

## ANALISIS DIMENSI SALURAN PADA DAERAH IRIGASI MOHIOLO

Hanafi Razak Nggule  
NPM 200701008  
Program Studi Teknik Sipil

Dosen Pembimbing  
I. Aryati Alitu, ST, MT  
II. Darwis Hinelu, ST, MT

### ABSTRAK

Daerah Irigasi Mohiolo merupakan bagian irigasi yang berpotensi dan dapat dikembangkan, sehingga perlu dilakukan perencanaan Peningkatan Jaringan Irigasi mengingat kapasitas debit andalan atau kesediaan debit untuk memungkinkan pengembangan areal yang belum terjangkau, melalui analisis dimensi saluran pada daerah irigasi Mohiolo.

Analisis dimensi saluran berdasarkan analisa kebutuhan air di sawah (NFR & DR) yang didapat dari analisis BWS, sedangkan perhitungan dimensi didasarkan pada kecepatan air dalam saluran.

Dari hasil perhitungan rencana dimensi dengan luas areal yang dikembangkan 179,48 ha dengan kebutuhan debit air  $Q = 0,313 \text{ m}^3/\text{det}$  dan hasil analisis dimensi  $V = 0,519 \text{ m}/\text{det}$ ,  $b = 0,74 \text{ m}$ ,  $h = 0,49 \text{ m}$ ,  $w = 0,44 \text{ m}$ ,  $I = 0,000290$ .

**Kata kunci : Irigasi, Dimensi, Debit Air**

### BAB 1 PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Wilayah Provinsi Gorontalo mempunyai potensi lahan pertanian yang luas dan belum dikembangkan secara merata di setiap kabupaten khususnya di daerah permukiman transmigrasi. Untuk itu perlu pengembangan daerah irigasi demi mengoptimalkan kefungsi jaringan irigasi di beberapa wilayah di Provinsi Gorontalo.

Salah satu potensi yang perlu dikembangkan adalah di Wilayah Mohiolo. Saat ini pada daerah Mohiolo sudah terdapat irigasi yang bersifat semi teknis sehingga perlu adanya pengembangan daerah irigasi tersebut. Untuk itu penulis akan mengkaji dan mengangkat *perencanaan pada daerah irigasi Mohiolo* yang telah berkembang sebagai daerah pertanian dengan berbagai komoditi pertanian.

Perkembangan pertanian lahan basah saat ini telah dilakukan oleh masyarakat mohiolo setempat dengan sistem tadah hujan dan memanfaatkan drainase yang ada. Sebagian areal sawah tadah hujan saat ini berkembang sebagai

lahan basah dengan tanaman padi sedangkan sisanya berupa lahan kebun campuran, Mengingat produksi pertanian masih belum optimal dengan kondisi jaringan belum memadai dan masih banyak jaringan tadah hujan maka diperlukan peningkatan prasarana jaringan irigasi teknis agar dikemudian hari produksi pertanian dapat meningkat dan pendapatan masyarakat akan lebih baik.

#### 1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini sbb :

- Berapakah luas areal yang dapat dikembangkan ?
- Berapakah dimensi saluran air yang akan mengairi areal yang di kembangkan?

#### 1.3. Maksud dan Tujuan

##### a. Maksud

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan di atas, maka maksud penulisan ini yaitu merencanakan Daerah Irigasi Mohiolo yang akan dikembangkan sebagai daerah pertanian.

##### b. Tujuan

Untuk mengetahui areal yang dikembangkan sesuai petak tersier dan menganalisis

dimensi saluran air yang akan mengairi areal tersebut.

#### **1.4. Pembatasan Masalah**

Karena permasalahan irigasi sangat kompleks maka masalah hanya dibatasi pada :

- a. Analisis perencanaan dimensi saluran dan peningkatan pada daerah irigasi mohiolo sesuai kebutuhan areal yang dikembangkan.
- b. Tidak dilakukan pengkajian yang berhubungan dengan kelembagaan P3A.
- c. Analisis pola tanam mengacu pada pola tanam yang telah ada saat ini.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

- a. Pengembangan ilmu pengetahuan khususnya Jaringan Irigasi.
- b. Sebagai bahan masukan kepada pemerintah dalam merencanakan Jaringan Irigasi khususnya pengembangan pada daerah Mohiolo.
- c. Peningkatan produksi pertanian dalam mempertahankan swasembada pangan kesejahteraan dan taraf hidup masyarakat.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Irigasi**

Irigasi adalah suatu usaha yang dilakukan untuk mendatangkan air dari sumbernya guna keperluan pertanian yang meliputi : irigasi pemukiman, irigasi rawa, irigasi bawah tanah, irigasi pompa dan irigasi tambak. Peningkatan irigasi adalah kegiatan meningkatkan fungsi dan kondisi jaringan irigasi yang sudah ada atau kegiatan menambah luas areal pelayanan pada jaringan irigasi yang sudah ada dengan mempertimbangkan perubahan kondisi daerah irigasi.

#### **2.2 Tingkat - tingkat Jaringan Irigasi**

Ada 3 tingkatan jaringan irigasi :

- a. Irigasi Sederhana

Didalam irigasi sederhana, ( Gambar 2.1 ) pembagian air tidak diukur atau diatur, air akan lebih mengalir kesaluran pembuang. Para petani pemakai air itu tergabung dalam satu kelompok jaringan irigasi yang sama, sehingga tidak memerlukan keterlibatan pemerintah didalam jaringan irigasi semacam ini. Persediaan air biasanya berlimpah dengan kemiringan berkisar antara sedang sampai curam. Oleh karena itu hampir-hampir tidak diperlukan teknik yang sulit untuk sistem pembagian airnya.

Jaringan irigasi yang masih sederhana itu mudah diorganisasi tetapi memiliki kelemahan-kelemahan yang serius. Pertama-tama, ada pemborosan air. karena pada umumnya jaringan ini terletak didaerah yang tinggi, Air yang terbuang itu tidak selalu dapat mencapai daerah rendah yang lebih subur. Kedua, terdapat banyak penyadapan yang memerlukan lebih banyak biaya lagi dari penduduk karena setiap desa membuat jaringan dan pengambilan sendiri-sendiri. Karena bangunan pengelaknya bukan bangunan tetap/permanen, maka umurnya mungkin pendek.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Irigasi**

Irigasi adalah suatu usaha yang dilakukan untuk mendatangkan air dari sumbernya guna keperluan pertanian yang meliputi : irigasi pemukiman, irigasi rawa, irigasi bawah tanah, irigasi pompa dan irigasi tambak. Peningkatan irigasi adalah kegiatan meningkatkan fungsi dan kondisi jaringan irigasi yang sudah ada atau kegiatan menambah luas areal pelayanan pada jaringan irigasi yang sudah ada dengan mempertimbangkan perubahan kondisi daerah irigasi.

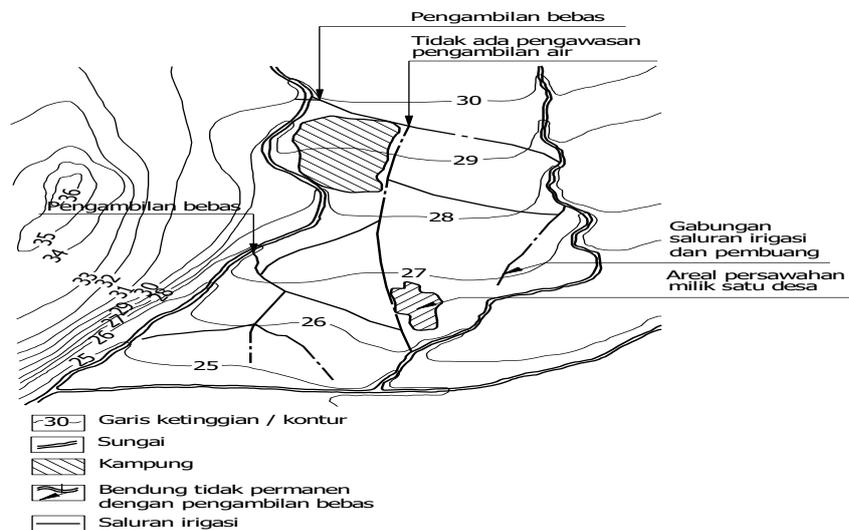
#### **2.2 Tingkat - tingkat Jaringan Irigasi**

Ada 3 tingkatan jaringan irigasi :

- b. Irigasi Sederhana

Didalam irigasi sederhana, ( Gambar 2.1 ) pembagian air tidak diukur atau diatur, air akan lebih mengalir kesaluran pembuang. Para petani pemakai air itu tergabung dalam satu kelompok jaringan irigasi yang sama, sehingga tidak memerlukan keterlibatan pemerintah didalam jaringan irigasi semacam ini. Persediaan air biasanya berlimpah dengan kemiringan berkisar antara sedang sampai curam. Oleh karena itu hampir-hampir tidak diperlukan teknik yang sulit untuk sistem pembagian airnya.

Jaringan irigasi yang masih sederhana itu mudah diorganisasi tetapi memiliki kelemahan-kelemahan yang serius. Pertama-tama, ada pemborosan air. karena pada umumnya jaringan ini terletak didaerah yang tinggi, Air yang terbuang itu tidak selalu dapat mencapai daerah rendah yang lebih subur. Kedua, terdapat banyak penyadapan yang memerlukan lebih banyak biaya lagi dari penduduk karena setiap desa membuat jaringan dan pengambilan sendiri-sendiri. Karena bangunan pengelaknya bukan bangunan tetap/permanen, maka umurnya mungkin pendek.

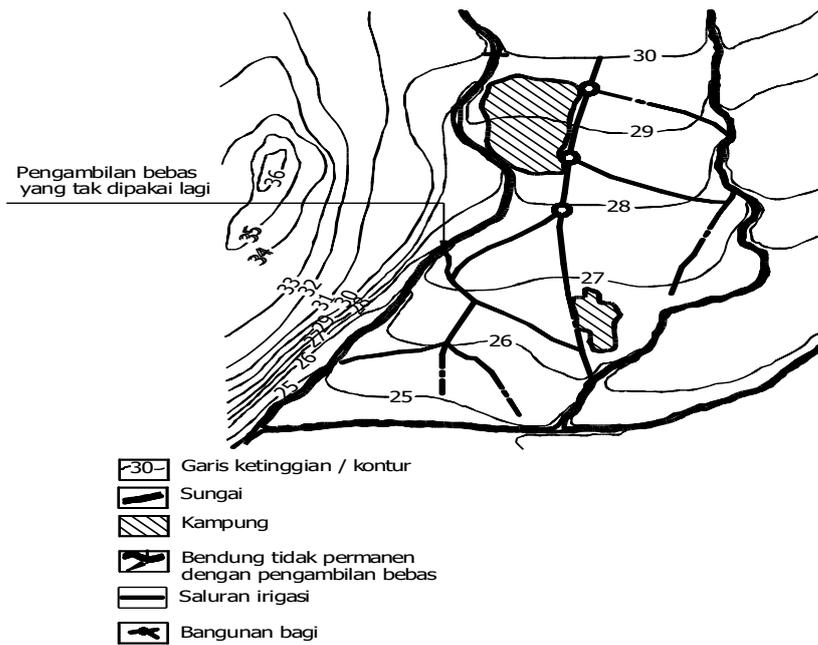


Gambar 2.1 Jaringan Irigasi Sederhana

#### b. Jaringan Irigasi Semiteknis

Dalam banyak hal, perbedaan satu-satunya antara jaringan irigasi sederhana dan jaringan semiteknis adalah bahwa jaringan semiteknis ini bendungnya terletak di sungai lengkap dengan bangunan pengambilan dan bangunan pengukur dibagian hilirnya. Mungkin juga dibangun bebrapa bangunan permanen di jaringan saluran. sistem pembagian air biasanya serupa dengan

jaringan sederhana ( Gambar 2.2 ). Adalah mungkin bahwa pengambilan dipakai untuk melayani/mengairi daerah yang lebih luas dari daerah layanan pada jaringan sederhana. Oleh karena itu biayanya ditanggung oleh lebih banyak daerah layanan. Organisasinya akan lebih rumit jika bangunan tetapnyaberupa bangunan pengambilan dari sungai, karena diperlukan lebih banyak keterlibatan dari pemerintah, dalam hal ini departemen pekerjaan umum.

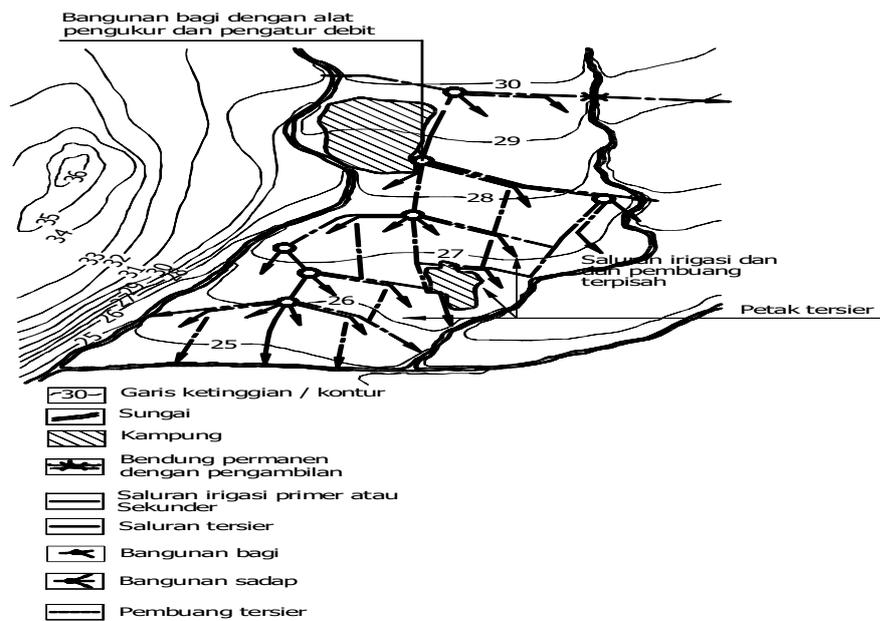


Gambar 2.2 Jaringan Irigasi Semi Teknis

c. Jaringan Irigasi Teknis

Salah satu prinsip dalam perencanaan jaringan irigasi teknis adalah pemisahan antara jaringan irigasi dan jaringan pembuang/pematus, hal ini berarti bahwa baik saluran irigasi maupun pembuang tetap bekerja sesuai dengan

fungsinya masing-masing, dari pangkal hingga ujung. Saluran irigasi mengalirkan air irigasi ke sawah-sawah dan saluran pembuang mengalirkan air lebih dari sawah-sawah ke saluran pembuang alamiah yang kemudian akan diteruskan ke laut ( Gambar 2.3 )



Gambar 2.3 Jaringan Irigasi Teknis

### 2.3 Unsur dan tingkatan jaringan irigasi

Dalam suatu jaringan irigasi dapat dibedakan adanya empat unsur fungsional pokok, yaitu :

- Bangunan-bangunan utama ( *headworks* ) dimana air diambil dari sumbernya, umumnya sungai atau waduk.
- Jaringan pembawa berupa saluran yang mengalirkan air irigasi ke petak-petak tersier.
- Petak-petak tersier dengan sistem pembagian air dan sistem pembuangan kolektif, air irigasi dibagi-bagi dan dialirkan ke sawah-sawah dan kelebihan air ditampung didalam suatu sistem pembuangan didalam petak tersier.
- Sistem pembuang berupa saluran dan bangunan bertujuan untuk membuang

kelebihan air dari sawah ke sungai atau saluran-saluran alamiah.

- a. Saluran Irigasi
  - 1) Jaringan Irigasi Utama
  - 2) Jaringan saluran irigasi tersier
  - 3) Garis Sempadan Saluran
- b. Saluran Pembuang
  - 1) Jaringan saluran pembuang tersier
  - 2) Jaringan saluran pembuang utama
- c. Bangunan Bagi dan Sadap
- d. Bangunan Pengatur Muka Air
- e. Bangunan Pembawa
- f. Bangunan Lindung
- g. Bangunan Pelengkap

### 2.4 Debit Rencana

Debit rencana sebuah saluran dihitung dengan rumus umum berikut :

$$Q = \frac{c \text{ NFR } A}{e} \dots\dots\dots (2.1)$$

- Dengan :
- Q = Debit rencana, l/det
  - c = Koefisien pengurangan karena adanya sistem golongan
  - NFR = Kebutuhan bersih (netto) air di sawah, l/det/ha Net-Field Water Requirement
  - A = Luas daerah yang diairi, ha
  - e = Efisiensi irigasi secara keseluruhan.

- R = Jari-jari hidraulis m
- P = Keliling Basah m

#### a. Menghitung kecepatan air dalam saluran

$$V = k R^{2/3} I^{1/2} \dots\dots\dots (2.2)$$

$$R = \frac{A}{P} \dots\dots\dots (2.3)$$

$$A = (b + mh) h \dots\dots\dots (2.4)$$

$$P = b + 2h \sqrt{m^2 + 1} \dots\dots\dots (2.5)$$

$$Q = vA \dots\dots\dots (2.6)$$

- Dengan :
- Q = Debit Saluran m<sup>3</sup>/det
  - v = Kecepatan Aliran m/det
  - A = Luas Potongan Melintang Aliran m<sup>2</sup>

#### b. Menghitung woking

$$F_b = \sqrt{c \cdot h} \dots\dots\dots (2.7)$$

- Dengan :
- c = Tinggi jagaan air (m)
  - h = Tinggi air dalam saluran (m)
  - c. Menghitung kemiringan saluran

$$I = \left( \frac{V^2}{K^2 \cdot R^{4/3}} \right) \dots\dots\dots (2.8)$$

- Dengan :
- K = Factor kekasaran dinding saluran
  - R = Jari-jari hidrolis
  - V = Kecepatan air disaluran

Jika air yang dialirkan oleh jaringan juga untuk keperluan selain irigasi, maka debit rencana harus ditambah dengan jumlah yang dibutuhkan untuk keperluan itu, dengan

memperhitungkan efisiensi pengaliran. Kebutuhan air lain selain untuk irigasi yaitu kebutuhan air untuk tambak atau kolam, industri maupun air minum yang diambil dari saluran irigasi .

## 2.5 Kebutuhan Air di Sawah

Kebutuhan air di sawah untuk padi ditentukan oleh faktor – faktor berikut:

1. cara penyiapan lahan
2. kebutuhan air untuk tanaman
3. perkolasi dan rembesan
4. pergantian lapisan air, dan
5. curah hujan efektif.

Kebutuhan total air di sawah (NGR) mencakup faktor 1 sampai 4. Kebutuhan bersih (netto) air di sawah (NFR) juga memperhitungkan curah hujan efektif.

Besarnya kebutuhan air di sawah bervariasi menurut tahap pertumbuhan tanaman dan bergantung kepada cara pengolahan lahan. Besarnya kebutuhan air di sawah dinyatakan dalam mm/ hari.

Besarnya kebutuhan air irigasi pada lahan rawa perlu dilakukan perhitungan secara khusus mengingat asumsi besaran komponen kebutuhan air pada lahan rawa berbeda dengan sawah biasa.

Besarnya kebutuhan air di sawah untuk tanaman ladang dihitung seperti pada perhitungan kebutuhan air untuk padi. Ada berbagai harga yang dapat diterapkan untuk kelima faktor di atas.

### a. Efisiensi

Untuk tujuan-tujuan perencanaan, dianggap bahwa seperlima sampai seperempat dari jumlah air yang diambil akan hilang sebelum air itu sampai di sawah. Kehilangan ini disebabkan oleh kegiatan eksploitasi, evaporasi dan perembesan. Kehilangan akibat evaporasi dan perembesan umumnya kecil saja jika dibandingkan dengan jumlah kehilangan akibat kegiatan eksploitasi. Penghitungan rembesan hanya dilakukan apabila kelulusan tanah cukup tinggi.

Pemakaian air hendaknya diusahakan seefisien mungkin, terutama untuk daerah dengan ketersediaan air yang terbatas. Kehilangan-kehilangan air dapat

diminimalkan melalui :

1. Perbaiki sistem pengelolaan air :
  - Sisi operasional dan pemeliharaan (O&P) yang baik
  - Efisiensi operasional pintu
  - Pemberdayaan petugas O&P
  - Penguatan institusi O&P
  - Meminimalkan pengambilan air tanpa ijin
  - Partisipasi P3A
2. Perbaiki fisik prasarana irigasi :
  - Mengurangi kebocoran disepanjang saluran
  - Meminimalkan penguapan
  - Menciptakan sistem irigasi yang andal, berkelanjutan, diterima petani.

Pada umumnya kehilangan air di jaringan irigasi dapat dibagi-bagi sebagai berikut :

- 12.5 - 20 % di petak tersier, antara bangunan sadap tersier dan sawah
- 5 -10 % di saluran sekunder
- 5 -10 % di saluran utama

Besaran angka kehilangan di jaringan irigasi jika perlu didukung dengan hasil penelitian & penyelidikan. Dalam hal waktu, tenaga dan biaya tidak tersedia maka besaran kehilangan air irigasi bisa didekati dengan alternatif pilihan sebagai berikut :

- Memakai angka penelitian kehilangan air irigasi di daerah irigasi lain yang mempunyai karakteristik yang sejenis
- Angka kehilangan air irigasi praktis yang sudah diterapkan pada daerah irigasi terdekat.

Efisiensi secara keseluruhan (total) dihitung sebagai berikut :

efisiensi jaringan tersier ( $e_t$ ) x efisiensi jaringan sekunder ( $C_s$ ) x efisiensi jaringan primer ( $e_p$ ), dan antara 0,65- 0,79. Oleh karena itu kebutuhan bersih air di sawah (NFR) harus dibagi e untuk memperoleh jumlah air yang dibutuhkan di bangunan pengambilan dari sungai.

Kehilangan yang sebenarnya di dalam jaringan bisa jauh lebih tinggi, dan efisiensi yang sebenarnya yang berkisar antara 30 sampai 40 % kadang- kadang lebih realistis, apalagi pada waktu-waktu kebutuhan air rendah. Walaupun

demikian, tidak disarankan untuk merencanakan jaringan saluran dengan efisiensi yang rendah. Setelah beberapa tahun diharapkan efisiensi akan dapat dicapai.

Keseluruhan efisiensi irigasi yang disebutkan di atas, dapat dipakai pada proyek-proyek irigasi yang sumber airnya terbatas dengan luas daerah yang diairi sampai 10.000 ha. Harga-harga efisiensi yang lebih tinggi (sampai maksimum 75 persen) dapat diambil untuk proyek-proyek irigasi yang sangat kecil atau proyek irigasi yang airnya diambil dari waduk yang dikelola dengan baik.

Di daerah yang baru dikembangkan, yang sebelumnya tidak ditanami padi, dalam tempo 3 - 4 tahun pertama kebutuhan air di sawah akan lebih tinggi daripada kebutuhan air di masa-masa sesudah itu. Kebutuhan air di sawah bisa menjadi 3 sampai 4 kali lebih tinggi daripada yang direncanakan. Ini untuk menstabilkan keadaan tanah itu.

Dalam hal-hal seperti ini, kapasitas rencana saluran harus didasarkan pada kebutuhan air maksimum dan pelaksanaan proyek itu harus dilakukan secara bertahap.

Oleh sebab itu, luas daerah irigasi harus didasarkan pada kapasitas jaringan saluran dan akan diperluas setelah kebutuhan air di sawah berkurang.

Untuk daerah irigasi yang besar, kehilangan-kehilangan air akibat perembesan dan evaporasi sebaiknya dihitung secara terpisah dan kehilangan – kehilangan lain harus diperkirakan.

#### **b. Rotasi Teknis (Sistem Golongan)**

1. Keuntungan-keuntungan yang dapat diperoleh dari sistem golongan teknis adalah :

- Berkurangnya kebutuhan pengambilan puncak (koefisien pengurangan rotasi)
- Kebutuhan pengambilan bertambah secara berangsur-angsur pada awal waktu pemberian air irigasi (pada periode penyiapan lahan), seiring dengan makin bertambahnya debit

sungai; kebutuhan pengambilan puncak dapat ditunda.

2. Sedangkan hal-hal yang tidak menguntungkan adalah:

- Timbulnya komplikasi sosial
- Operasional lebih rumit
- Kehilangan air akibat eksploitasi sedikit lebih tinggi, dan
- Jangka waktu irigasi untuk tanaman pertama lebih lama, akibatnya lebih sedikit waktu tersedia untuk tanaman kedua.

Agar kebutuhan pengambilan puncak dapat dikurangi, maka areal irigasi harus dibagi-bagi menjadi sekurang-kurangnya tiga atau empat Golongan dan tidak lebih dari 5 atau 6 golongan. Dengan sendirinya hal ini agak mempersulit eksploitasi jaringan irigasi. Lagi pula usaha pengurangan debit puncak mengharuskan diperkenalkannya sistem rotasi.

Karena alasan-alasan di atas, biasanya untuk proyek irigasi tertentu yang mencakup daerah yang bisa diairi seluas 10.000 ha dan mengambil air langsung dari sungai, tidak ada pengurangan debit rencana (koefisien pengurangan  $c = 1$ ). Pada jaringan yang telah ada, faktor pengurangan  $c < 1$  mungkin dipakai sesuai dengan pengalaman O & P. Lihat juga KP - 01, Lampiran 2.

#### **c. Nilai Perkolasi ( P )**

Perkolasi (resapan), tergantung dari jenis tanah. Tanah lempung merupakan media yang kedap air sedangkan tanah pasir merupakan media yang meresapkan air. Makin besar persentase lempung dibandingkan dengan pasir, angka perkolasi makin kecil sebaliknya bila persentase kandungan pasirnya lebih besar dibandingkan dengan lempung, angka perkolasinya makin besar. Angka perkolasi biasanya berkisar antara 2-11.

### **BAB III**

#### **METODOLOGI PENELITIAN**

##### **3.1 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian terletak di Kecamatan Asparaga merupakan salah satu dari 17 Kecamatan yang ada di Kabupaten

Gorontalo, Kecamatan ini terletak di sebelah barat dari kota Limboto yang merupakan ibukota Kabupaten Gorontalo. Kecamatan terletak 1,0<sup>o</sup> Lintang Selatan, 123,3<sup>o</sup> Bujur Barat.

Kecamatan dengan luas wilayah 103,53 km<sup>2</sup> ini berbatasan dengan Kabupaten Gorontalo Utara di sebelah utara, Kecamatan Tolangohula di sebelah timur, Kabupaten Boalemo di sebelah selatan serta Boalemo di sebelah barat.

### 3.2 Pengumpulan Data

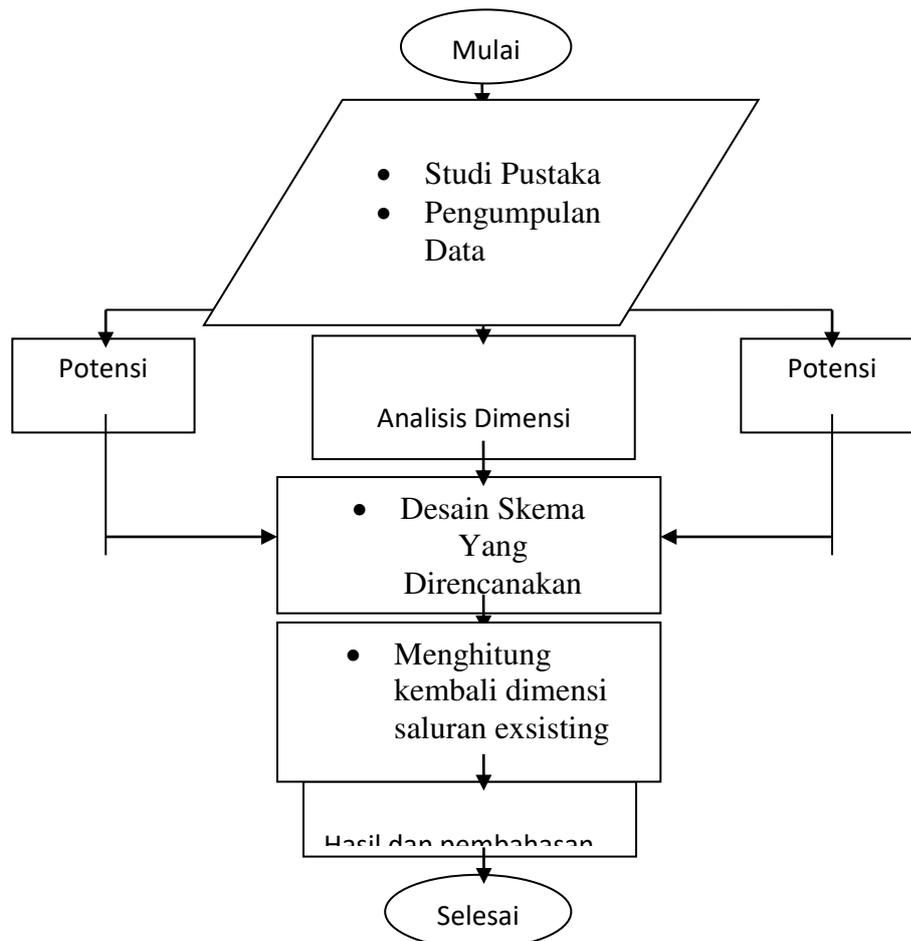
Data yang digunakan berupa data yang diambil dari data-data yang telah ada di perencanaan Balai Wilayah Sungai Sulawesi II, dan Adapun data-data tersebut adalah :

- Data curah hujan dan Klimatologi
- Data teknis jaringan irigasi
- Peta situasi dan skema jaringan

d. Data debit kedua bendung baik bendung hulu maupun bendung hilir.

### 3.3 Tahapan Penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

- Analisa perhitungan luas areal yang dikembangkan.
- Analisa perhitungan jumlah areal per-petak tersier.
- Menghitung dimensi saluran di setiap ruas saluran primer, sekunder dan saluran tersier.
- Mengadakan perhitungan kembali dimensi saluran existing untuk menguji apakah tidak berpengaruh pada pengembangan areal (perluasan areal yang dikembangkan).
- Mendapatkan perbandingan antara dimensi saluran existing dengan dimensi saluran yang direncanakan, secara jelas alir penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 diagram alirnya.



Gambar : 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian

**BAB IV  
 HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Ketersediaan Air**

Daerah Irigasi Mohiolo di pasok dari sungai Mohiolo yang dibuat bendung dan dialirkan melalui saluran induk Mohiolo, dari prediksi data hujan melalui perhitungan debit andalan ketersediaan air Daerah Mohiolo dengan nilai debit andalan rata – rata 1.772 m<sup>3</sup>/dtk.(Rekapitulasi Debit Andalan Analisa Probabilitas 80%).

**4.1 Kebutuhan Air**

Analisis untuk menentukan kebutuhan air untuk Daerah Irigasi Mohiolo dasar – dasar yang dipakai pada perhitungan kebutuhan air adalah :

a. Nilai Evapotranspirasi

**Tabel 4.1** Tabel Evapotranspirasi Sta DAS Paguyaman Sidodadi

| Parameter                                                                        | Satuan  | B U L A N |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                                  |         | Jan       | Feb   | Mar   | Apr   | Mei   | Juni  | Juli  | Agt   | Sep   | Okt   | Nov   | Des   |
| Kelembaban udara (Rh)                                                            | %       | 83.47     | 82.51 | 82.83 | 81.99 | 82.13 | 82.47 | 80.66 | 76.28 | 73.69 | 76.74 | 81.87 | 83.39 |
| Kecepatan angin (u)                                                              | m/dt    | 0.06      | 0.07  | 0.06  | 0.07  | 0.07  | 0.05  | 0.04  | 0.05  | 0.05  | 0.05  | 0.13  | 0.06  |
| n/N                                                                              |         | 0.04      | 0.04  | 0.04  | 0.04  | 0.05  | 0.04  | 0.03  | 0.05  | 0.05  | 0.04  | 0.06  | 0.04  |
| Suhu (T)                                                                         | °C      | 17.30     | 17.00 | 17.10 | 16.50 | 16.80 | 16.30 | 16.10 | 16.10 | 16.80 | 17.00 | 17.30 | 17.10 |
| e <sub>a</sub>                                                                   | mbar    | 15.96     | 15.35 | 15.55 | 14.33 | 14.94 | 13.92 | 13.51 | 13.51 | 14.94 | 15.35 | 15.96 | 15.55 |
| w                                                                                |         | 0.668     | 0.665 | 0.666 | 0.660 | 0.663 | 0.658 | 0.656 | 0.656 | 0.663 | 0.665 | 0.668 | 0.666 |
| f(t)                                                                             |         | 13.97     | 13.91 | 13.93 | 13.80 | 13.87 | 13.76 | 13.71 | 13.71 | 13.87 | 13.91 | 13.97 | 13.93 |
| R <sub>a</sub>                                                                   | mm/hari | 14.4      | 15.0  | 15.2  | 14.7  | 13.9  | 13.5  | 13.6  | 14.2  | 14.9  | 15.0  | 14.5  | 14.2  |
| c                                                                                |         | 1.06      | 1.08  | 1.07  | 1.07  | 1.06  | 1.06  | 1.06  | 1.07  | 1.06  | 1.07  | 1.06  | 1.06  |
| f(u)=0.27 (1+0.864.u)                                                            | m/dt    | 0.28      | 0.29  | 0.28  | 0.29  | 0.29  | 0.28  | 0.28  | 0.28  | 0.28  | 0.28  | 0.30  | 0.28  |
| e <sub>d</sub>                                                                   | mbar    | 13.32     | 12.66 | 12.88 | 11.75 | 12.27 | 11.48 | 10.90 | 10.31 | 11.01 | 11.78 | 13.07 | 12.97 |
| f(e <sub>d</sub> )=0.34-0.044.(e <sub>d</sub> ) <sup>0.5</sup>                   | mbar    | 0.18      | 0.18  | 0.18  | 0.19  | 0.19  | 0.19  | 0.19  | 0.20  | 0.19  | 0.19  | 0.18  | 0.18  |
| f(n/N)                                                                           |         | 0.14      | 0.14  | 0.13  | 0.13  | 0.14  | 0.14  | 0.13  | 0.14  | 0.14  | 0.14  | 0.15  | 0.14  |
| R <sub>n-r</sub> =f(t).f(e <sub>d</sub> ).f(n/N)                                 | mm/hari | 0.34      | 0.35  | 0.34  | 0.35  | 0.37  | 0.36  | 0.34  | 0.39  | 0.39  | 0.36  | 0.39  | 0.34  |
| R <sub>s</sub> =(0.25+0.54.n/N)R <sub>a</sub>                                    | mm/hari | 3.91      | 4.07  | 4.10  | 3.99  | 3.85  | 3.67  | 3.62  | 3.92  | 4.12  | 4.08  | 4.10  | 3.86  |
| e <sub>s</sub> -e <sub>d</sub>                                                   | mbar    | 2.64      | 2.68  | 2.67  | 2.58  | 2.67  | 2.44  | 2.61  | 3.20  | 3.93  | 3.57  | 2.89  | 2.58  |
| ET <sup>*</sup> =w(0.75.R <sub>s</sub> -R <sub>n-r</sub> ) + (1-w)R <sub>a</sub> | mm/hari | 1.98      | 2.05  | 2.08  | 1.99  | 1.93  | 1.81  | 1.81  | 1.98  | 2.16  | 2.13  | 2.08  | 1.94  |
| Et=c.ET <sup>*</sup>                                                             | mm/hari | 2.10      | 2.22  | 2.22  | 2.13  | 2.04  | 1.91  | 1.92  | 2.12  | 2.29  | 2.28  | 2.21  | 2.06  |

Sumber : Data dari BWSS II

Evapotranspirasi pada stasiun DAS Paguyaman berkisar antara 1,91-2,29 mm/hari

b. Curah Hujan

Pengolahan data hujan digunakan sebagai referensi perhitungan debit andalan

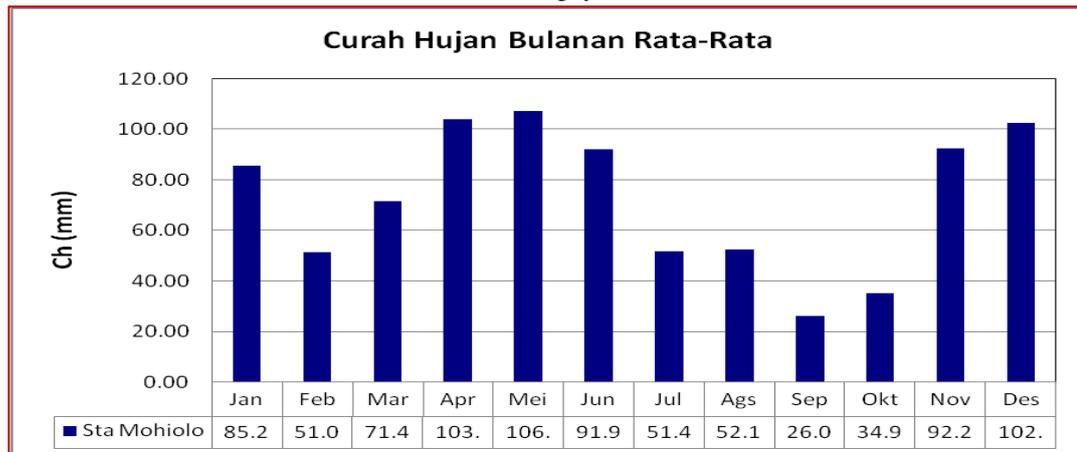
Perhitungan Eto dibuat secara bulanan dengan menggunakan metoda Penman yang sudah dimodifikasi (modified Penman), mengikuti metoda FAO seperti yang diuraikan dalam buku PSA-010.

Untuk perhitungan kebutuhan air dibuat 3 alternatif dengan alternatif pertama pengolahan lahan dimulai pada pertengahan bulan oktober, bulan kedua pada awal Nopember, alternatif ketiga pada pertengahan November.

Hasil perhitungan yang telah dilakukan oleh program CROPWAT dapat dilihat pada Tabel 4.1 Dari tabel tersebut nampak bahwa besarnya evapotranspirasi untuk Stasiun Jalaludin berkisar 4.22 mm/hari – 5.40 mm/hari.

dan banjir pada kebutuhan desain. Data hujan yang diambil adalah dari Stasiun ARR DAS Paguyaman Mohiolo, serta pada Gambar 4.1.

Stasiun ARR DAS Paguyaman Mohiolo



**Gambar 4.1** Curah Hujan Rata-Rata Bulanan

*Sumber : Data dari BWSS*

Dari grafik 4.1 tersebut, diatas didapat hujan dibulan November sebesar 106 mm dan yang minimal september sebesar 26,0 mm

c. Curah Hujan Harian maksimum Rencana

Dari data hujan harian maximum dilakukan analisa curah hujan maksimum rencana, data ini selanjutnya akan digunakan

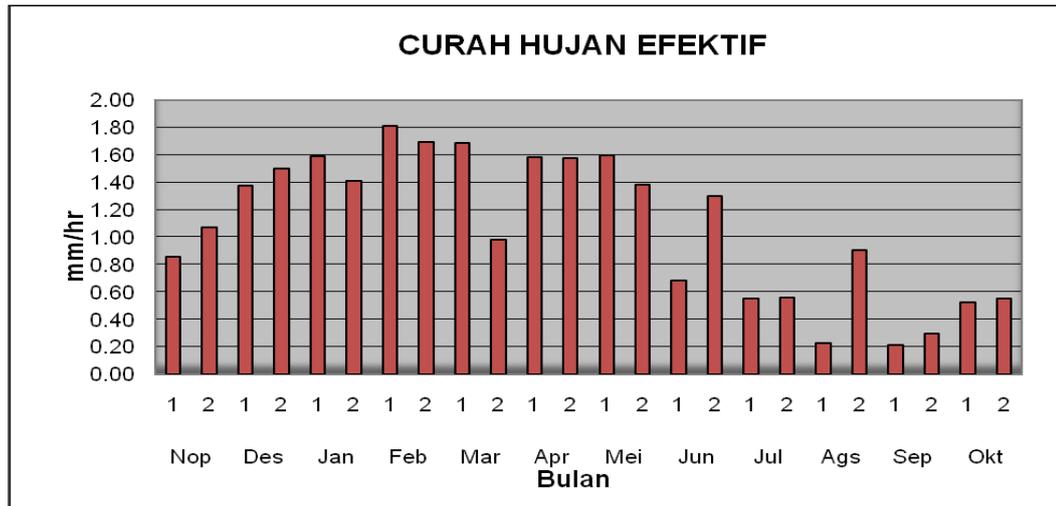
untuk perhitungan debit banjir rencana. Curah hujan rencana diambil untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun.

Resume dari data hujan harian maximum dan hasil perhitungan curah hujan rencana dengan ke tiga metoda tersebut dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini.

**Tabel 4.2** Data hujan harian maximum

| Tahun | Rmax   |
|-------|--------|
| 2002  | 42.50  |
| 2003  | 75.50  |
| 2004  | 50.00  |
| 2005  | 80.00  |
| 2006  | 90.00  |
| 2007  | 71.00  |
| 2008  | 112.00 |
| 2009  | 76.00  |

*Sumber : Data dari BWSS*



Gambar 4.2 Curah Hujan Efektif wilayah Kajian

### 4.3 Kebutuhan air

Kebutuhan air irigasi dihitung berdasarkan pola tanam yang dilakukan oleh petani serta dengan prediksi hujan yang terjadi tiap bulannya, perhitungan dilakukan dengan sistem golongan menggunakan 3 golongan, yaitu :

- Golongan I yaitu masa musim tanam pertengahan bulan Oktober

- Golongan II yaitu masa musim tanam awal Nopember
- Golongan III yaitu masa musim tanam pertengahan Nopember

Untuk Daerah Irigasi Mohiolo perhitungan keseimbangan air berdasarkan sistem golongan yang terdiri dari 3 golongan ( alternatif 1 dan 3 ) didapat dari data BWS Rekapitulasinya dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Keseimbangan Air Daerah Irigasi Mohiolo

| Periode | Q<br>m3/dtk | Areal<br>Ha | ALTERNATIF 1       |        | ALTERNATIF 2       |        | ALTERNATIF 3       |        |      |
|---------|-------------|-------------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|------|
|         |             |             | Kebutuhan Air (DR) |        | Kebutuhan Air (DR) |        | Kebutuhan Air (DR) |        |      |
|         |             |             | I/dtk/ha           | m3/dtk | I/dtk/ha           | m3/dtk | I/dtk/ha           | m3/dtk |      |
| Nop     | 1           | 3.15        | 300                | 1.67   | 0.50               | 1.67   | 0.50               | 0.24   | 0.07 |
|         | 2           | 3.15        | 300                | 1.64   | 0.49               | 1.64   | 0.49               | 1.64   | 0.49 |
| Des     | 1           | 2.61        | 300                | 0.64   | 0.19               | 1.63   | 0.49               | 1.45   | 0.44 |
|         | 2           | 2.61        | 300                | 0.61   | 0.18               | 0.62   | 0.18               | 1.43   | 0.43 |
| Jan     | 1           | 3.65        | 300                | 0.76   | 0.23               | 0.78   | 0.23               | 0.61   | 0.18 |
|         | 2           | 3.65        | 300                | 0.50   | 0.15               | 0.62   | 0.18               | 0.63   | 0.19 |
| Feb     | 1           | 2.95        | 300                | 0.32   | 0.10               | 0.45   | 0.13               | 0.75   | 0.22 |
|         | 2           | 2.95        | 300                | 2.30   | 0.69               | 0.16   | 0.05               | 0.46   | 0.14 |
| Mar     | 1           | 2.85        | 300                | 1.54   | 0.46               | 1.54   | 0.46               | 0.34   | 0.10 |
|         | 2           | 2.85        | 300                | 1.65   | 0.50               | 1.65   | 0.50               | 1.65   | 0.50 |
| Apr     | 1           | 2.90        | 300                | 1.72   | 0.52               | 1.72   | 0.52               | 1.55   | 0.46 |
|         | 2           | 2.90        | 300                | 0.61   | 0.18               | 1.72   | 0.52               | 1.55   | 0.46 |
| Mei     | 1           | 2.57        | 300                | 0.75   | 0.23               | 0.77   | 0.23               | 1.59   | 0.48 |
|         | 2           | 2.57        | 300                | 0.49   | 0.15               | 0.61   | 0.18               | 0.63   | 0.19 |
| Jun     | 1           | 2.52        | 300                | 0.49   | 0.15               | 0.59   | 0.18               | 0.88   | 0.26 |
|         | 2           | 2.52        | 300                | 0.16   | 0.05               | 0.21   | 0.06               | 0.49   | 0.15 |
| Jul     | 1           | 2.20        | 300                | 0.36   | 0.11               | 0.28   | 0.09               | 0.51   | 0.15 |
|         | 2           | 2.20        | 300                | 0.46   | 0.14               | 0.36   | 0.11               | 0.28   | 0.08 |
| Ags     | 1           | 1.98        | 300                | 0.60   | 0.18               | 0.54   | 0.16               | 0.43   | 0.13 |
|         | 2           | 1.98        | 300                | 0.50   | 0.15               | 0.49   | 0.15               | 0.43   | 0.13 |
| Sep     | 1           | 2.23        | 300                | 0.57   | 0.17               | 0.63   | 0.19               | 0.62   | 0.19 |
|         | 2           | 2.23        | 300                | 0.43   | 0.13               | 0.55   | 0.17               | 0.62   | 0.19 |
| Okt     | 1           | 2.47        | 300                | 0.29   | 0.09               | 0.39   | 0.12               | 0.51   | 0.15 |
|         | 2           | 2.47        | 300                | 1.60   | 0.48               | 0.29   | 0.09               | 0.39   | 0.12 |

Sumber : Data dari BWS

#### 4.4 Penyusunan Luas Petak

Di dalam perencanaan irigasi D.I Mohiolo untuk mendapatkan hasil analisis dimensi saluran lebih awal dilakukan adalah menghitung areal pada setiap petak tersier yang sesuai areal

- a. Petak tersier M1H. Kr = 57,66 Ha dengan Q = 91,54 l/det
- b. Petak tersier M2H. Kr = 7,5 Ha dengan Q = 11,91 l/det
- c. Petak tersier M3H. Kr = 28,38 Ha dengan Q = 45,053 l/det
- d. Petak tersier M4H. Kr = 28,16 Ha dengan Q = 48,463 l/det
- e. Petak tersier M5H. Kr = 36,50 Ha dengan Q = 57,943 l/det
- f. Petak tersier M6H. Kr = 34,72 Ha dengan Q = 55,118 l/det
- g. Petak tersier M7H. Kr = 34,22 Ha dengan Q = 59,62 l/det

dikembangkan dan dilengkapi tata nama petak tersier yang ada di daerah irigasi Mohiolo.

Dari hasil perhitungan dan penyusunan luas petak tersier adalah sebagai berikut :

#### 4.5 Analisis Perhitungan Dimensi Saluran

Perhitungan Rencana Dimensi Saluran Primer (M0H – M1H)

Dik : A = 237,14 Ha

C = 1

NFR = 1,27 ltr /det

e = 0,648

##### 1. Menghitung Debit (Q)

$$Q = \frac{C \cdot NFR \cdot A}{e}$$

$$= \frac{1 \cdot 1,27 \cdot 237,14}{0,648}$$

= 464,76 ltr/det

= 0,46476 m<sup>3</sup> /det

Dik : Q = 0,464 m<sup>3</sup>/det

b/h = 1,50

m = 1,00

V = 0,40 – 0,45

(m/det)

$$a) A_{min} = \frac{Q}{v_{max}} = \frac{0,464}{0,45} = 1,031$$

$$A = bh + mh^2 \rightarrow$$

$$1,50 h^2 + 1h^2 =$$

$$3,25$$

$$b) h_{min} = \frac{\sqrt{A_{min}}}{A} =$$

$$\frac{\sqrt{1,031}}{3,25} = 0,56 \text{ m}$$

diambil  $\rightarrow h = 0,56 \times b$

= 1,50 = 0,84 m  $\rightarrow b =$

saluran

$$c) A_{design} = (b_{design} + m \cdot h_{design}) \cdot h_{design}$$

$$= (0,84 + 1,00 \cdot 0,56) \cdot 0,56$$

$$= 0,784$$

$$d) V_{design} = \frac{Q}{A_{design}} = \frac{0,464}{0,784} = 0,592 \text{ m/det}$$

$$e) \text{ Keliling penampang basah } (P)$$

$$P = b + 2h \cdot \sqrt{1 + m^2}$$

$$= 0,84 + 2 \cdot 0,56 \cdot \sqrt{1 + 1^2}$$

$$= 2,96 \text{ m}$$

$$f) \text{ Jari – jari Hidrolis } (R)$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{0,784}{2,96} = 0,264$$

$$g) \text{ Kemiringan Dasar Saluran } (I)$$

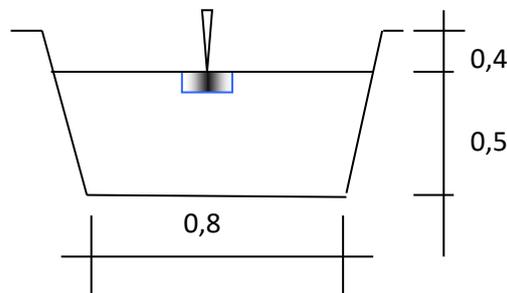
$$I = \left( \frac{V^2}{K^2 \cdot R^{4/3}} \right)$$

$$I = \left( \frac{0,592^2}{50^2 \cdot 0,264^{4/3}} \right) = 8,266531883 \cdot 10^{-4} = 0,0008266$$

$$h) \text{ Freeboard / Jagaan } (Fb) \text{ Sama Dengan } (w)$$

$$Fb = \sqrt{c \cdot h} = \sqrt{0,40 \cdot 0,56}$$

$$= 0,47$$



Dari perhitungan tersebut di atas yang ada dapat dilihat pada tabel 4.4.  
 dibuat rekapitulasi dimensi setiap saluran

| NO | NAMA SALURAN         | Q                   | V     | h     | A     | P     | R     | b    | l        | w    |
|----|----------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|----------|------|
|    |                      | m <sup>3</sup> /det | m/det | m     |       | m     | m     | m    |          | m    |
| 1  | Saluran Primer       | 0,464               | 0,592 | 0,56  | 0,784 | 2,96  | 0,264 | 0,84 | 0,000826 | 0,47 |
| 2  | Tersier (M1H) Kiri   | 0,092               | 0,303 | 0,39  | 0,304 | 1,95  | 0,156 | 0,39 | 0,000894 | 0,39 |
| 3  | Sekunder M1H-M2H     | 0,313               | 0,519 | 0,49  | 0,603 | 2,70  | 0,223 | 0,74 | 0,000290 | 0,44 |
| 4  | Tersier M2H Kiri     | 0,012               | 0,307 | 0,14  | 0,039 | 0,70  | 0,056 | 0,14 | 0,03654  | 0,23 |
| 5  | Sekunder M2H-M3H     | 0,299               | 0,363 | 0,480 | 0,826 | 2,64  | 0,313 | 0,72 | 0,000247 | 0,44 |
| 6  | Tersier M3H Kiri     | 0,045               | 0,308 | 0,27  | 0,146 | 0,308 | 0,50  | 0,27 | 0,000195 | 0,33 |
| 7  | Sekunder M3H-M4H     | 0,250               | 0,516 | 0,44  | 0,484 | 2,42  | 0,20  | 0,66 | 0,000904 | 0,42 |
| 8  | Tersier M4H Kiri     | 0,048               | 0,384 | 0,25  | 0,125 | 1,25  | 0,10  | 0,25 | 0,002585 | 0,32 |
| 9  | Sekunder M4H-M5H     | 0,167               | 0,515 | 0,36  | 0,324 | 1,98  | 0,164 | 0,54 | 0,001808 | 0,38 |
| 10 | Tersier M5H Kiri     | 0,057               | 0,297 | 0,31  | 0,192 | 1,55  | 0,123 | 0,31 | 0,001509 | 0,35 |
| 11 | Sekunder M5H-M6H     | 0,120               | 0,276 | 0,30  | 0,435 | 1,65  | 0,491 | 0,45 | 0,000179 | 0,35 |
| 12 | Tersier M6H Kiri     | 0,055               | 0,306 | 0,30  | 0,18  | 1,50  | 0,12  | 0,30 | 0,001270 | 0,35 |
| 13 | Saluran Muka M6H-M7H | 0,059               | 0,819 | 0,21  | 0,072 | 0,744 | 0,097 | 0,32 | 0,006013 | 0,28 |

Sumber : Hasil analisis.

Hasil analisis hitungan didapat (existing) dan saluran primer rencana adalah perbandingan antara saluran primer yang ada sebagai berikut :

|                       | Existing     | Rencana      |
|-----------------------|--------------|--------------|
| - Areal               | 237,14 Ha    | 237,14 Ha    |
| - Q ( debit )         | 464,76 L/det | 464,76 L/det |
| - b ( saluran )       | 1,00 m       | 0,84 m       |
| - h ( tinggi air )    | 0,61 m       | 0,56 m       |
| - w ( tinggi jagaan ) | 0,39 m       | 0,47 m       |
| - i (saluran )        | 0,000442     | 0,000826     |
| - v ( kecepatan )     | 0,524 m/det  | 0,592 m/det  |

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan luas areal terdapat areal yang dikembangkan 179,48 Ha ditambah luas areal existing menjadi 237,14 Ha dengan dimensi rencana daerah irigasi mohiolo untuk saluran primer pada Daerah Irigasi Mohiolo Hulu dengan dimensi :  $b = 0,84 \text{ m}$   $h = 0,56 \text{ m}$   $w = 0,47 \text{ m}$   $i = 0,000826$   $v = 0,592 \text{ m/det}$ . Sedangkan, hasil perhitungan di hitung dimensi saluran primer yang ada (existing) adalah  $b = 100 \text{ m}$   $h = 0,61 \text{ m}$   $w = 0,39 \text{ m}$   $i = 0,000442$   $v = 0,524 \text{ m/det}$ .

Tidak perlu dilakukan perubahan dimensi pada konstruksi pasangan batu (saluran primer), mengingat pada saluran yang ada (existing) sudah dapat memenuhi kapasitas debit air yang akan dialirkan sesuai areal yang dikembangkan. Terkecuali untuk saluran sekunder tetap direncanakan sesuai rencana dimensi dengan areal dikembangkan  $A=179,48 \text{ Ha}$   $Q=0.313 \text{ m}^3/\text{det}$ .

### 5.2 Saran

Untuk perencanaan Daerah Irigasi ke depan diharapkan dapat memperhatikan wilayah-wilayah yang perlu dikembangkan demi mengoptimalkan kefungsi jaringan irigasi.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2006, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, Nomor 20 Tahun 2006.

Tentang Irigasi *Teknik Irigasi, jilid 3. Bangunan-bangunan Badan Penerbit PU.*

Anonim, 2007, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, Nomor : 32/PRT/M/2007. *Tentang Pedoman Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi*

Anonim, 2008, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, Nomor 42 Tahun 2008. *Tentang Pengelolaan Sumber Daya Air*

Bunaken Jaya, Cv. 2010, *Laporan akhir Perencanaan Rehabilitasi dan Peningkatan Daerah Irigasi D.I Mohiolo.*

Efendi P. 1991, *Irigasi Indonesia tentang strategi dan pengembangan.*

Erman M. 1992, *Kemajuan Jepang di bagian pangan, Tinjauan terhadap sistim Irigasi dan Draenase.*

Koesumah R. 1969, *Tentang Irigasi penerbit sumur bandung.*

Mawardi, 2002. *Jaringan irigasi teknis penerbit ALVABETA Cv Bandung.*

Sarah R. 1975, *Dasar-dasar untuk Membuat Perencanaan*

Susilo Ri & Suci, 2003. *Kamus Bahasa Indonesia Modern, Jakarta*