

### BAB III METODE PENELITIAN

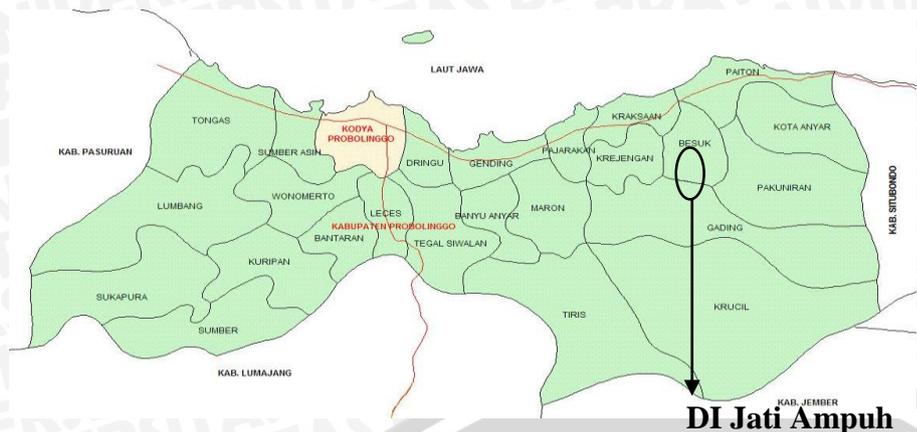
#### 3.1 Daerah Kajian

Lokasi yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah Daerah Irigasi Jati Ampuh. Daerah Irigasi Jati Ampuh masuk dalam kewenangan Daerah Tingkat II Kabupaten Probolinggo dan dikelola oleh Cabang Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Wilayah Pengamat Pekalen. Luas total Daerah Irigasi Jati Ampuh sebesar 497 Ha. Secara geografis, Kabupaten Probolinggo terletak pada posisi  $112^{\circ}50'00''$  -  $113^{\circ}30'00''$  Bujur Timur dan  $7^{\circ}40'00''$  -  $8^{\circ}10'00''$  Lintang Selatan. Ditinjau secara administratif, Daerah Irigasi Jati Ampuh berada dalam wilayah Kecamatan Pajarakan. Adapun batas-batas secara administratif sebagai berikut ;

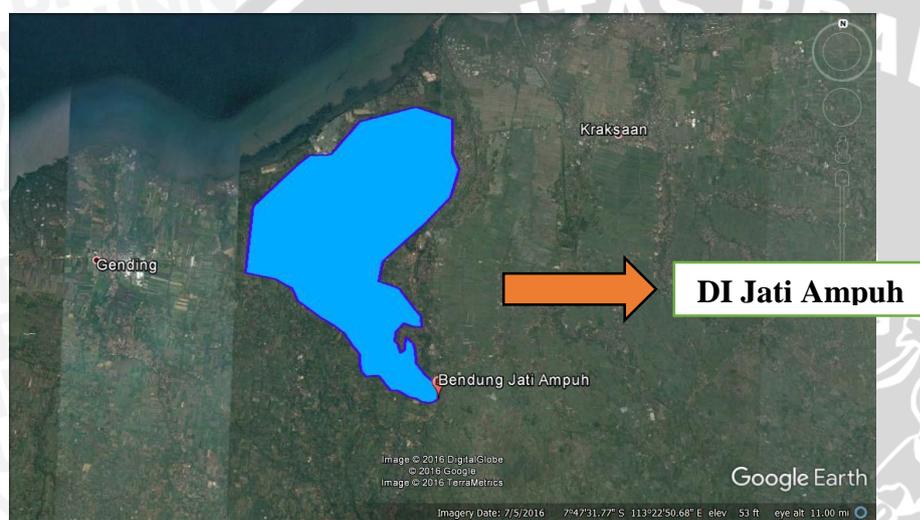
Sebelah Utara	: Selat Madura
Sebelah Timur	: Kecamatan Kraksaan
Sebelah Selatan	: Kecamatan Maron
Sebelah Barat	: Kecamatan Gending

Areal baku sawah Jaringan Irigasi Jati Ampuh mendapatkan air irigasi dari Sungai Pekalen melalui Dam Jati Ampuh. Dam Jati Ampuh berupa bangunan permanen yang terdiri dari satu pintu intake.

Pola penggunaan lahan pertanian pada wilayah Daerah Irigasi Jati Ampuh mengikuti pola tata tanam yang telah ditentukan oleh Dinas PU Pengairan Kabupaten Probolinggo dengan 3 periode musim tanam yaitu Musim Hujan (MH), Musim Kemarau 1 (MK1) dan Musim Kemarau 2 (MK2) dimana setiap musim tanam sepakat menggunakan waktu tanam selama 4 bulan. Sehingga, air yang tersedia dapat dimanfaatkan secara adil dan merata.



Gambar 3.1. Peta Lokasi Studi



Gambar 3.2 Lokasi Studi Pekerjaan



Gambar 3.3 Bendung Jati Ampuh

### 3.2 Metode Kajian

Metode kajian ini bersifat deskriptif yang merupakan kajian berdasarkan data-data yang sesuai dengan kondisi di lapangan dan bertujuan untuk mengevaluasi kondisi pada tahun kajian berdasarkan data yang dikumpulkan sesuai dengan tujuannya berdasarkan analisa secara teoritis dan empiris yang kemudian ditarik kesimpulan dari hasil analisa yang telah dilakukan.

### 3.3 Metode Pengumpulan Data

Data dalam kajian ini berupa data sekunder yang diperoleh dari Dinas PU Pengairan Kabupaten Probolinggo, Stasiun Klimatologi PG Wonolangan, dan Instansi Terkait lainnya, antara lain :

- a. Data Klimatologi, yang dibutuhkan antara lain suhu (T), kelembaban relatif (RH), lama penyinaran matahari ( $n/N$ ) dan kecepatan angin (u) selama 10 tahun terakhir, dari tahun 2006-2015. Data ini diperoleh dari stasiun klimatologi yang berada di Pabrik Gula Wonolangan Kabupaten Probolinggo.
- b. Data curah hujan selama 10 tahun terakhir dari tahun 2006-2015 yang diambil dari 3 Stasiun Penakar Hujan, yaitu ; Stasiun Penakar Hujan Pekalen, Stasiun Penakar Hujan Jati Ampuh dan Stasiun Penakar Hujan Pajarakan. Data ini diperoleh dari Dinas PU Pengairan Kabupaten Probolinggo.
- c. Data debit intake Dam Jati Ampuh selama 10 tahun terakhir dari tahun 2006-2015. Data ini diperoleh dari dinas PU Pengairan Kabupaten Probolinggo.
- d. Data pola tata tanam Daerah Irigasi Jati Ampuh tahun 2014/2015. Data ini diperoleh dari dinas PU Pengairan Kabupaten Probolinggo.
- e. Skema Jaringan Irigasi Jati Ampuh. Data ini diperoleh dari Dinas PU Pengairan Kabupaten Probolinggo.
- f. Data Ekonomi tahun 2015, yaitu data berupa biaya produksi dan manfaat bersih irigasi sawah per hektar. Data ini diperoleh dari Dinas Pertanian dan Dinas Perkebunan Kabupaten Probolinggo.

### 3.4 Pengolahan Data

Untuk memperlancar langkah-langkah perhitungan, maka diperlukan tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Pengolahan data curah hujan
  - a. Uji konsistensi data  
Data curah hujan dari 3 stasiun hujan dianalisa keakuratan dan hubungan keduanya melalui uji konsistensi data dengan metode uji kurva masa ganda. Untuk mengetahui derajat hubungan (derajat keterkaitan) dapat digunakan analisa korelasi.
  - b. Perhitungan curah hujan wilayah dengan metode aritmatika.
  - c. Perhitungan curah hujan andalan dengan menggunakan metode tahun penentu.
  - d. Perhitungan curah hujan efektif, setelah melakukan perhitungan curah hujan andalan maka hasilnya akan digunakan untuk menghitung besarnya curah hujan efektif.
2. Pengolahan data debit intake  
Pengolahan data debit intake Dam Jati Ampuh digunakan untuk mengetahui debit tersedia sebesar 80% kejadian yang dipenuhi atau dilampaui dari debit rata-rata sumber air pada pencatatan debit tiap 10 harian untuk masing-masing tanam. Metode yang digunakan yaitu metode tahun dasar (*Basic Year*) yaitu mengambil satu pola debit dari tahun tertentu yang peluang kejadiannya dihitung dengan menggunakan rumus *Weibull*.
3. Pengolahan data klimatologi
  - a. Pengolahan data klimatologi sehubungan dengan penyiapan lahan digunakan metode *Van de Goor* dan *Ziljstra*.
  - b. Data klimatologi diperlukan juga untuk menghitung nilai evapotranspirasi dengan Rumus *Penman*.
4. Menghitung besarnya kebutuhan air tanaman.
5. Perhitungan kebutuhan air sawah.
6. Perhitungan kebutuhan air di intake.
7. Menentukan fungsi kendala dan fungsi tujuan.

8. Optimasi pola tata tanam  
Optimasi alokasi air pada daerah irigasi dilakukan dengan menggunakan program linier dengan fungsi tujuan memaksimalkan hasil produksi dengan kendala debit air yang tersedia, kebutuhan air irigasi dan luas lahan pertanian.
9. Hasil dari pemrograman linier (dengan bantuan *software solver*) dapat digunakan sebagai pola tata tanam ideal.

### 3.5 Model Matematika Program Linier

Studi ini menggunakan optimasi dengan tujuan untuk memaksimalkan luas lahan dan keuntungan maksimum dengan melihat kondisi neraca air antara ketersediaan dan kebutuhan irigasi yang seimbang. Pola tata tanam alternatif berdasarkan luas lahan eksisting. Sebelum melakukan proses perhitungan optimasi dengan program linier, terlebih dahulu menentukan model atau skenario optimasi sebagai berikut :

#### a. Fungsi Tujuan

Tujuan yang akan dicapai dalam studi ini adalah nilai keuntungan maksimum selama satu tahun untuk setiap jenis tanaman dengan persamaannya ditulis sebagai berikut ;

$$Z = A.X_{1a} + B.X_{1b} + C.X_{1c} + A.X_{2a} + B.X_{2b} + C.X_{2c} + A.X_{3a} + B.X_{3b} + C.X_{3c}$$

Keterangan :

Z = Nilai tujuan yang akan dicapai berupa keuntungan maksimum (Rp)

A = Pendapatan produksi padi per satu musim tanam (Rp/Ha)

B = Pendapatan produksi palawija per satu musim tanam (Rp/Ha)

C = Pendapatan produksi tebu per satu musim tanam (Rp/Ha)

X<sub>1a</sub> = Luasan tanaman padi pada musim tanam I (Ha)

X<sub>2a</sub> = Luasan tanaman padi pada musim tanam II (Ha)

X<sub>3a</sub> = Luasan tanaman padi pada musim tanam III (Ha)

X<sub>1b</sub> = Luasan tanaman palawija pada musim tanam I (Ha)

X<sub>2b</sub> = Luasan tanaman palawija pada musim tanam II (Ha)

X<sub>3b</sub> = Luasan tanaman palawija pada musim tanam III (Ha)

X<sub>1c</sub> = Luasan tanaman tebu pada musim tanam I (Ha)

X<sub>2c</sub> = Luasan tanaman tebu pada musim tanam II (Ha)

X<sub>3c</sub> = Luasan tanaman tebu pada musim tanam III (Ha)

## b. Fungsi Kendala

### i. Luas Tanam Total

Untuk luas lahan total yang merupakan baku sawah di Daerah Irigasi Jati Ampuh selama satu tahun untuk setiap jenis tanaman yang tersedia. persamaannya ditulis sebagai berikut :

$$X_{1a} + X_{1b} + X_{1c} \leq X_{t1}$$

$$X_{2a} + X_{2b} + X_{2c} \leq X_{t2}$$

$$X_{3a} + X_{3b} + X_{3c} \leq X_{t3}$$

Keterangan ;

$X_{t1}$  = Luas Total Baku Sawah DI Jati ampuh pada musim Tanam I (Ha)

$X_{t2}$  = Luas Total Baku Sawah DI Jati ampuh pada musim Tanam II (Ha)

$X_{t3}$  = Luas Total Baku Sawah DI Jati ampuh pada musim Tanam III (Ha)

$X_{1a}$  = Luasan tanaman padi pada musim tanam I (Ha)

$X_{2a}$  = Luasan tanaman padi pada musim tanam II (Ha)

$X_{3a}$  = Luasan tanaman padi pada musim tanam III (Ha)

$X_{1b}$  = Luasan tanaman palawija pada musim tanam I (Ha)

$X_{2b}$  = Luasan tanaman palawija pada musim tanam II (Ha)

$X_{3b}$  = Luasan tanaman palawija pada musim tanam III (Ha)

$X_{1c}$  = Luasan tanaman tebu pada musim tanam I (Ha)

$X_{2c}$  = Luasan tanaman tebu pada musim tanam II (Ha)

$X_{3c}$  = Luasan tanaman tebu pada musim tanam III (Ha)

### ii. Volume Andalan

Merupakan jumlah volume andalan sebagai ketersediaan air yang akan digunakan untuk mengoptimasi luas lahan. Persamaannya ditulis sebagai berikut ;

$$V_{p1}.X_{1a} + V_{j1}.X_{1b} + V_{t1}.X_{1c} \leq V_{S1}$$

$$V_{p2}.X_{2a} + V_{j2}.X_{2b} + V_{t2}.X_{2c} \leq V_{S2}$$

$$V_{p3}.X_{3a} + V_{j3}.X_{3b} + V_{t3}.X_{3c} \leq V_{S3}$$

Keterangan ;

$X_{1a}$  = Luasan tanaman padi pada musim tanam I (Ha)

$X_{2a}$  = Luasan tanaman padi pada musim tanam II (Ha)

$X_{3a}$  = Luasan tanaman padi pada musim tanam III (Ha)

$X_{1b}$  = Luasan tanaman palawija pada musim tanam I (Ha)

$X_{2b}$  = Luasan tanaman palawija pada musim tanam II (Ha)

$X_{3b}$  = Luasan tanaman palawija pada musim tanam III (Ha)

- $X_{1c}$  = Luasan tanaman tebu pada musim tanam I (Ha)  
 $X_{2c}$  = Luasan tanaman tebu pada musim tanam II (Ha)  
 $X_{3c}$  = Luasan tanaman tebu pada musim tanam III (Ha)  
 $V_{pi}$  = Kebutuhan air padi tiap 10 harian ( $m^3/Ha$ )  
 $V_{ji}$  = Kebutuhan air palawija tiap 10 harian ( $m^3/Ha$ )  
 $V_{ti}$  = Kebutuhan air tebu tiap 10 harian ( $m^3/Ha$ )  
 $V_{Si}$  = Volume andalan ketersediaan air tiap 10 harian ( $m^3$ )

### iii. Tanaman Tebu

Merupakan luas maksimum tanaman tebu yang boleh ditanami dalam satu daerah irigasi. Persamaannya ditulis sebagai berikut ;

$$X_{1c} \leq X_{te1}$$

$$X_{2c} \leq X_{te2}$$

$$X_{3c} \leq X_{te3}$$

Dengan ketentuan nilai  $X_{1c} = X_{2c} = X_{3c}$

Keterangan ;

$X_{1c}$  = Luasan tanaman tebu pada musim tanam I (Ha)

$X_{2c}$  = Luasan tanaman tebu pada musim tanam II (Ha)

$X_{3c}$  = Luasan tanaman tebu pada musim tanam III (Ha)

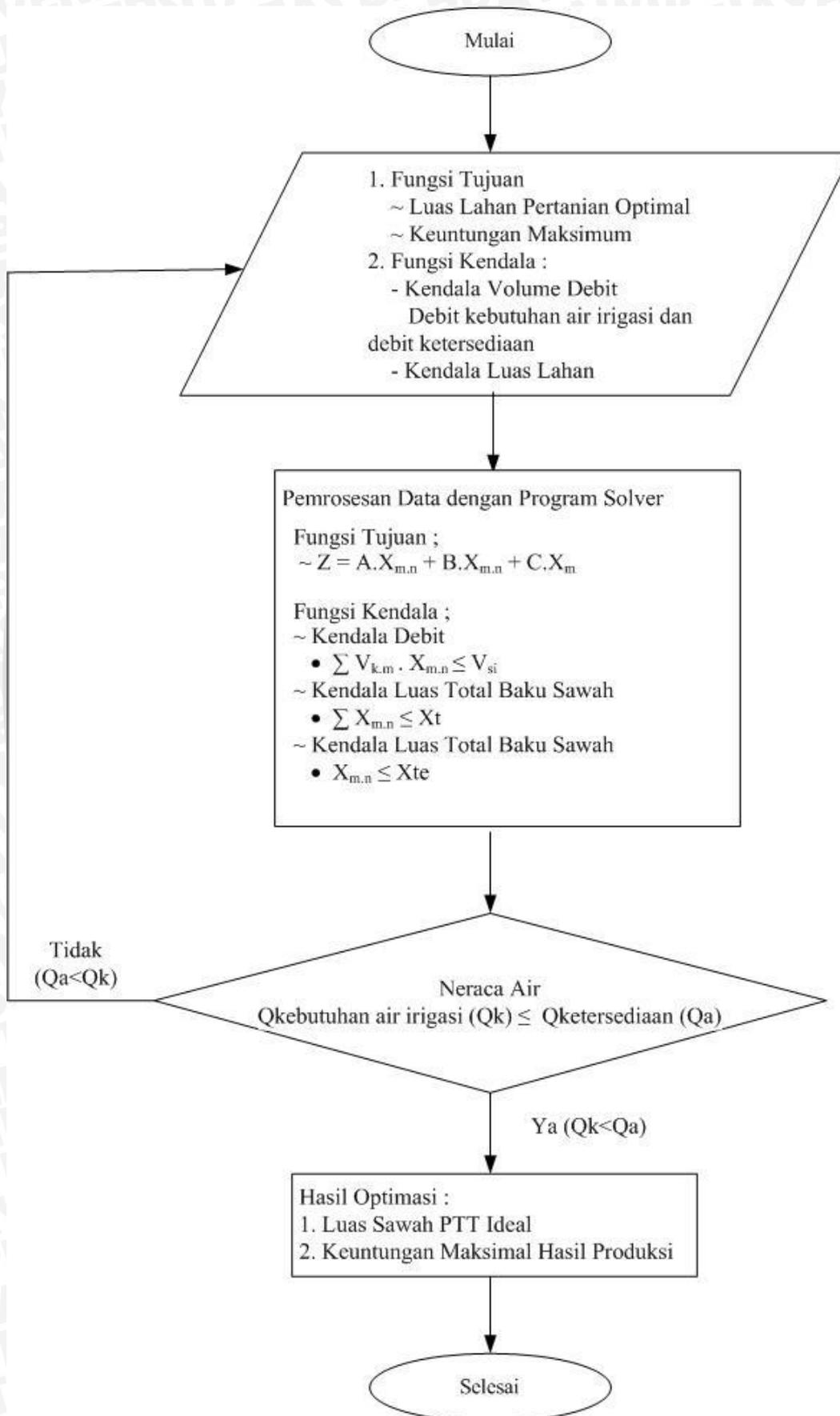
$X_{te1}$  = Luasan total maksimum tanaman tebu pada musim tanam I (Ha)

$X_{te2}$  = Luasan total maksimum tanaman tebu pada musim tanam II (Ha)

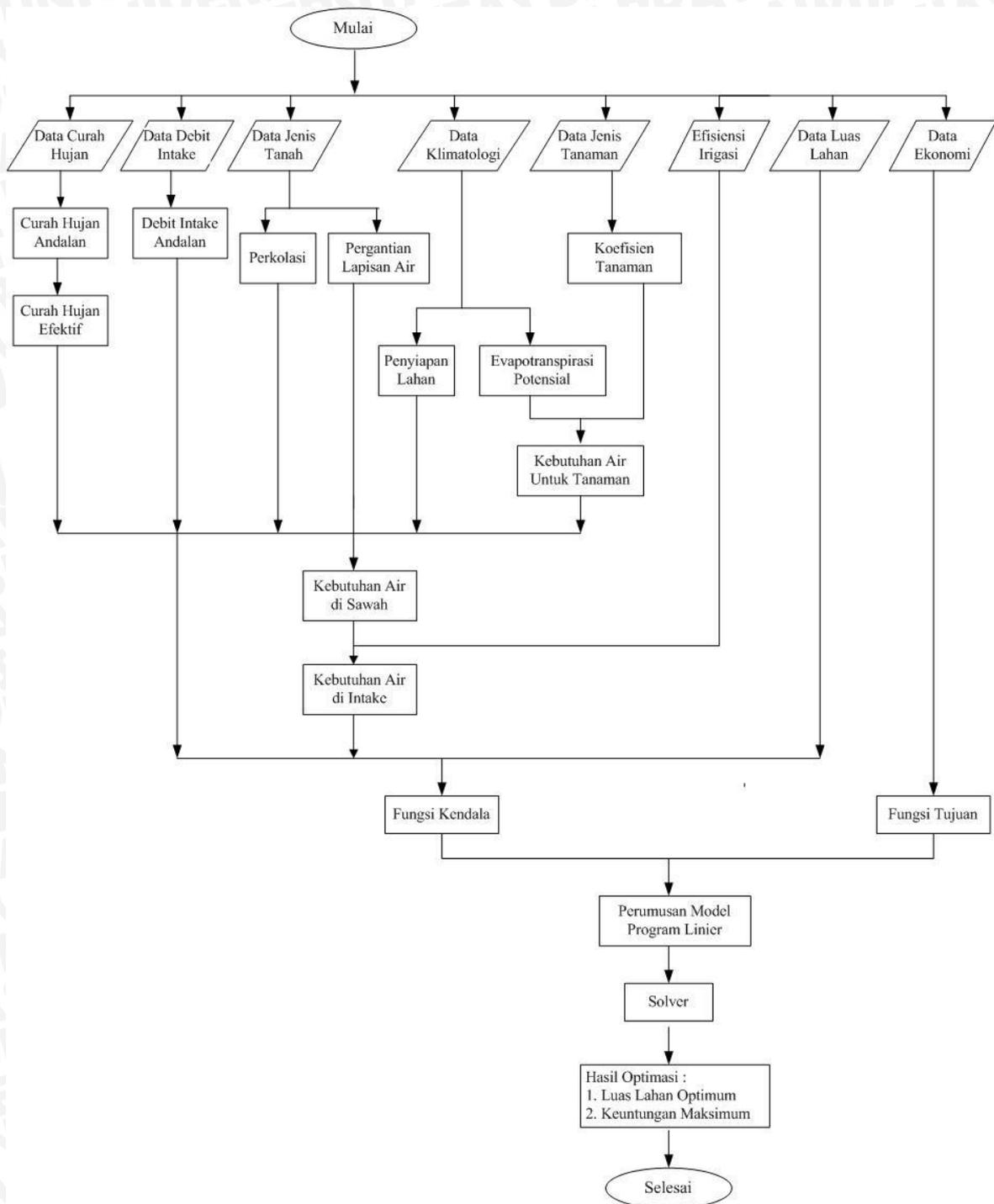
$X_{te3}$  = Luasan total maksimum tanaman tebu pada musim tanam III (Ha)

### 3.6 Diagram Alir Penelitian

Optimasi distribusi pemanfaatan air pada penelitian ini disajikan dalam bentuk diagram alir optimasi program linier pada Gambar 3.4 dan diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.5



Gambar 3.4 Diagram Alir Optimasi Program Linier



Gambar 3.5 Diagram Alir Penyelesaian Skripsi

