

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

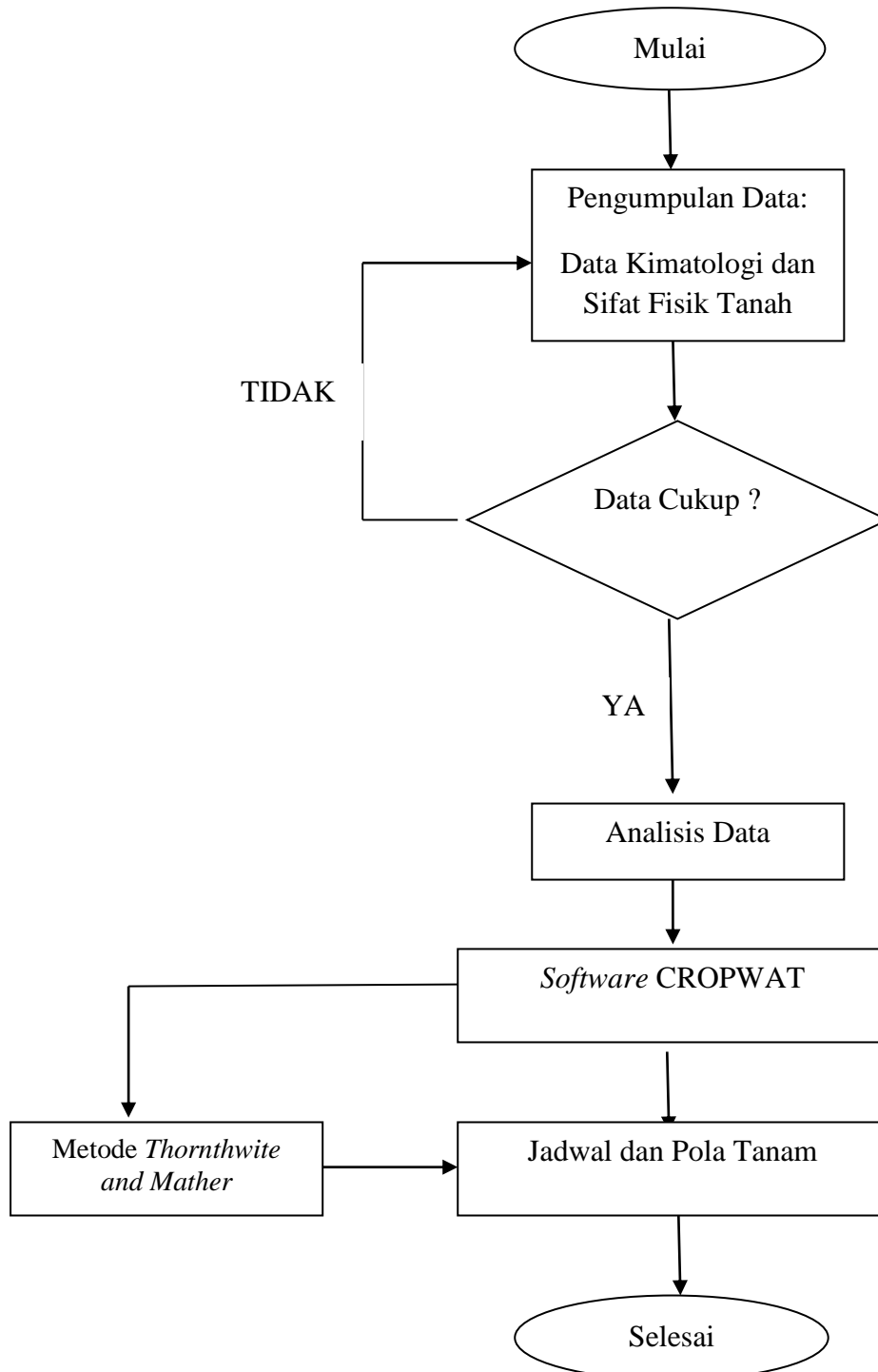
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2014- Januari 2015 di Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Stasiun Klimatologi Masgar Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung dan Stasiun Meteorologi Pertanian Khusus PT. *Great Giant Pineapple* Terbanggi Besar Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data klimatologi dan sifat fisik tanah dari Stasiun Klimatologi Masgar serta Stasiun Meteorologi Pertanian Khusus PT. *Great Giant Pineapple*. Data yang digunakan tersebut merupakan data sekunder.
2. Alat tulis.
3. Komputer untuk mengolah data.

### 3.3 Pelaksanaan Penelitian



Gambar 1. Diagram alir penelitian

### 3.3.1 Pengumpulan Data

#### a. Data Klimatologi

Data klimatologi diperoleh dari Stasiun Klimatologi Masgar Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung dan Stasiun Meteorologi Pertanian Khusus PT. *Great Giant Pineapple* Terbanggi Besar Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung yang meliputi curah hujan, suhu minimum, suhu maksimum, kelembaban relatif, kecepatan angin dan lama penyinaran matahari. Data yang dibutuhkan merupakan hasil pengamatan selama lima (5) tahun, kemudian dikelompokkan per bulan.

#### b. Data Sifat Fisik Tanah

Data sifat fisik tanah diperoleh dari hasil analisis contoh fisika tanah yang telah dilakukan sebelumnya di Laboratorium Fisika Tanah Bogor. Analisis tanah tersebut menggunakan beberapa sampel tanah yang diambil dari Stasiun Klimatologi Masgar dan Stasiun Meteorologi Pertanian Khusus PT. *Great Giant Pineapple* Terbanggi Besar. Data yang diperlukan meliputi kadar air dengan pF 2,54 untuk menentukan kapasitas lapang (KL) dan pF 4,2 untuk menentukan titik layu permanen (PWP). Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$\text{Kapasitas air tanah} = \frac{KAT}{100 \%} \times d \dots\dots\dots (9)$$

keterangan :

- kapasitas air tanah = kapasitas lapang atau titik layu permanen (mm)
- KAT = kadar air tanah (%)
- d = kedalaman efektif tanah (mm)

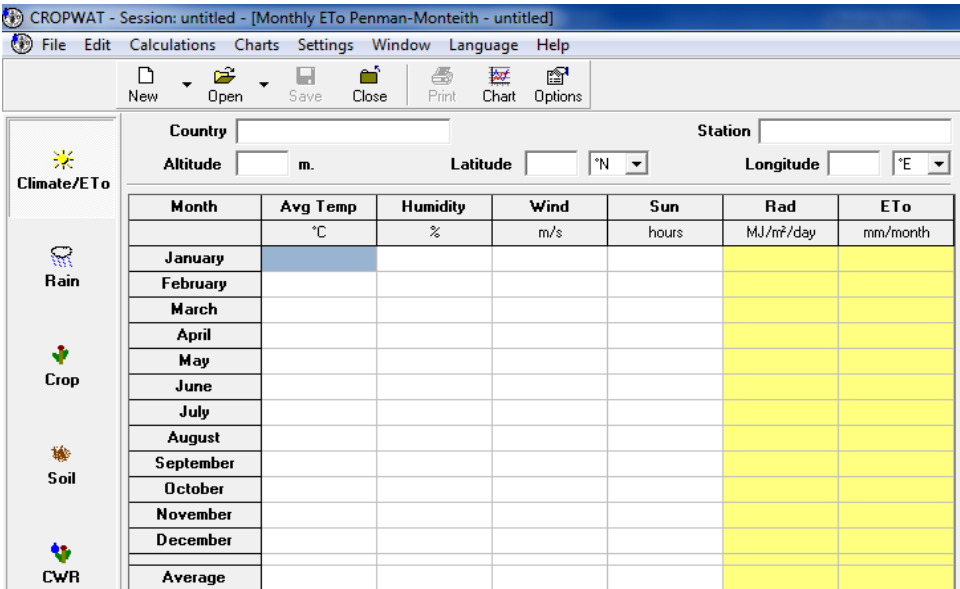
### 3.2.2 Analisis Data

#### a. Data Iklim Penunjang

Distribusi peluang curah hujan perlu diketahui untuk mengetahui ketersediaan air pada setiap bulan dari sampel data yang telah diambil. Peluang curah hujan dianalisis dengan mengelompokkan curah hujan rata – rata dari sampel lima tahun data dalam bulanan. Rata – rata curah hujan bulanan tersebut disusun berdasarkan rangking dari mulai tertinggi hingga terendah. Kemudian berdasarkan urutan rangking tersebut dapat dilihat nilai peluang curah hujan 70%.

#### b. Analisis Evapotranspirasi Standar ( $ET_o$ )

Dalam penelitian ini, nilai  $ET_o$  dihitung berdasarkan rumus empiris Penman – Monteith pada *software* CROPWAT 8.0 yang telah dikembangkan oleh FAO. Berikut ini adalah contoh tabel untuk menghitung nilai  $ET_o$  yang ada pada CROPWAT 8.0.



The screenshot shows the CROPWAT 8.0 software interface. The title bar reads "CROPWAT - Session: untitled - [Monthly ETo Penman-Monteith - untitled]". The menu bar includes File, Edit, Calculations, Charts, Settings, Window, Language, and Help. The toolbar contains icons for New, Open, Save, Close, Print, Chart, and Options. The main window has input fields for Country, Station, Altitude (m), Latitude (°N), and Longitude (°E). Below these fields is a table with the following structure:

Month	Avg Temp °C	Humidity %	Wind m/s	Sun hours	Rad MJ/m <sup>2</sup> /day	ETo mm/month
January						
February						
March						
April						
May						
June						
July						
August						
September						
October						
November						
December						
Average						

On the left side of the interface, there is a sidebar with icons for Climate/ETo, Rain, Crop, Soil, and CWR.

Gambar 2. *Software* CROPWAT 8.0 untuk Menghitung Nilai  $ET_o$

Sumber : *Software* CROPWAT 8.0.

Tahapan operasional CROPWAT untuk menghitung  $ET_o$  adalah sebagai berikut:

1. Jalankan *software* CROPWAT *version* 8.0
2. Klik *icon climate*/ $ET_o$
3. *Input* data klimatologi berupa :
  - *Input* data *country*, negara dimana data klimatologi berasal
  - *Input* data *station*, stasiun klimatologi pencatat
  - *Input* data *latitude*, tinggi tempat stasiun pencatat
  - *Input* data *longitude*, letak lintang (Utara/Selatan)
  - *Input* data temperatur maksimum dan minimum ( $^{\circ}C/^{\circ}F/^{\circ}K$ )
  - *Input* data kelembapan relatif (% , mm/Hg, kpa, mbar)
  - *Input* data kecepatan angin (km/hari, km/jam, m/dt, mile/hari, mile/jam)
  - *Input* data lama penyinaran matahari (jam atau %)
  - Otomatis  $ET$  terhitung dan hasil langsung tampil.
- c. Analisis Neraca Air Tanaman

Analisis neraca air tanaman dilakukan menggunakan CROPWAT dan metode *Thornthwite and Mather*. Analisis menggunakan CROPWAT sama dengan tahapan dalam menghitung evapotranspirasi standar, kemudian dilanjutkan dengan langkah berikut :

4. Selanjutnya klik *icon Rain*
5. *Input* data curah hujan
  - Data total hujan tiap bulan dari Bulan Januari s/d Desember
  - Pilih dan isikan metode perhitungan, *option* pilih *USDA soil conservation service* (untuk perhitungan palawija).
  - Otomatis curah hujan efektif terhitung dan hasil langsung tampil.
6. Selanjutnya klik *icon Crop*
7. *Input* data tanaman (mengambil dari *data base* FAO), kemudian *editing* tanggal awal tanam.
8. Selanjutnya klik *icon CWR* untuk melihat hasil analisis kebutuhan air tanaman.

Sedangkan analisis berdasarkan metode *Thornthwite and Mather* dilakukan

dengan mengisikan tabel berikut ini:

Tabel 1. Tabel Hasil Analisis Neraca Air Tanaman Menggunakan Metode *Thornthwite and Mather*

Unsur (mm)	Bulan												tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
CH 70%													
ET <sub>o</sub>													
K <sub>c</sub>													
ET <sub>c</sub>													
CH-ET <sub>c</sub>													
APWL													
KAT													
dKAT													
Eta													
Surplus													
Defisit													

Keterangan :

Langkah – langkah untuk mengisikan tabel di atas adalah :

1. Curah hujan (CH) 70%

Nilai CH berdasarkan data curah hujan rata –rata bulanan atau curah hujan dengan peluang 70% yang diharapkan mendekati distribusi secara umum di suatu wilayah.

2. ET<sub>o</sub> (Evapotranspirasi Potensial/Standar)

ET<sub>o</sub> yang digunakan adalah ET<sub>o</sub> bulanan tertinggi yang dihitung sesuai dengan persamaan metode Penman – Monteith pada CROPWAT 8.0.

3. K<sub>c</sub> (Koefisien Tanaman)

Koefisien tanaman yang digunakan berdasarkan rekomendasi dari FAO.

4. ET<sub>c</sub> (Evapotranspirasi Tanaman)

ET<sub>c</sub> dihitung dengan perkalian antara ET<sub>o</sub> dan K<sub>c</sub>

5. CH – ET<sub>c</sub>

Dihitung dengan selisih nilai dari CH – ET<sub>c</sub>

6. APWL (*accumulation off potential water losses*) = akumulasi nilai  $CH - ET_c$  yang bernilai negatif

7. KAT (kadar air tanah) =  $KL \times k^a$

dengan catatan bahwa :

KL = kapasitas lapang (mm)

a = harga mutlak APWL

k = nilai ketetapan, dimana  $k = p_o + p_i/KL$

(dimana,  $p_o = 1,000412351$ ;  $p_i = -1,073807306$ )

8.  $dKAT = KAT_i - KAT_{i-1}$

Nilai dKAT bulan tersebut adalah KAT bulan tersebut dikurangi KAT bulan sebelumnya. Nilai positif menyatakan perubahan kandungan air tanah yang berlangsung pada  $CH > ET_c$ . Sebaliknya bila  $CH < ET_c$  atau dKAT negatif, maka seluruh CH dan sebagian KAT akan dievapotranspirasikan.

9. ETA (evapotranspirasi aktual)

jika  $CH > ET_c$ , maka  $ETA = ET_c$  karena ETA mencapai maksimum dan jika

$CH < ET_c$ , maka  $ETA = CH + |dKAT|$  negatif, karena seluruh CH dan dKAT seluruhnya akan dievapotranspirasikan.

10. Surplus

Surplus berarti kelebihan air sehingga,  $S = CH - ET_c$

11. Defisit

Defisit berarti berkurangnya air untuk dievapotranspirasikan sehingga,

$D = ET_c - ETA$ .

d. Menentukan Jadwal Tanam

Jadwal tanam ditentukan dengan memperhatikan neraca air tanaman dari masing – masing wilayah. Kebutuhan air tanaman dalam satu periode tanam menjadi acuan untuk menentukan jadwal tanam yang disesuaikan dengan ketersediaan air tanahnya. Jadwal tanam dipilih pada bulan surplus air sehingga tanaman akan aman dari defisit karena kebutuhan airnya dapat terpenuhi. Pola tanam ditentukan berdasarkan analisis pada CROPWAT. Analisisnya sama dengan langkah menghitung neraca air tanaman, kemudian dilanjutkan dengan langkah berikut :

9. Klik *icon Crop Pattern* untuk menentukan pola tanam.
  - *Input* nama pola tanam pada *Cropping Pattern Name*.
  - *Input* beberapa data tanaman (mengambil dari *data base* FAO), kemudian *editing* tanggal awal tanam dan persentase luas tanam.
10. Selanjutnya klik *icon Scheme* untuk melihat rencana pemberian air irigasinya.