

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Daerah Irigasi Lambunu

Daerah irigasi (D.I.) Lambunu merupakan salah satu daerah irigasi yang diunggulkan Propinsi Sulawesi Tengah dalam rangka mencapai target mengkontribusi swasembada beras nasional 1,5 juta ton gabah kering giling. D.I. Lambunu ini terletak di Desa Tirta Nagaya, Kota Nagaya, Desa Bolano, Desa Anutapura, Desa Siendeng, Desa Dako, Desa Petuna Sugi, Desa Margapura, Desa Wanamukti dan Desa Beringin Jaya di Kecamatan Bolano Lambunu, Kabupaten Parigi Moutong. Peta lokasi Kecamatan Bolano Lambunu disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Peta Lokasi Kecamatan Bolano Lambunu

Sumber air irigasi berasal dari sungai Lambunu yang termasuk dalam Sistem Wilayah Sungai Lambunu-Buol. Wilayah Sungai Lambunu-Buol ini ditetapkan sebagai wilayah sungai lintas kabupaten/kota berdasarkan Keputusan Presiden Republik Indonesia No. 12 Tahun 2012 tentang Penetapan Wilayah Sungai. Pengelolaan Wilayah Sungai Lambunu-Buol menjadi kewenangan Balai Wilayah Sungai Sulawesi III, termasuk diantaranya kegiatan pemanfaatan sumber daya air (yaitu penyediaan air irigasi dengan luas potensial > 3.000 Ha).

Pembangunan jaringan irigasi D.I. Lambunu diawali dengan kegiatan perencanaan Jaringan Irigasi dan Bendung Lambunu dan Survey Penyelidikan Dan Perencanaan Untuk Proyek *On-Going* Irigasi Sub Proyek D.I. Lambunu pada tahun anggaran 1988/1989. Pekerjaan konstruksi mulai dilaksanakan pada tahun 1989 yaitu pembangunan Bendung Lambunu. Bendung Lambunu direncanakan akan dapat mengairi areal irigasi seluas 6.068 Ha. Jaringan irigasi primer dan sekunder dibangun pada tahap berikutnya pada periode tahun 1989 sampai dengan 1993. Namun demikian akibat adanya permasalahan pembebasan tanah, pembangunan jaringan D.I. Lambunu belum dapat dilaksanakan secara keseluruhan. Jaringan irigasi yang belum dibangun yaitu saluran dan bangunan primer dari BL.10 hingga BL.16 dan Saluran dan Bangunan Sekunder Tangsigupan dari BTS.2 hingga BTS.6. Sejak tahun 2014, trase saluran primer dan sekunder tersebut sudah dapat dilanjutkan karena pembebasan lahan telah disepakati.

D.I. Lambunu juga menghadapi permasalahan ketersediaan air. Debit sungai Lambunu cenderung menurun dan berkualitas kurang baik. Adanya kegiatan pertambangan ilegal di hulu DAS Lambunu. Air sungai menjadi coklat hingga

merah dan fluktuasi debit sungai saat musim hujan dan musim kemarau yang semakin besar.

### **3.1.1. Bendung Lambunu**

Bendung adalah bangunan pelimpah melintang sungai, yang berfungsi untuk meninggikan muka air minimum pada bangunan pengambilan untuk keperluan irigasi. Bendung Lambunu terletak melintang di Sungai Lambunu, Kecamatan Bolano Lambunu, dibangun pada tahun anggaran 1989. Bendung Lambunu merupakan bendung tetap (*Fix Weir*) yang konstruksinya dari pasangan batu. Mercu bendung berbentuk bulat dengan lebar 65,50 m. Bangunan pengambilan (*intake*) di sebelah kanan bendung dan terdiri dari 3 unit pintu dengan lebar masing masing 2,40 m. Bendung juga dilengkapi dengan bangunan pembilas dan kantong lumpur.

### **3.1.2. Jaringan Irigasi Lambunu**

Jaringan irigasi terdiri dari saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangan air irigasi. Jaringan irigasi D.I. Lambunu berfungsi untuk menyalurkan air irigasi yang diambil dari Sungai Lambunu menuju petak-petak tersier (sawah). Luas areal irigasi DI. Lambunu direncanakan seluas 6.068 Ha, namun jaringan irigasi yang telah dibangun hingga saat ini baru dapat mengalirkan air irigasi untuk areal seluas 3.774 Ha yang terdiri dari :

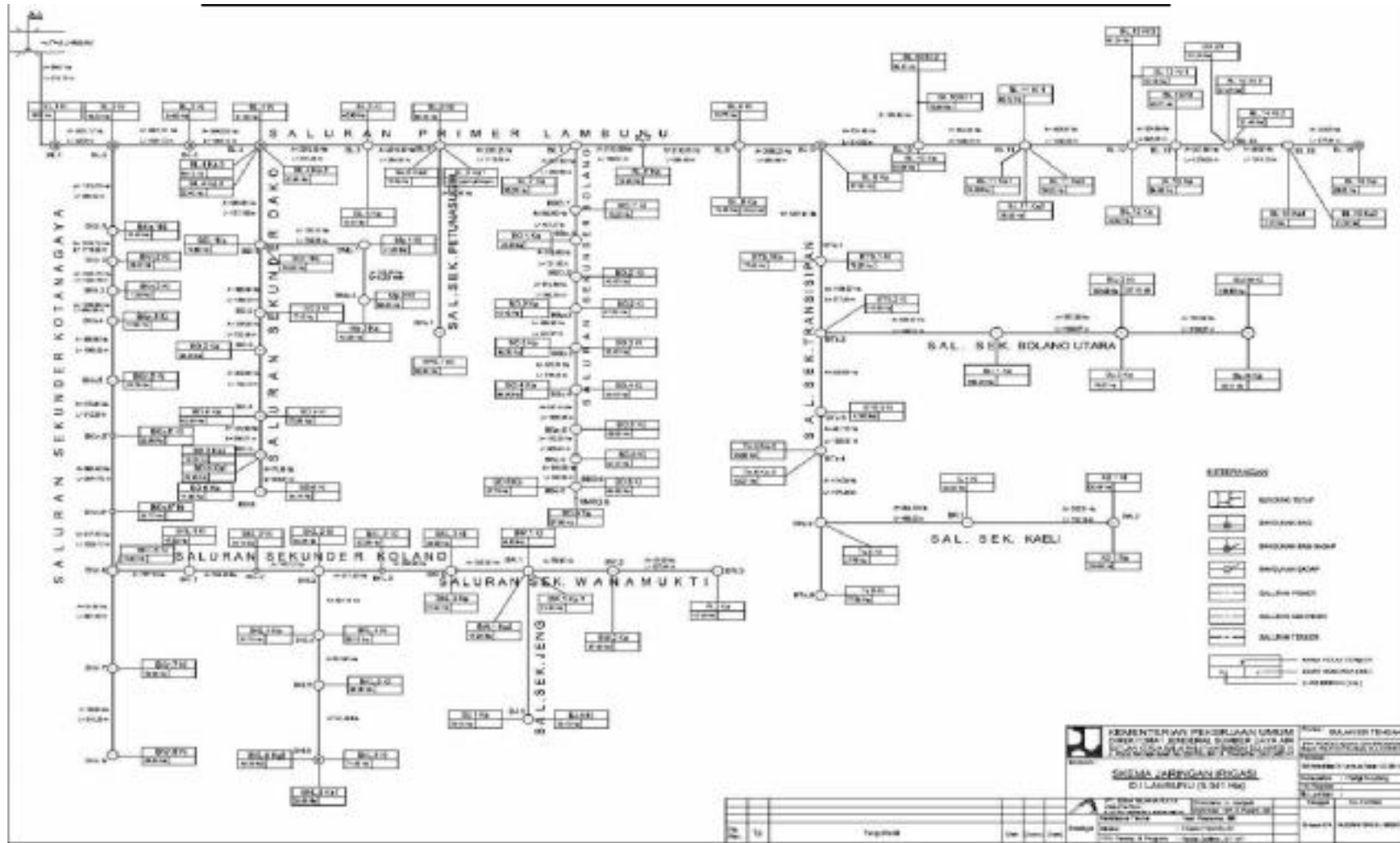
- a. saluran primer (SP) sepanjang  $\pm 7,0$  km,
- b. saluran sekunder (SS) dengan total panjang  $\pm 42,6$  km yaitu;

- 1) SS. Kotanagaya sepanjang  $\pm 9,6$  km,
  - 2) SS. Wanamukti sepanjang  $\pm 5,2$  km,
  - 3) SS. Kolano sepanjang  $\pm 1,6$  km,
  - 4) SS. Petuna Sugih sepanjang  $\pm 3,0$  km,
  - 5) SS. Bolano sepanjang  $\pm 5,5$  km,
  - 6) SS. Transisipan sepanjang  $\pm 6,3$  km,
  - 7) SS. Jeng sepanjang  $\pm 1,7$  km,
  - 8) SS. Margapura sepanjang  $\pm 2,1$  km,
- c. bangunan bagi sadap sebanyak 10 unit
- d. bangunan sadap sebanyak 37 unit
- e. dan bangunan pelengkap lainnya

Perencanaan jaringan irigasi tahap II sebagai lanjutan dari tahap I telah dilaksanakan pada tahun 2014. Sesuai dengan kondisi perubahan tata guna lahan dan lainnya maka jaringan irigasi D.I. Lambunu tersebut direncanakan untuk mengairi areal irigasi seluas 5.041 Ha.

### **3.1.3. Petak Tersier**

Petak tersier adalah kumpulan petak irigasi yang merupakan kesatuan dan mendapatkan air irigasi melalui saluran tersier yang sama. Berdasarkan peta ikhtisar D.I. Lambunu, luas areal irigasi D.I. Lambunu direncanakan seluas 6.068 Ha. *Up-dating* luas areal irigasi D.I. Lambunu dilakukan pada tahun 2014 sebagai salah satu hasil dari pekerjaan “SID Rehabilitasi DI. Lambunu Tahap II”. Luas areal irigasi D.I. Lambunu tersebut adalah 5.041 Ha. Skema jaringan irigasi D.I. Lambunu disajikan pada Gambar 3.2.

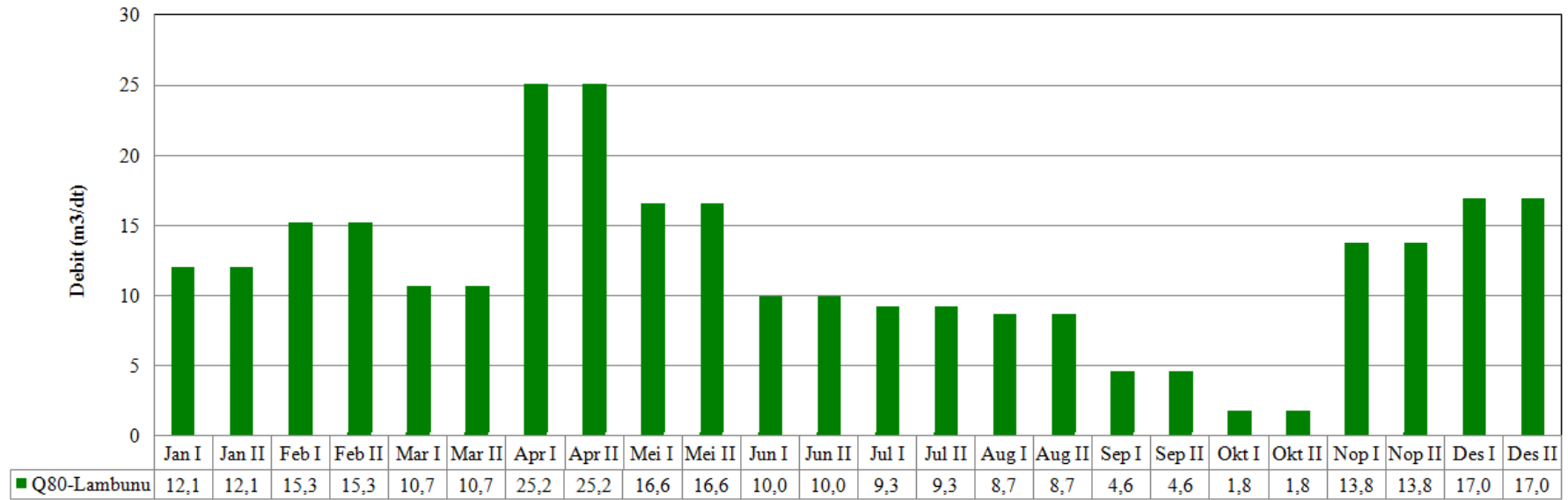


Gambar 3.2. Skema Jaringan Irigasi DI. Lambunu A= 5.041 Ha.

### 3.2. Debit Andalan

Sumber air irigasi D.I. Lambunu adalah air permukaan yaitu air Sungai Lambunu yang diambil melalui bangunan pengambilan (*intake*) pada Bendung Lambunu. Sungai Lambunu mempunyai aliran permanen (*perennial*) artinya sungai mempunyai aliran di sepanjang tahunnya. Luas DAS Lambunu di Bendung Lambunu adalah sebesar  $\pm 284,02 \text{ Km}^2$  (BWS Sulawesi III, 2013)

Debit andalan Sungai Lambunu yang digunakan dalam kajian ini merupakan hasil analisa debit dengan menggunakan data debit harian di Bendung Lambunu dari tahun 2003 sampai dengan tahun 2012. Debit andalan dengan peluang 80% dianalisa dengan menggunakan metode *Basic Month* dan hasilnya disajikan pada Gambar 3.3 (BWS Sulawesi III, 2014).



Gambar 3.3. Debit Andalan Sungai Lambunu (BWS Sulawesi III, 2014)

### 3.3. Curah Hujan Efektif

Hujan efektif didefinisikan sebagai hujan yang dapat ditahan oleh zona akar tanaman sehingga dapat mengurangi kebutuhan air tanaman yang harus disuplai dari irigasi. Berdasarkan Kriteria Perencanaan Irigasi (KP) yang dikeluarkan oleh Direktorat Irigasi-I, Direktorat Jenderal Pengairan, Departemen Pekerjaan Umum, Tahun 1986, besarnya curah hujan efektif diambil sebesar  $0,7 \times$  curah hujan dengan kemungkinan terpenuhi 80% atau  $0,7 \times R_{80}$ .

Pada Tabel 3.1 disajikan Curah Hujan Andalan ( $R_{80}$ ) pertengahan bulanan dan Curah Hujan Efektif  $R_e$  untuk D.I. Lambunu yang diperoleh berdasarkan publikasi BWS Sulawesi III tahun 2013.

Curah hujan andalan ( $R_{80}$ ) tersebut diperoleh dari pengolahan data curah hujan harian yang tercatat di Stasiun Hujan Lambunu sejak tahun 2002 sampai dengan tahun 2011. Hasil pengujian data curah hujan dengan metode Uji F dan RAPS menyimpulkan bahwa data dapat diterima.

Pengolahan data curah hujan menjadi curah hujan andalan ( $R_{80}$ ) dilaksanakan dengan cara menyusun data curah hujan pertengah secara berurutan dari kecil ke besar. Curah hujan andalan  $R_{80}$  ditentukan pada urutan probabilitas 80%

Tabel 3.1. Curah Hujan  $R_{80}$  dan Curah Hujan Efektif  $R_e$  untuk D.I. Lambunu

Bulan	Periode	Curah Hujan $R_{80}$ (mm/0,5 bulan)	Curah Hujan Efektif $R_e$ (mm/hari)
Januari	I	35,68	1,67
	II	41,88	1,83
Februari	I	46,22	2,31
	II	40,96	2,05
Maret	I	12,80	0,60
	II	43,74	1,91
April	I	43,18	2,02
	II	9,60	0,45
Mei	I	53,32	2,49
	II	2,08	0,09



Bulan	Periode	Curah Hujan $R_{80}$ (mm/0,5 bulan)	Curah Hujan Efektif $R_e$ (mm/hari)
Juni	I	2,40	0,11
	II	31,68	1,48
Juli	I	8,40	0,39
	II	0,00	0,00
Agustus	I	0,00	0,00
	II	0,00	0,00
September	I	0,00	0,00
	II	0,00	0,00
Oktober	I	0,00	0,00
	II	0,00	0,00
November	I	2,44	0,11
	II	55,64	2,60
Desember	I	36,68	1,71
	II	23,34	1,02

Sumber : BWS Sulawesi III, 2013

### 3.4. Evapotranspirasi Potensial

Perhitungan evapotranspirasi potensial untuk D.I. Lambunu menggunakan data klimatologi yang diperoleh dari pencatatan Stasiun Klimatologi Margapura/Lambunu dengan data pengamatan dari tahun 2001 s/d tahun 2010. Metode perhitungan yang digunakan adalah Metode Penman Modifikasi. Data terukur yang digunakan untuk menghitung evapotranspirasi potensial meliputi:

- a. temperatur/suhu bulanan rerata,  $T$  ( $^{\circ}\text{C}$ )
- b. kelembaban relatif bulanan rerata,  $RH$  (%)
- c. kecerahan matahari bulanan rerata,  $n/N$  (%)
- d. kecepatan angin bulanan rerata,  $U$  (m/det)
- e. letak lintang daerah yang ditinjau,  $LL$  dan
- f. angka koreksi Penman,  $C$

Adapun hasil perhitungan evapotranspirasi potensial untuk D.I. Lambunu sesuai publikasi BWS Sulawesi III tahun 2013 disajikan pada lembar lampiran dan rekapitulasinya disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Evapotranspirasi Potensial untuk DI. Lambunu

Periode	Evapotranspirasi Tanaman Acuan (mm/hr)	Periode	Evapotranspirasi Tanaman Acuan (mm/hr)
Jan I	3,22	Jul I	3,53
Jan II	3,22	Jul II	3,53
Feb I	3,70	Aug I	4,17
Feb II	3,70	Aug II	4,17
Mar I	3,76	Sep I	4,71
Mar II	3,76	Sep II	4,71
Apr I	3,34	Okt I	4,68
Apr II	3,34	Okt II	4,68
Mei I	3,45	Nop I	4,17
Mei II	3,45	Nop II	4,17
Jun I	3,45	Des I	3,27
Jun II	3,45	Des II	3,27

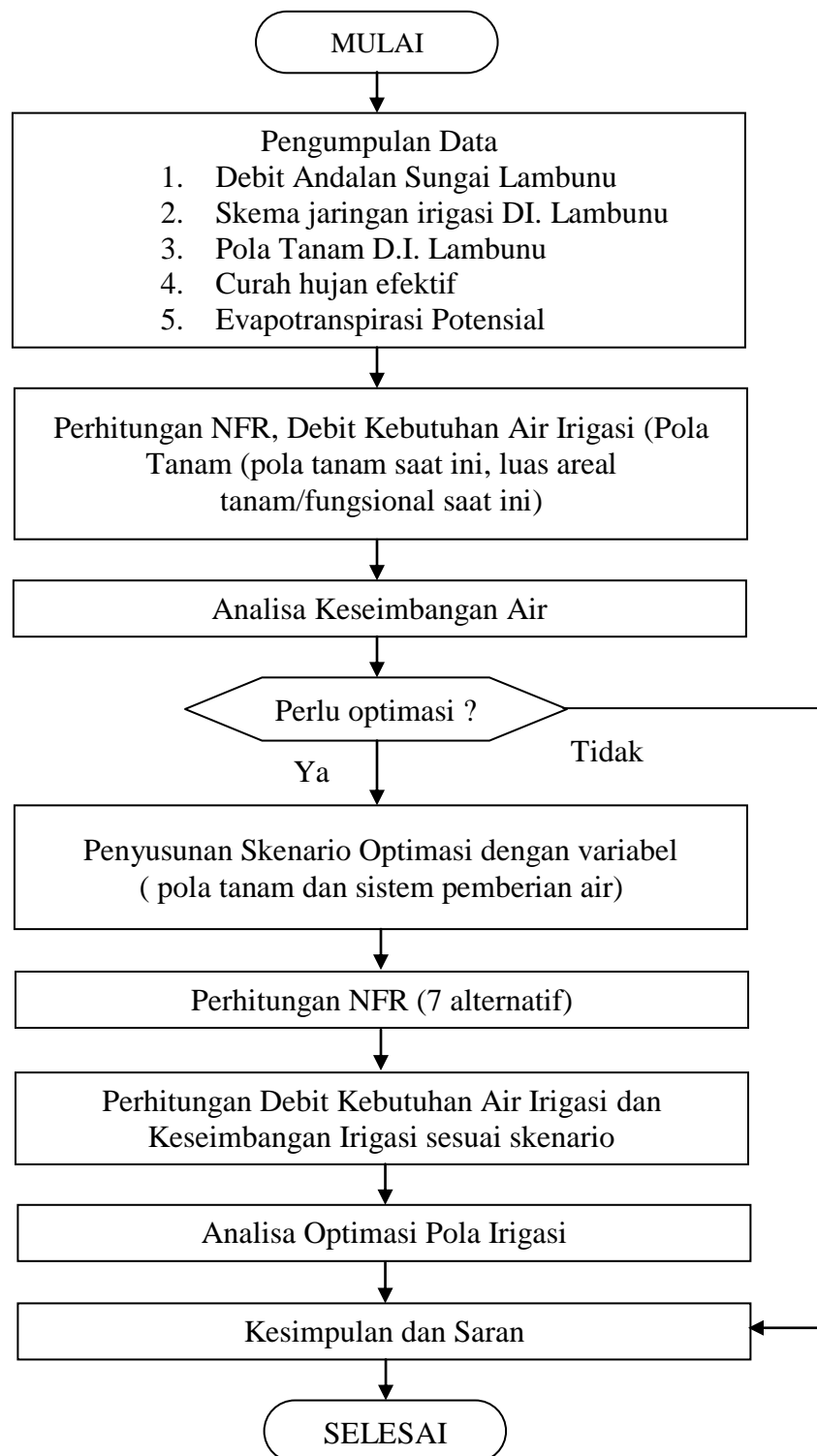
Sumber : BWS Sulawesi III, 2014

### 3.5. Pola Tanam Saat ini

Pola tanam yang diterapkan pada D.I. Lambunu saat ini sesuai data publikasi BWS Sulawesi III tahun 2014 dalam 1 tahun adalah Padi I – Padi II – Bera dan sistem pemberian air irigasi dilaksanakan secara serentak, masa pengolahan lahan selama 30 hari, varietas padi yang digunakan adalah varietas unggul (FAO). Masa tanam padi I dimulai pada Januari II hingga Mei I dengan luas tanam/fungsional 3.825 Ha dan Masa tanam padi II dimulai pada Mei II hingga September II dengan luas tanam/fungsional 3.645 Ha.

### 3.6. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian “**Studi Optimasi Pola Operasi Irigasi Di Daerah Irigasi Lambunu Propinsi Sulawesi Tengah**” dapat dilihat pada Gambar 3.3 berikut ini.:



Gambar 3.4. Bagan Alir Penelitian “Studi Optimasi Pola Operasi Irigasi Daerah Irigasi Lambunu Propinsi Sulawesi Tengah”

### 3.6.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data-data yang akan digunakan dalam kajian optimasi pola irigasi D.I. Lambunu diperoleh dari data-data publikasi yang tersedia/publikasi oleh Balai Wilayah Sungai Sulawesi III yaitu;

1. data debit andalan ( $Q_{80\%}$ ) Sungai Lambunu di Bendung Lambunu per15 harian;
2. skema jaringan irigasi D.I. Lambunu;
3. pola tanam yang diterapkan DI. Lambunu saat ini dalam satu tahun adalah padi-padi-bera dengan sistem pemberian air irigasi dilakukan secara serentak/tanpa golongan. Data pola tanam adalah sebagai berikut;
  - a. pola tanam padi I
    - ✓ luas tanam/fungsional : 3.825 Ha
    - ✓ masa tanam : Januari II s/d Mei I
    - ✓ masa pengolahan lahan : 30 hari
    - ✓ varietas padi : FAO, varietas unggul
  - b. pola tanam padi II
    - luas tanam/fungsional : 3.645 Ha
    - masa tanam : Mei II s/d September II
    - masa pengolahan lahan : 30 hari
    - varietas padi : FAO, varietas unggul
4. data curah hujan efektif ( $Re$ )
5. data Evapotranspirasi potensial ( $ET_0$ )
6. nilai perkolasi = 2 mm/hari

7. pola tanam yang direkomendasikan diterapkan D.I. Lambunu dalam satu tahun periode tanam adalah

- ✓ luas potensial D.I. Lambunu : 5.041 Ha
- ✓ padi I- padi II – palawija (jagung),
- ✓ masa pengolahan lahan : 30 hari
- ✓ varietas padi : FAO, varietas unggul

### **3.6.2. Metode Analisa Data**

Analisis data yang akan dilakukan dalam studi optimasi pola irigasi D.I. Lambunu meliputi;

1. Debit kebutuhan air irigasi D.I. Lambunu saat ini (Pola Tanam 0).

Pola tanam 0 adalah pola tanam yang diterapkan D.I. Lambunu pada saat ini dengan luas areal tanam/fungsional yang ada. Debit kebutuhan air irigasi dihitung sesuai kriteria perencanaan jaringan irigasi (SPI KP 1 : 1986).

2. Analisis keseimbangan air irigasi dengan pola tanam pada point (1)

Keseimbangan air dianalisis dengan membandingkan ketersediaan air/debit andalan Sungai Lambunu dengan debit kebutuhan air irigasi yang diperoleh pada point (1),

3. Hasil perhitungan dan analisis yang dilakukan pada point (1) dan point (2)

akan menunjukkan apakah pola tanam yang telah diterapkan pada D.I. Lambunu sudah optimal atau masih memerlukan studi optimasi. Bila sudah optimal maka tidak diperlukan studi optimasi (tahap langsung ke point (8), namun bila diperlukan studi optimasi maka dilanjutkan tahapan point (4),

#### 4. Penyusunan skenario-skenario optimasi

Penyusunan beberapa skenario pola tanam diperlukan dalam rangka studi analisis optimasi pola tanam sehingga diperoleh pola tanam yang paling baik (menghasilkan produktivitas yang paling optimal) dengan memanfaatkan luas potensial daerah irigasi dan ketersediaan air irigasi di *intake*.

Variabel yang digunakan untuk menyusun kombinasi pola tanam tersebut adalah awal masa tanam dan sistem pemberian air irigasi. Awal masa tanam disusun dalam 7 alternatif NFR dan sistem pemberian air irigasi menggunakan 3 jenis yaitu (a) sistem serentak/tanpa golongan, (b) sistem 2 golongan dan (c) sistem 3 golongan),

#### 5. Perhitungan kebutuhan air netto di sawah (*NFR*)

Perhitungan kebutuhan air netto di sawah (*NFR*) dihitung sesuai kriteria perencanaan jaringan irigasi( SPI KP 1 : 1986). Beberapa parameter yang digunakan dalam perhitungan ini adalah data publikasi BWS Sulawesi III yaitu curah hujan efektif, nilai perkolasi, evapotranspirasi potensial, 30 hari masa penyiapan lahan, varietas padi unggul (FAO) dan palawija (jagung). Perhitungan kebutuhan air netto di sawah (*NFR*) menghasilkan 7 alternatif yang berbeda sesuai awal masa tanamnya.

#### 6. Debit kebutuhan air irigasi D.I. Lambunu sesuai skenario-skenario optimasi

Debit kebutuhan air irigasi D.I. Lambunu dihitung untuk masing-masing skenario optimasi yang telah disusun pada point (4) dengan metode perhitungan sesuai kriteria perencanaan jaringan irigasi ( SPI KP 1 : 1986).

Debit kebutuhan irigasi tersebut dihitung untuk memperoleh luas tanam maksimum yang dapat dicapai (luas tanam paling maksimum = luas

potensial) pada masing-masing skenario dimana status keseimbangan air masih menunjukkan nilai positif.

7. Analisis optimasi pola irigasi D.I. Lambunu

Analisis optimasi dilakukan untuk mencari pola tanam yang menghasilkan luas tanam dan nilai intensitas tanam yang paling besar di antara skenario pola tanam yang ada.

8. Kesimpulan dan saran