



## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Uraian Umum

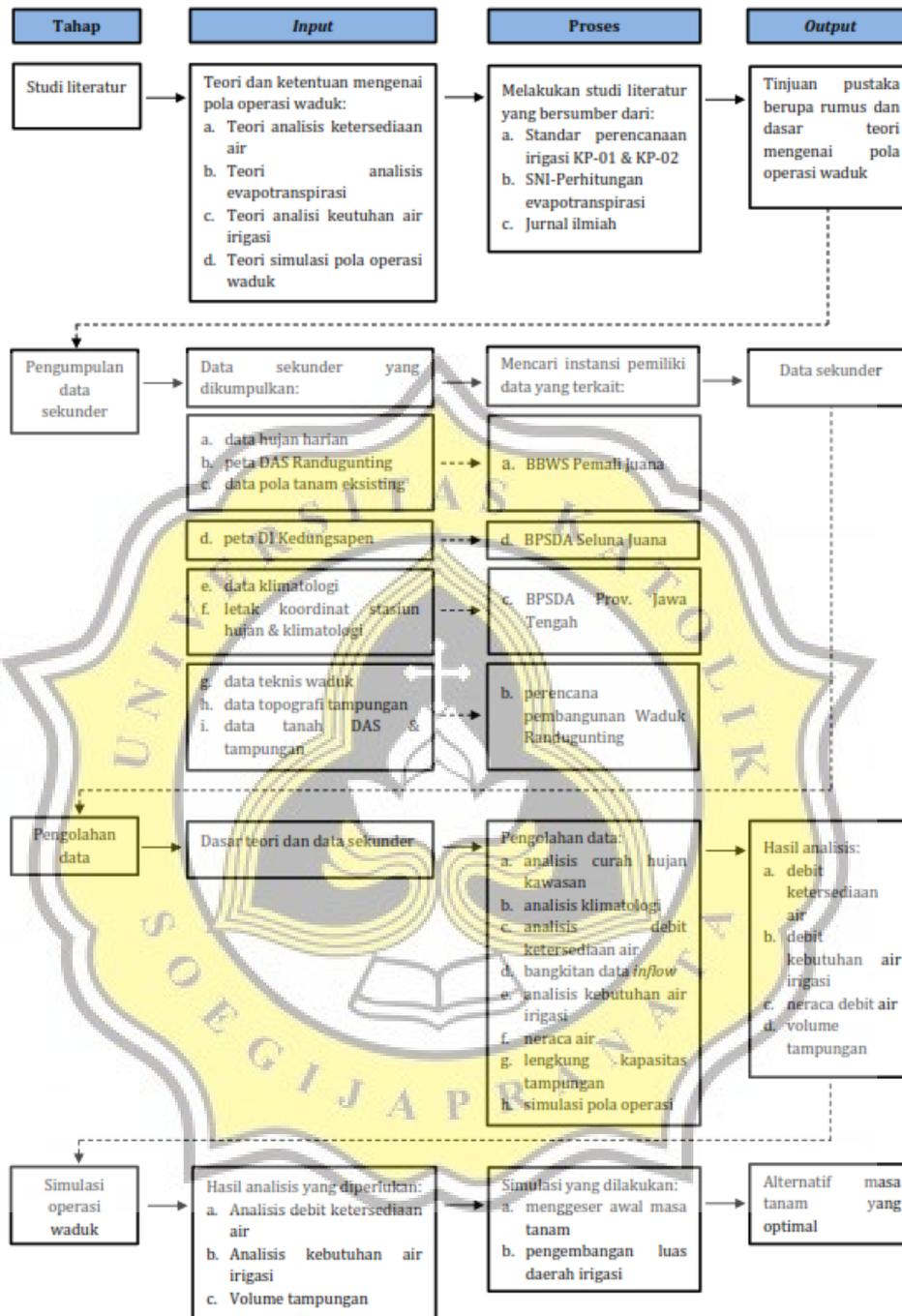
Lokasi yang menjadi tempat penelitian ini adalah Waduk Randugunting, yang berada di Desa Kalinanas, Kecamatan Japah, Kabupaten Blora. Meski pada penelitian ini hanya menghitung kebutuhan air irigasi saja, namun Waduk Randugunting tidak hanya digunakan untuk memenuhi kebutuhan irigasi saja, namun untuk kebutuhan air baku dan nantinya digunakan sebagai pembangkit listrik tenaga turbin untuk daerah sekitar waduk. Pada penelitian ini dibagi menjadi empat tahap garis besar, yaitu:

- a. Studi literatur, untuk mengetahui dasar teori dan ketentuan mengenai pola operasi waduk. Sumber yang digunakan yaitu Kriteria Perencanaan Irigasi KP-01 dan KP-02, SNI-7745-2012-Tata Cara Perhitungan Evapotranspirasi Tanaman Acuan Metode Penman Monteith serta jurnal ilmiah.
- b. Pengumpulan data sekunder berupa data curah hujan, peta DAS Randugunting, pola tanam eksisting, peta Daerah Irigasi Kedungsapen, data klimatologi, data teknis dan data tanah DAS dan tampungan. Data tersebut didapat dari Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Pemali Juana, Balai Pengolahan Sumber Daya Air (BPSDA) Seluna Juana dan Provinsi Jawa Tengah dan rencana pembangunan Waduk Randugunting.
- c. Analisis data yang meliputi, analisis hidrologi, analisis ketersediaan air dan analisis kebutuhan air irigasi.
- d. Simulasi operasi waduk, melakukan simulasi pola operasi berdasarkan analisis yang dilakukan untuk kebutuhan air irigasi sehingga didapat pengoperasian yang optimal.

Berdasarkan rincian tahap kegiatan penelitian diatas, tahapan metode penelitian dapat digambarkan pada Gambar 3.1 dengan masing-masing masukan, kegiatan dan keluarannya.



Tugas Akhir  
Studi Pola Operasi Waduk  
(Studi Kasus Waduk Randugunting, Kabupaten Blora)



Gambar 3.1 Alir Penelitian

### 3.2 Studi Literatur

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui dasar-dasar teori yang berhubungan dan mendukung pengerjaan penelitian. Selain itu, studi literatur ini digunakan untuk



lebih mendalami mengenai masalah penelitian, sehingga tujuan dari penelitian dapat tercapai. Dasar teori didapat dari *ebook* dan jurnal ilmiah yang berkaitan dengan tema, berikut adalah referensi yang digunakan:

- a. Standar Perencanaan Irigasi KP-01 & KP-02
- b. SNI-7745-2012-Tata Cara Perhitungan Evapotranspirasi Tanaman Acuan Metode Penman-Monteith
- c. Dirjen Pengairan DPU
- d. Hidrologi terapan (Bambang Triatmodjo)
- e. Jurnal ilmiah

### 3.3 Pengumpulan Data Sekunder

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data sekunder. Data yang diperlukan adalah data teknis waduk, data hujan harian, data klimatologi, data pola tanam eksisting, peta DAS, letak koordinat stasiun klimatologi dan stasiun hujan. Berikut penjelasan dari data yang dibutuhkan dan pengolahan data pada penelitian ini:

- a. Data curah hujan harian, terdapat di pos-pos stasiun hujan yang berada di DAS Randugunting. Data ini didapat dari BBWS Pemali Juana Provinsi Jawa Tengah. Data ini digunakan untuk perhitungan debit ketersediaan di Waduk Randugunting menggunakan metode F.J Mock dan melakukan perhitungan curah hujan efektif. Curah hujan efektif digunakan untuk dasar perhitungan kebutuhan air tanaman. Selain itu, data hujan juga digunakan untuk bangkitan debit *inflow*.
- b. Peta DAS Randugunting yang didapat dari BBWS Pemali Juana, untuk mengetahui luas DAS dan perhitungan curah hujan kawasan.
- c. Data pola tanam eksisting dan skema jaringan irigasi yang didapat dari BBWS Pemali Juana, merupakan data yang menunjukkan pola tanam yang sudah ada dan varietas tanaman yang digunakan serta sistem penggolongan.
- d. Peta Daerah Irigasi (DI) Kedungsapen yang didapat dari BPSDA Seluna Juana, untuk mengetahui luas daerah layan Waduk Randugunting.



- e. Data klimatologi yang didapat dari BPSDA Prov. Jawa Tengah, data ini diperlukan untuk menghitung besarnya evapotranspirasi yang terjadi. Data klimatologi yang dibutuhkan adalah lama waktu penyinaran matahari, suhu relatif, kelembaban relatif, dan kecepatan angin.
- f. Data teknis Waduk Randugunting yang didapat dari tim perencana pembangunan Waduk Randugunting, data tersebut berupa keadaan eksisting waduk, data tanah, data topografi, kondisi DAS dan kondisi DI. Data ini didapatkan dari BBWS Pemali Juwana
- g. Data topografi tampungan yang didapat dari tim perencana pembangunan Waduk Randugunting, digunakan untuk membuat kurva lengkung kapasitas tampungan. Selain itu, digunakan untuk mengetahui volume tampungan efektif waduk dan elevasinya.
- h. Data tanah yang didapat dari tim perencana pembangunan Waduk Randugunting, digunakan untuk analisis laju infiltrasi pada DAS dan tampungan.

### 3.4 Pengolahan Data

Setelah mengumpulkan data yang diperlukan, maka data yang diperoleh dapat diolah untuk dianalisis. Analisis data yang dilakukan meliputi tahapan sebagai berikut:

- a. Analisis ketersediaan air

Metode yang digunakan adalah metode dari F. J Mock (1973), dengan tahapannya sebagai berikut:

- 1. Evapotranspirasi terbatas

Perhitungan evapotranspirasi terbatas dianalisa dengan mempertimbangkan kondisi vegetasi di DAS dan kondisi permukaan tanah.

- 2. Keseimbangan air

Dapat digambarkan dengan proses aliran air yang terjadiannya berlangsung dalam waktu yang berbeda-beda pada tanah dan tanaman.



3. Simpanan air bawah permukaan

*Run off* dan air tanah adalah dua hal yang tergantung pada keseimbangan air dan kondisi tanah, masuk dan keluarnya air pada suatu tempat dapat diketahui jumlah air yang tersimpan.

4. Aliran permukaan atau sungai

Curah hujan yang mengalir ke sungai karena gaya gravitasi, baik melalui permukaan maupun sub permukaan.

5. Curah hujan kawasan

Curah hujan kawasan didapat dari rata-rata hujan dengan intensitas yang berbeda-beda berdasarkan bobot perbandingan wilayah. Digunakan metode *polygon Thiessen*.

6. Curah hujan efektif

Curah hujan efektif yaitu perhitungan untuk menghitung curah hujan yang jatuh dan digunakan tanaman untuk pertumbuhannya.

7. Evapotranspirasi

Evapotranspirasi yaitu evaporasi dari permukaan lahan melalui tumbuh-tumbuhan. Digunakan metode Penman-Montheith (SNI-7745-2012).

8. Analisis klimatologi

Perhitungan evapotranspirasi (metode Penman-Montheith) memerlukan unsur klimatologi seperti suhu, kelembapan relatif, kecepatan angin dan penyinaran matahari.

9. Bangkitan debit *inflow*

Meramalkan data debit ketersediaan untuk masa yang datang dengan metode statistik atau disebut metode Thomas-Fiering.

b. Analisis kebutuhan air irigasi

Jumlah volume air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan tanaman dan kehilangan air. Kebutuhan air irigasi dipengaruhi oleh faktor jenis dan variasi tanaman, koefisien tanaman, luas lahan area tanam, sistem pengelompokan lahan, perkolasi, kebutuhan air untuk mengganti lapisan air, kebutuhan air untuk penyiapan lahan, kebutuhan air konsumtif, kebutuhan air irigasi, efisien irigasi dan kebutuhan air di pintu pengambilan.



c. Analisis debit andalan

Debit andalan yaitu debit yang tersedia guna memenuhi kebutuhan air yang memiliki keandalan 80%. Debit andalan dapat digunakan untuk perencanaan pengembangan dari waduk tersebut dan mengetahui neraca debit air. Pada analisis ini digunakan metode *Ranking*.

d. Analisis neraca air

Merupakan neraca yang digunakan untuk mengetahui keseimbangan ketersediaan air dan kebutuhan air yang berguna untuk optimasi pada manajemen sumber daya air dan menyeimbangkan jumlah air, digunakan debit dengan keandalan 80%.

e. Analisis lengkung kapasitas waduk

Menjelaskan hubungan antara luas muka air, volume tampungan dan elevasi, digunakan untuk menentukan volume total waduk berdasarkan topografi dan mengetahui besarnya kehilangan air akibat perkolasi.

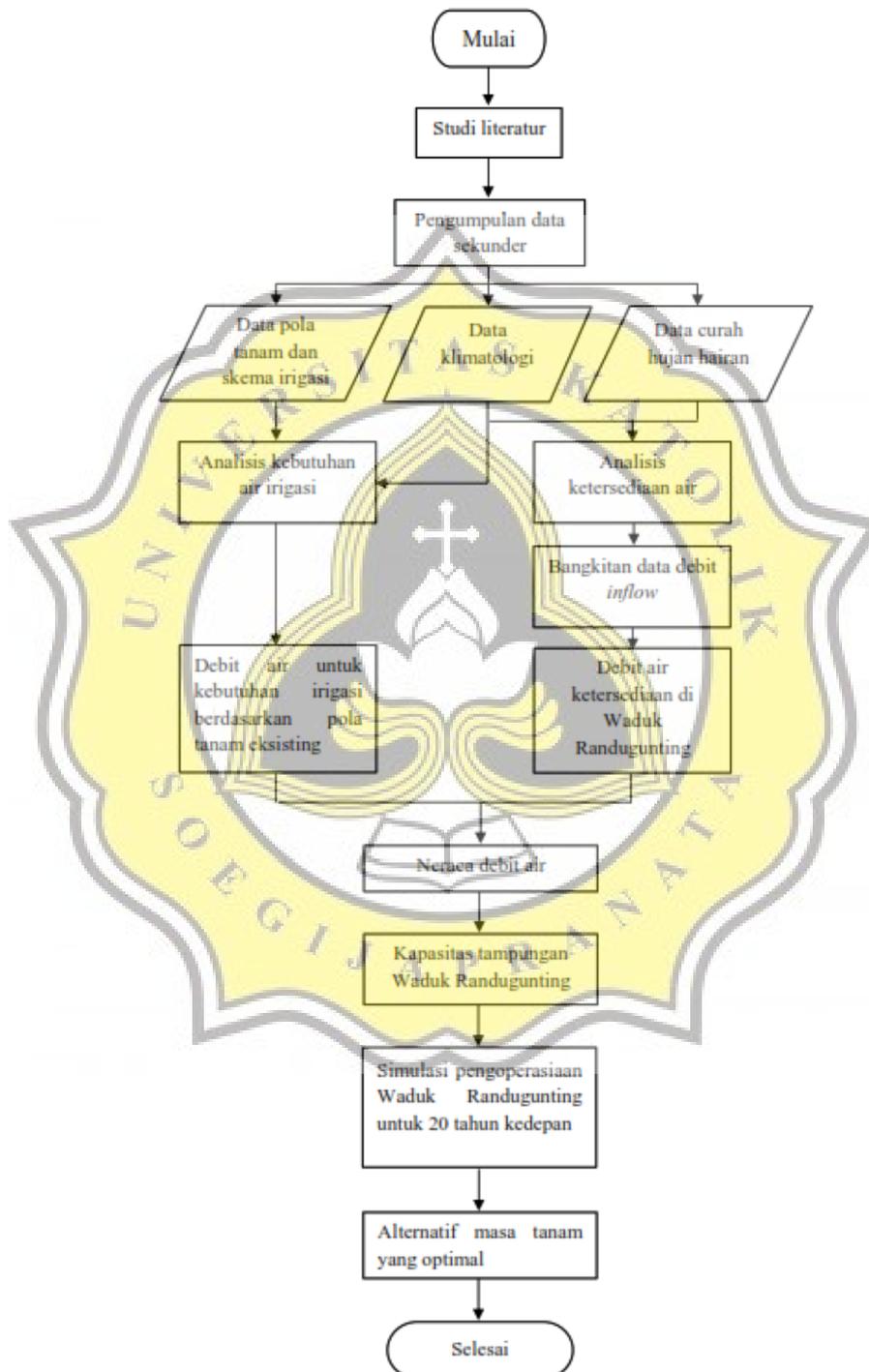
### 3.5 Simulasi Pengoperasian Waduk

Simulasi dilakukan setelah diketahui volume ketersediaan air (*inflow*), volume kebutuhan air untuk irigasi, dihitung juga volume evaporasi dan volume rembesan pada tampungan waduk. Simulasi waduk bertujuan untuk mengetahui tingkat efisiensi dan optimalisasi pengoperasian waduk berdasarkan pola tanam eksisting. Simulasi dikatakan berhasil apabila volume pada tampungan melebihi volume tampungan mati (sedimentasi).

Setelah dilakukan simulasi, kemudian dilakukan optimalisasi membuat masa tanam alternatif dengan menggeser awal masa tanam hingga mendapat masa tanam yang optimal. Dari optimalisasi tersebut, didapat persentase keberhasilan dan kegagalan tiap periodenya dari tahun 2010 hingga 2039. Selain menggeser masa tanam, optimasi juga dilakukan dengan mengembangkan luas daerah irigasi Kedungsapen hingga mendapat perluasan yang memiliki persentase gagal 0%.



Jika tahap diatas diskemakan dalam bentuk *flowchart*, maka dapat dilihat pada Gambar 3.2 sebagai berikut.



Gambar 3.2 Alir Pengerjaan dan Pengolahan Data