Pengambilan data dilakukan pada

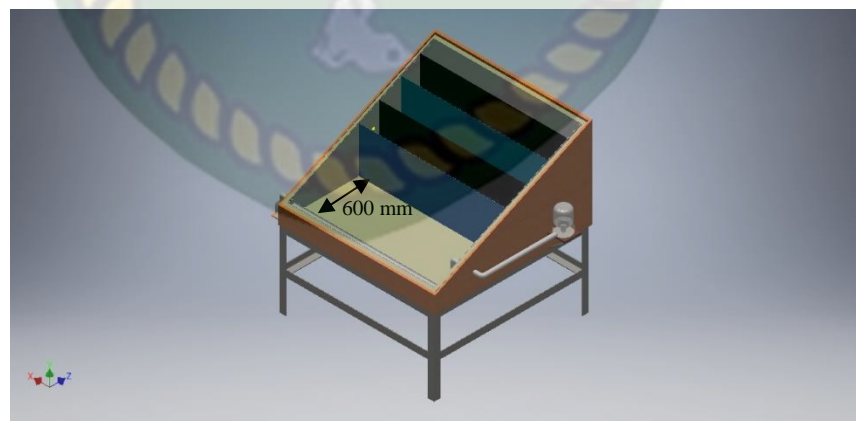
selang waktu 60 menit, pengujian ini dimulai pukul 08:00 sampai pukul 17:00.

- e) Setelah sampai waktu yang telah ditentukan maka air pada basin dikuras dan kemudian dikeringkan menggunakan busa atau kain kering. Setelah itu maka dipasanglah sekat dengan cara mengukur panjang destilator 600 mm, lalu lem sekat tersebut agar tidak terjadinya kebocoran air atau uap.

### 3.6.5 Pengujian Kelima

Dalam pengujian selanjutnya air yang digunakan tetap air laut dengan panjang 600 mm destilator dengan tahapan sebagai berikut:

- a) Diakhir pengujian sebelumnya telah dipasang sekat dengan cara mengukur panjang destilator 600 mm, dilihat terlebih dahulu lem pada sekat sudah kering atau belum. Pemasangan sekat pada destilator untuk mengurangi panjang. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini dalam pemasangan sekat:



Gambar 3.14 Sekat Ukuran Panjang Destilator 600 mm

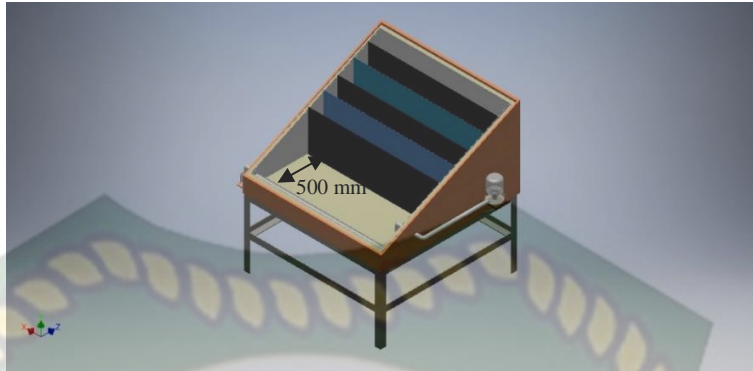
- b) Selanjutnya masukan air laut kedalam basin melalui reservior dengan kedalaman air pada basin yang telah ditetapkan, dengan panjang destilator yang telah ditentukan, dan kemiringan yang ditetapkan.
- c) Catat nilai temperatur awal yang terdapat pada bagian-bagian destilator surya sesuai dengan data yang dibutuhkan serta kuantitas air hasil destilator surya.
- d) Kemudian siapkan jam/stopwatch untuk menentukan lama pengujian dan batasan waktu dalam pengambilan data. Pengambilan data dilakukan pada selang waktu 60 menit, pengujian ini dimulai pukul 08:00 sampai pukul 17:00.
- e) Setelah sampai waktu yang telah ditentukan maka air pada basin dikuras dan kemudian dikeringkan menggunakan busa atau kain kering. Setelah itu maka dipasanglah sekat dengan cara mengukur panjang destilator 500 mm, lalu lem sekat tersebut agar tidak terjadinya kebocoran air atau uap.

### **3.6.6 Pengujian Keenam**

Dalam pengujian selanjutnya air yang digunakan tetap air laut dengan panjang 500 mm destilator dengan tahapan sebagai berikut:

- a) Diakhir pengujian sebelumnya telah dipasang sekat dengan cara mengukur panjang destilator 500 mm, dilihat terlebih dahulu lem pada sekat sudah kering atau belum. Pemasangan sekat pada destilator untuk mengurangi panjang. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini dalam pemasangan sekat:





Gambar 3.15 Sekat Ukuran Panjang Destilator 500 mm

- b) Selanjutnya masukan air laut kedalam basin melalui reservior dengan kedalaman air pada basin yang telah ditetapkan, dengan panjang destilator yang telah ditentukan, dan kemiringan yang ditetapkan.
- c) Catat nilai temperatur awal yang terdapat pada bagian-bagian destilator surya sesuai dengan data yang dibutuhkan serta kuantitas air hasil destilator surya.
- d) Kemudian siapkan jam/stopwatch untuk menentukan lama pengujian dan batasan waktu dalam pengambilan data. Pengambilan data dilakukan pada selang waktu 60 menit, pengujian ini dimulai pukul 08:00 sampai pukul 17:00.

### 3.7 Pengolahan Data

Setelah dilakukan tahapan-tahapan penelitian diatas, maka didapat beberapa parameter hasil pengujian destilator tenaga surya diantaranya: temperatur lingkungan, temperatur permukaan kaca, temperatur uap, temperatur air serta kuantitas air hasil destilator surya. Dari semua parameter yang didapat dari hasil pengujian langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan dengan mensubtitusikan parameter tersebut kedalam persamaan.