

**EVALUASI PERHITUNGAN DIMENSI SALURAN
PROYEK IRIGASI BENDUNG SUNGAI ULAR
KABUPATEN DELI SERDANG
(STUDI KASUS)**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam
Sidang Ujian sarjana Teknik Sipil**

Disusun oleh :

ANDI SYAHPUTRA BATUBARA

NPM : 11 811 0078



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2014**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

EVALUASI PERHITUNGAN DIMENSI SALURAN PROYEK IRIGASI BENDUNG SUNGAI ULAR

KABUPATEN DELI SERDANG

(STUDI KASUS)

SKRIPSI

Disusun Oleh :


ANDI SYAHPUTRA BATUBARA

NPM : 11 811 0078

Disetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II


Ir. Kamaluddin lubis.MT


Ir. Nuril Mahda Rangkuti.MT

Disyahkan Oleh :

Dekan

Ka. Prodi Teknik Sipil


Ir. Hj. Haniza.MT


Ir. Kamaluddin Lubis.MT

ABSTRAK

Penentuan kebutuhan air persawahan pada proyek irigasi adalah merupakan suatu perencanaan akhir dari rencana irigasi. Indonesia merupakan daerah yang terletak hujan yang cukup tinggi merupakan salah satu sumber daya alam yang potensial untuk di kembangkan, oleh sebab itu Negara Indonesia sering disebut juga sebagai Negara agraris dimana kehidupan rakyat Indonesia merupakan kebutuhan pertanian. Seiring hal tersebut Indonesia juga mempunyai hutan tropis subur yang banyak ditumbuhkan oleh jenis tanaman yang dapat dikembangkan. Proyek irigasi Bendung Sungai Ular yang terletak di Kabupaten daerah Deli Serdang, merupakan salah satu proyek raksasa di Sumatera Utara, dimana irigasi ini dapat mengairi persawahan yang mempunyai luas $\pm 62,52$ ha. Penulis mencoba untuk mengevaluasi dimensi jaringan irigasi yang ada pada jaringan irigasi apakah saluran tersebut masih mampu untuk mengalirkan air sesuai dengan debit air yang dibutuhkan. Selanjutnya untuk menghitung evapotranspirasi menggunakan metode *Penma modifikasi*, perhitungan kebutuhan air selama penyiapan lahan dengan memakai metode yang dikembangkan dengan penggunaan *koefisien lengkung tegal*, kebutuhan air normal persawahan diperoleh $(a) = 1,71$ l/det/Ha. Dengan mengetahui besarnya debit andalan yang tersedia pada sumber pengambilan air maka kebutuhan air akan dapat ditentukan dengan analisa perhitungan ukuran dimensi saluran akan diperoleh. Dari analisa yang dilakukan bahwa dimensi saluran mampu untuk dapat mengalirkan air ke persawahan sesuai dengan kebutuhan air yang dibutuhkan.

Kata kunci : Perhitungan dimensi saluran, Kebutuhan air dipersawahaan.

ABSTRACT

Determination of water requirements in rice irrigation project is a final planning of irrigation schemes. Indonesia is located in the area that the equatorial regions that have two different types of climate and high rainfall is one of the natural resource potential for development, and therefore the State of Indonesia is often referred to as an agrarian country where the lives of the people of Indonesia is an agricultural life. Along that Indonesia also has a lush tropical forest that covered by many types of plants that can be developed. Snake River dam irrigation project are located in the district of Deli Serdang area, is one of the giant project in North Sumatra, where irrigation may irrigate rice fields that have an area of $\pm 62,52$ ha. Authors try to evaluate the dimensions of irrigation networks and buildings that exist on the networks for irrigation if the channel is still able to drain the water in accordance with the required water discharge. Furthermore, to calculate evapotranspiration using Penman method modified calculation of water requirements for land preparation using methods developed with the use of curved tegal coefficient, normal water needs in rice irrigation obtained $(a) = 1,71$ l/det / ha. To know the level of discharge mainstay available on the source water sampling water needs will be determined by the calculation analysis of channel dimensions will be obtained. An analysis that the dimensions of the channel are also other auxiliary to drain the water in accordance with the requirements irrigation water needed.

Keywords: Dimension calculation channels, Requirements water accordance.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	3
1.3 Permasalahan.....	3
1.4 Pembatasan masalah	3
1.5 Metode Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Defenisi Irigasi	6
2.2 Tujuan Irigasi.....	7
2.2.1 Membasahi Tanah.....	7
2.2.2 Merabuk Tanah	8
2.2.3 Mengatur Suhu Tanah	9
2.3 Perencanaan Petak Petak.....	9
2.4 Saluran	10
2.5 Nomenklatur	11
2.6 Umum.....	13

v

2.7 Siklus Hidrologi.....	15
2.8 Evaporasi.....	18
2.9 Evapotranspirasi	19
2.10 Presipitasi	21
2.11 Perkolasi.....	22
BAB III. PERHITUNGAN DIMENSI SALURAN	24
3.1 Penentuan Kapasitas Saluran.....	24
3.1.1 Rumus Perhitungan Dimensi Saluran	24
3.1.2 Rumus Perhitungan Bangunan Bagi	27
3.2 Gorong-Gorong Tidak Tenggelam	31
3.3 Gorong-Gorong Persegi Tenggelam.....	32
3.4 Rumus Perhitungan Talang.....	34
BAB IV. ANALISA PEMBAHASAN	36
4.1 Perhitungan Saluran.....	36
4.2 Perhitungan Bangunan Bagi.....	46
4.3 Perhitungan Gorong-Gorong.....	63
4.4 Perhitungan Talang.....	69
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	70
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN.....	72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah sebuah Negara agraris yang mempunyai iklim tropis. Sesuai dengan keadaan alam maka sebagian besar masyarakat hidup dibidang pertanian. Padi adalah tanaman pertanian yang utama dan merupakan kebutuhan makanan pokok. Kebutuhan bahan makanan pokok terus meningkat seiring dengan jumlah penduduk yang terus mengalami peningkatan yang cukup tinggi sehingga mengalami perbandingan yang tidak sesuai antara penambahan penduduk dengan hasil produksi tanaman padi tersebut yang menjadikan Indonesia merupakan salah satu Negara pengimpor beras.

Untuk memenuhi kebutuhan ini pemerintah sedang giatnya meningkatkan pembangunan disektor pertanian yaitu dengan usaha intensifikasi dan rehabilitasi ataupun peningkatan saluran irigasi untuk kebutuhan tanaman padi. Pembangunan saluran irigasi ini terus dilakukan secara bertahap dengan tujuan untuk meningkatkan produksi pertanian diseluruh Propinsi dan khususnya didaerah Kabupaten Deli Serdang yang merupakan salah satu sentra produksi pangan di Propinsi Sumatera Utara.

Sehubungan dengan langkah-langkah yang diambil pemerintah untuk mengatasi kesulitan perekonomian adalah dengan mengembangkan sektor non-migas yang salah satu diantaranya adalah pengembangan disektor pertanian maka pihak instansi yang berwenang perlu mengadakan perbaikan-perbaikan serta peningkatan sarana yang dapat mendukung tujuan tersebut. Salah satu sektor yang

sangat penting untuk mencapai tujuan tersebut adalah merencanakan jaringan irigasi di beberapa daerah.

Pembangunan jaringan irigasi di Kecamatan Deli Tua Kabupaten Deli Serdang Propinsi Sumatera Utara mempunyai tujuan utama untuk dapat meningkatkan hasil bumi dan sektor pertanian. Namun sebelum perencanaan jaringan irigasi tersebut dilaksanakan terlebih dahulu dilakukan penelitian dan analisa serta pertimbangan yang tepat agar hasilnya dapat dicapai sesuai dengan perencanaan.

Adapun luas area sawah yang diairi Bendung Sungai Ular yakni ± 18.000 Ha.

Dengan demikian dapat disimpulkan dari uraian diatas bahwa peningkatan hasil pertanian akan dapat tercapai bila peningkatan dan perawatan serta pembangunan jaringan irigasi sangat perlu dilakukan dan inilah yang merupakan latar belakang penulisan tugas akhir ini. Diharapkan nantinya produksi hasil pertanian akan meningkat sejalan dengan kebutuhan pangan yang dibutuhkan di Sumatera Utara pada khususnya dan umumnya di Indonesia.

1.2 Maksud dan tujuan

Adapun maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk mengevaluasi dimensi saluran irigasi pada bendung Sungai Ular. Sedangkan tujuannya adalah untuk mengetahui besar debit air yang dibutuhkan pada saluran sekunder maupun tersier yang ada di Kecamatan Deli Tua Kabupaten Deli Serdang.

1.3 Permasalahan

Dalam merencanakan suatu jaringan irigasi harus di perhatikan berbagai masalah dari tahap perencanaan sampai pelaksanaan dilapangan. Adapun permasalahan yang akan di bahas pada daerah irigasi ini adalah:

Bagaimanakah sistem pola pemberian air yang akan dilakukan pada jaringan irigasi akibat pengaruh keadaan topografi yang tidak merata dari jenis persawahan yang sesuai dengan daerah irigasi tersebut.

1.4 Pembatasan masalah

Kompleksnya permasalahan yang ada dalam suatu jaringan irigasi ini, maka penulis perlu membatasi masalah yang akan di bahas. Adapun yang menjadi batasan masalah –masalah yang akan di bahas dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Masalah yang berhubungan dengan analisa kebutuhan air pada proyek irigasi di persawahan dengan debit sungai yang ada
2. Perhitungan dimensi saluran kebutuhan air proyek irigasi di hitung berdasarkan rumus yang telah ditetapkan oleh Direktorat Pekerjaan Umum Pengairan Irigasi.

1.5 Metode penelitian

Adapun metode pengambilan dan penelitiannya adalah dengan menggunakan data:

1. Data primer adalah merupakan data yang diambil dilapangan antara lain mempergunakan data klimatologi, topografi, skema jaringan irigasi dan data lain yang dianggap perlu. Data tersebut selanjutnya digunakan untuk menghitung

evapotranspirasi dengan metode modifikasi. Perhitungan berikutnya adalah kebutuhan air selama penyiapan lahan dengan memakai metode yang dikembangkan oleh Van de goor dan zijlstra, sedangkan perhitungan kebutuhan air bersih di sawah menggunakan rumus:

$$NFR = ETC + P + WLR + RE$$

Setelah mengetahui besarnya debit air yang dibutuhkan untuk mengairi daerah irigasi, maka harus diperhitungkan besarnya debit andalan yang tersedia pada sumber pengambilan air yang dibutuhkan.

2. Data sekunder adalah merupakan data yang diambil berdasarkan keputusan ataupun buku yang berkaitan dengan penulisan tugas akhir dan petunjuk irigasi yang sesuai dengan standart Pekerjaan Umum. Setelah dihitung debit air yang mengalir maka dapat dihitung dimensi saluran menggunakan rumus yang telah ditetapkan oleh Direktorat Pekerjaan Umum Pengairan Irigasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Defenisi Irigasi

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman pertanian antara lain adalah keadaan tanah, air, udara serta penyinaran matahari. Dalam hal ini pengaruh air sangat besar terhadap tanaman terutama tanaman padi. Untuk mengetahui seberapa banyak air yang dibutuhkan oleh tanaman padi maka perlu diketahui tentang sifat dan guna air dalam proses pertumbuhan tanaman padi.

Disamping kebutuhan terhadap air, pertumbuhan tanaman juga sangat dipengaruhi oleh keadaan tanah dimana tanaman tersebut tumbuh. Sehubungan dengan itu maka sifat-sifat tanah harus diketahui. Menurut ilmu tanah dapat diketahui bahwa tanah terdiri dari struktur dan tekstur, yang dimaksud dengan struktur pada tanah adalah keadaan susunan butir-butir tanah, sedangkan tekstur tanah adalah besar dan kecilnya butir-butir tanah.

Apabila tekstur tanah lebih halus maka lebih besar gaya hambatnya terhadap arus air yang mengalir ke dalam tanah. Sebaliknya apabila tekstur tanah lebih besar maka akan lebih mudah air mengalir ke dalam tanah tetapi air yang mengalir ke dalam tanah akan cepat keluar dari dalam tanah, demikian juga halnya dengan pasir maka tanah yang teksturnya besar, sifatnya hampir sama dengan pasir yaitu sama-sama tidak menyimpan air dalam waktu lama.

Beberapa kegunaan air dalam proses pertumbuhan tanaman antara lain adalah :

- Melarutkan zat-zat yang dibutuhkan oleh tanaman yang terdapat di dalam tanah. Hal ini akan memudahkan akar tanaman untuk menyerap zat-zat tersebut.
- Membentuk jaringan tanaman
- Melindungi tanaman dari penyinaran matahari yang terlalu panas.

Banyaknya air yang terkandung di dalam jaringan tanaman adalah berkisar 70% sampai 80%. Letak muka air di dalam tanah akan mempengaruhi pertumbuhan lapisan- lapisan tanah yang berada pada lapisan atas yang digunakan untuk pertanian. Pengaruh dari pertumbuhan ini tergantung pada sifat lapisan tanah. Bila pertumbuhan tanah yang dimaksud tidak mampu membuat tanaman untuk tumbuh dengan baik maka tanah tersebut harus dibasahi. Semua usaha yang dilakukan tujuannya adalah untuk membasahi tanah sehingga lahan untuk pertanian bisa diolah dengan baik. Salah satu cara untuk membasahi lahan pertanian adalah dengan mengambil air dari sumbernya lalu mengalirkannya ke areal pertanian. Hal inilah yang dimaksud dengan pengairan ataupun dengan kata lain disebut irigasi.

Adapun air yang diperoleh dengan usaha yang disebut dengan irigasi hanya berlaku pada tanaman tertentu saja. Dengan adanya irigasi maka lahan yang dulunya tidak bisa ditanami dengan padi akan bisa dijadikan menjadi lahan produktif dengan adanya irigasi. Irigasi juga akan dapat memperbaiki keadaan ekonomi pada suatu daerah karena akan bisa meningkatkan hasil produksi pertanian. Disamping itu pada waktu pembangunan irigasi sedang berlangsung maka dengan cara tidak langsung akan menawarkan banyak lapangan kerja seperti pembuatan sarana perhubungan, perumahan dan lain sebagainya.

2.2. Tujuan Irigasi

Akibat adanya pengaruh musim di Indonesia yakni musim hujan dan musim kemarau akan mengakibatkan keadaan air bisa meningkat dan berkurang. Pada waktu musim penghujan berlangsung sering terjadi banjir dan begitu juga sebaliknya dimana tanah akan bisa kering pada saat musim kemarau.

Tujuan utama dari irigasi adalah untuk menetralkan keadaan air, baik pada musim hujan maupun pada waktu musim kemarau. Dengan demikian tanaman akan tetap dapat tumbuh dengan baik sebab akan tetap bisa memperoleh kebutuhan air dengan baik. Selain untuk membasahi tanah, irigasi juga mempunyai tujuan yang tidak kalah pentingnya, yakni untuk :

- Membasahi tanah
- Merabuk tanah
- Mengatur suhu tanah

2.2.1. Membasahi Tanah

Dalam pembuatan suatu jaringan irigasi mempunyai tujuan untuk membasahi tanah. Pertumbuhan tanaman khususnya padi sangat erat hubungannya dengan air. Pembasahan tanah dengan menggunakan air irigasi dimaksudkan untuk memenuhi kekurangan air pada waktu musim kemarau. Oleh karena itu pembagian banyaknya air dalam masa pertumbuhan tanaman sangat mempengaruhi. Akan tetapi dengan adanya irigasi maka tanah akan tetap bisa dibasahi dan tanaman akan tumbuh dengan baik karena tidak akan kekurangan air.



2.2.2 Merabuk Tanah

Merabuk adalah tujuan yang terpenting setelah membasahi tanah. Membasahi tanah dengan air hujan belum cukup untuk pertumbuhan tanaman. Dengan mengalirkan air sungai untuk tanaman, akan diberi rangsangan untuk tumbuh lebih baik.

Sebelum rencana irigasi dibuat maka terlebih dahulu diadakan penyelidikan terhadap air yang akan dimanfaatkan, apakah memang bisa cocok dengan tanaman. Apabila hasil penyelidikan memberi kenyataan bahwa air yang akan digunakan mengandung zat-zat yang baik untuk tanah dan tanaman maka rencana dapat diteruskan pelaksanaannya. Zat-zat yang terkandung terdapat di dalam lumpur yang terbawa oleh air dan larut didalamnya. Karena air yang dialirkan dari saluran ke sawah hanya mempunyai kecepatan kecil maka lumpur akan segera mengendap setelah air mengalir di atas muka tanah. Peristiwa seperti ini bisa juga terjadi pada saat air sungai meluap dan menggenangi tanah disepanjang luapan air sungai. Setelah banjir usai maka tanah yang terkena luapan air sungai tersebut akan tertutup oleh lumpur yang terbawa oleh air. Pada umumnya penggenangan akan membawa faedah yang baik terhadap tanaman padi. Akibat dari penggenangan akan membuat lahan jadi baik terutama lahan yang dekat dengan sumber irigasi namun kurang menguntungkan pada lahan yang letaknya jauh dari sumber irigasi.

Dari penjelasan ini dapat diambil suatu kesimpulan bahwa sawah yang letaknya dekat dengan sumber irigasi akan lebih baik dan lebih subur dibandingkan dengan letak sawah yang lebih jauh dari sumber irigasi. Adapun

zat-zat yang terkandung di dalam air umumnya tidak begitu banyak sehingga untuk mencapai tujuan merabuk diperlukan jumlah air yang sangat banyak.

2.2.3 Mengatur Suhu Tanah

Keadaan suhu sangat berpengaruh sekali terhadap pertumbuhan tanaman dimana suhu yang baik terhadap tanaman adalah suhu yang tidak terlalu tinggi dan juga tidak terlalu rendah. Pada dasarnya suhu di Indonesia tidak menjadi suatu masalah yang sangat berarti terhadap pertumbuhan tanaman.

2.3. Perencanaan Peta Petak

Untuk merencanakan irigasi perlu terlebih dahulu dibuat peta petak sebab peta petak merupakan dasar untuk menentukan berbagai pekerjaan di lapangan. Dalam pembuatan peta petak irigasi, secara teknik harus jelas ada pemisahan antara saluran pembawa dan saluran pembuang, untuk itu tidak diperkenankan adanya saluran-saluran campuran, karena hal itu akan bisa menimbulkan pendangkalan di dalam saluran-saluran pembuang yang dapat mengakibatkan penggenangan.

Peta petak irigasi ini dibuat didalam peta dengan cukup teliti dari hasil pengukuran. Biasanya peta petak ini sudah dianggap cukup baik bilamana dibuat di dalam peta, dari hasil pengukuran dengan ketelitian skala 1 : 5000, kemudian sebagai ikhtiar dipergunakan peta dengan perbandingan skala 1 : 25.000.

Maksud pembuatan peta petak irigasi adalah sebagai dasar yang dipergunakan dalam pembagian dan pemberian air irigasi yang sebaik-baiknya. Dari peta petak ini terlihat seluruh daerah yang diairi, batas dan luasnya petak-petak sekunder,

petak tersier, rangkaian saluran pembawa yang berupa saluran-saluran induk, saluran sekunder, saluran tersier dan saluran-saluran pembuang sekunder atau pun tersier, lokasi bangunan pengambilan air dalam sungai, baik yang berupa bendung maupun pengambilan bebas serta lokasi bangunan-bangunan sadap, bangunan bagi yang ada di dalam saluran induk dan saluran sekunder.

2.4. Saluran

Saluran pada suatu jaringan irigasi pengairan terdapat dua macam yaitu :

1. Saluran Pembawa

Saluran pembawa adalah suatu saluran yang berfungsi untuk membawa air irigasi dari bangunan utama ke tempat-tempat dimana air diperlukan untuk tanaman. Saluran pembawa selalu dibuat pada tempat yang tinggi supaya dapat mengairi saluran daerah irigasi yang direncanakan secara luas.

Menurut jenisnya maka saluran pembawa dibagi dalam dua jenis yaitu :

- a. Saluran Garis Tinggi atau trace dimana saluran tersebut mengalir sejajar dengan garis tinggi.
- b. Saluran Punggung dimana air pada saluran ini mengalir melalui punggung atau tegak lurus garis tinggi.

Menurut macamnya maka saluran pembawa ada empat macam yaitu :

- a. Saluran Induk (sekunder) yaitu berasal dari saluran bngunan utama.
- b. Saluran Sekunder yaitu berasal dari saluran air sekunder atau saluran induk lainnya.
- c. Saluran Tersier yaitu berasal dari saluran air sekunder atau saluran induk.
- d. Saluran Kwarter yaitu berasal dari saluran tersier melalui box tersier.

2. Saluran Pembuang

Saluran pembuang adalah saluran yang digunakan untuk mengalirkan air yang tidak digunakan lagi atau kelebihan. Air kelebihan maksudnya adalah air yang keluar dari sawah yang berasal dari irigasi ataupun air hujan. Saluran pembuangan dibuat di tempat yang rendah agar semua air yang tidak terpakai dapat dialirkan melalui saluran pembuang.

Menurut jenisnya maka saluran pembuang dibagi dalam dua jenis yaitu :

- a. Saluran Garis Tinggi yaitu saluran yang sejajar dengan garis tinggi, saluran ini dibuat sejajar dengan saluran pembawa yang berfungsi untuk mengalirkan air yang jatuh dilembar bukit di atas saluran agar tidak masuk ke saluran pembawa.
- b. Saluran Lembah yaitu saluran pembuang yang mengalir tegak lurus garis tinggi atau melalui lembah yang berfungsi untuk mengalirkan air irigasi untuk mengalirkan air irigasi yang tidak terpakai lagi.

2.5. Nomenklatur

Daerah irigasi yang luas mempunyai banyak saluran seperti saluran pembawa, sekunder, serta saluran-saluran pembuang untuk pembagian atau pemberian air, baik untuk kepentingan eksploitasi maupun keperluan-keperluan lain seperti untuk tulis menulis, pelaporan dan sebagainya, agar lebih mudah bila masing-masing objek tersebut diberi nama tersendiri atau petunjuk (indek) yang jelas singkat dan mudah di mengerti, apabila dinyatakan dengan angka ataupun huruf dari pada menerangkannya dengan beberapa kata.

Petunjuk (indek) yang dimaksud harus memenuhi persyaratan-persyaratan seperti :

1. Sedapat mungkin terdiri dari satu huruf
2. Huruf yang dimaksud tersebut menyatakan nama suatu petak ataupun nama suatu saluran.
3. Huruf atau angka yang diberikan harus menunjukkan letak dan juga arah suatu objek yang dimaksud.
4. Harus memberi nama saluran apakah itu saluran pembawa ataupun saluran pembuang. Begitu juga dengan Jenis bangunan, apakah itu pembagian air maupun pemberian air.

Secara berurutan akan dijumpai sederet bangunan pada jaringan irigasi yang dimulai dari tempat pengambilan air atau bendungan sampai pada bangunan yang paling terakhir. Bangunan yang paling pertama dijumpai pada saluran pengambilan adalah bangunan penangkap air. Biasanya bangunan ini dinyatakan dengan nama sungai dimana bangunan itu dibuat, ataupun bisa juga dengan nama desa yang ada di dekat tempat pengambilan air tersebut.

Untuk saluran pembawa yang berupa saluran sekunder dan primer diberi dengan nama tersendiri. Bila saluran itu adalah saluran lama maka nama yang dipakai untuk saluran tersebut adalah nama yang lama juga. Sedangkan untuk saluran yang baru diberi nama menurut tempat terpenting yang dilalui saluran, atau bisa juga dengan nama tempat yang mau diberikan air irigasi.

Adapun cara pemberian nama terhadap bangunan-bangunan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Untuk bangunan bendung disingkat dengan Bd dan disesuaikan dengan nama sungai yang disadap.
2. Bangunan bagi disingkat dengan B dan namanya disesuaikan dengan nama saluran disebelah hulu bangunan dan diberi nama indeks 1,2,3
3. Petak tersier diberi nama sesuai dengan nama bangunan sadap tempat saluran tersebut mendapatkan air dengan kode kiri (ki) dan kanan (ka)
4. Untuk saluran disingkat dengan S dan diberi angka Romawi untuk menjelaskan jenis saluran.
5. Saluran Induk disingkat dengan SI dan namanya disesuaikan dengan nama sungai serta kode letaknya (ka) apabila berada di sebelah kanan dan (ki) apabila berada di sebelah kiri.
6. Saluran Sekunder disingkat dengan SII dan namanya disesuaikan dengan nama kampung yang terdekat dan untuk memberi kode ruas saluran SI dan SII maka saluran ini akan diberi indeks 1,2,3...
7. Saluran tersier disingkat dengan SIII dan namanya disesuaikan dengan bangunan tempat air yang disadap serta kode letaknya (ka) apabila berada di sebelah kanan (ki) apabila berada di sebelah kiri.

2.6 Umum

Apabila berbicara mengenai Hidrologi maka pembicaraan tidak akan terlepas dari pembahasan tentang air dan sifat- sifat air. Secara umum Hidrologi adalah suatu prinsip ilmu yang mempelajari tentang air dan bagaimana sifat-sifatnya. Beberapa sifat air antara lain selalu mengalir dari tempat yang tinggi menuju tempat yang lebih rendah. Disamping itu juga wujud air akan bisa

berubah dari cair menjadi padat dan bisa juga menjadi uap. Salah satu proses alam mengenai air adalah bagaimana terjadinya hujan. Setelah terjadi hujan maka sebagian air akan meresap ke dalam tanah tapi tidak seberapa banyak dibanding dengan air yang mengalir di atas permukaan tanah. Air yang mengalir di atas permukaan tanah akan mengikis permukaan daerah alirannya dan sekaligus menghanyutkan tanah yang terkikis tersebut. Akibat adanya peningkatan secara terus menerus oleh sifat mekanis dari air maka lama kelamaan lapisan yang terkikis tersebut bisa bertambah dalam dan membujur dari permukaan tanah yang tinggi sampai ke permukaan tanah yang lebih rendah dan aliran inilah yang disebut sebagai sungai.

Sungai sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia karena fungsi sungai selalu menguntungkan bagi manusia. Sungai bisa dimanfaatkan untuk sarana perhubungan, untuk pembangkit tenaga listrik, untuk perikanan, untuk pertanian dan lain sebagainya. Dalam bidang pertanian sungai berfungsi sebagai sumber air untuk jaringan irigasi.

Dalam kaitannya dengan irigasi, maka dalam hal ini peranan ilmu Teknik Hidrologi sangatlah penting artinya dengan ilmu Teknik Hidrologi, akan bisa diadakan penelitian-penelitian dan analisa tentang sungai. Analisa pertama adalah analisa mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi curah hujan. Faktor iklim misalnya dapat memberi gambaran tentang besarnya curah hujan yang jatuh sedangkan faktor Geologis dan sifat permukaan tanah dapat memberi gambaran tentang persentase air hujan yang meresap dan yang mengalir pada lapisan permukaan tanah. Analisa tentang curah hujan dan intensitas hujan dengan periode ulangnya tidak kalah pentingnya karena hal tersebut sangat berpengaruh

sekali terhadap besar kecilnya aliran air atau debit air sungai. Dengan mengetahui curah hujan, intensitas hujan serta debit air maka akan bisa dibuat beberapa rencana seperti banjir rencana, merencanakan dimensi saluran dan seluruh jaringan irigasi.

2.7 Siklus Hidrologi

Dilihat dari segi geografis ternyata di belahan bumi ini terdapat air berkisar antara 1,3 sampai 1,4 miliar km³. Adapun perincian dari air tersebut adalah :

- Air laut (lautan) kira-kira 97,50%
- Air yang berupa es kira-kira 1,75%
- Air yang berada di daratan berupa sungai, air tanah dan danau kira-kira 0,73%
- Air yang berbentuk uap di udara kira-kira 0,02%

Secara alami air yang ada di bumi ini akan mengalami sirkulasi dengan terus menerus baik sirkulasi penguapan, presipitasi maupun pengaliran ke luar (outflow). Air akan menguap dari permukaan tanah dan laut ke udara dan kemudian akan menjadi awan setelah mengalami beberapa proses dan kemudian akan jatuh ke bumi berupa hujan atau salju. Sebelum air hujan jatuh ke bumi, sebagian akan menguap dan sebagian lagi akan jatuh mengalir melalui dahan-dahan pohon.

Sebagian air hujan yang masuk ke dalam tanah disebut infiltrasi, kemudian bagian lain yang merupakan kelebihan akan mengisi lekuk-lekuk permukaan tanah dan mengalir ke daerah-daerah yang rendah lalu ke sungai dan akhirnya sampai ke

laut. Dalam pengaliran air menuju laut tidak semuanya butir-butir air sampai ke laut karena sealama perjalanannya sebagian akan menguap kembali ke udara dan sebagian lagi akan masuk ke dalam tanah dan kemudian akan keluar kembali ke sungai-sungai yang disebut dengan aliran intra atau inter-flow. Air yang masuk ke dalam sebagian besar akan tersimpan di dalam tanah dan disebut dengan air tanah atau ground water. Air tanah atau ground water yang tersimpan di dalam tanah dalam jangka waktu yang agak lama akan keluar secara terus menerus walaupun dengan sedikit ke permukaan tanah pada tempat yang rendah dan hal inilah yang disebut dengan limpasan air tanah.

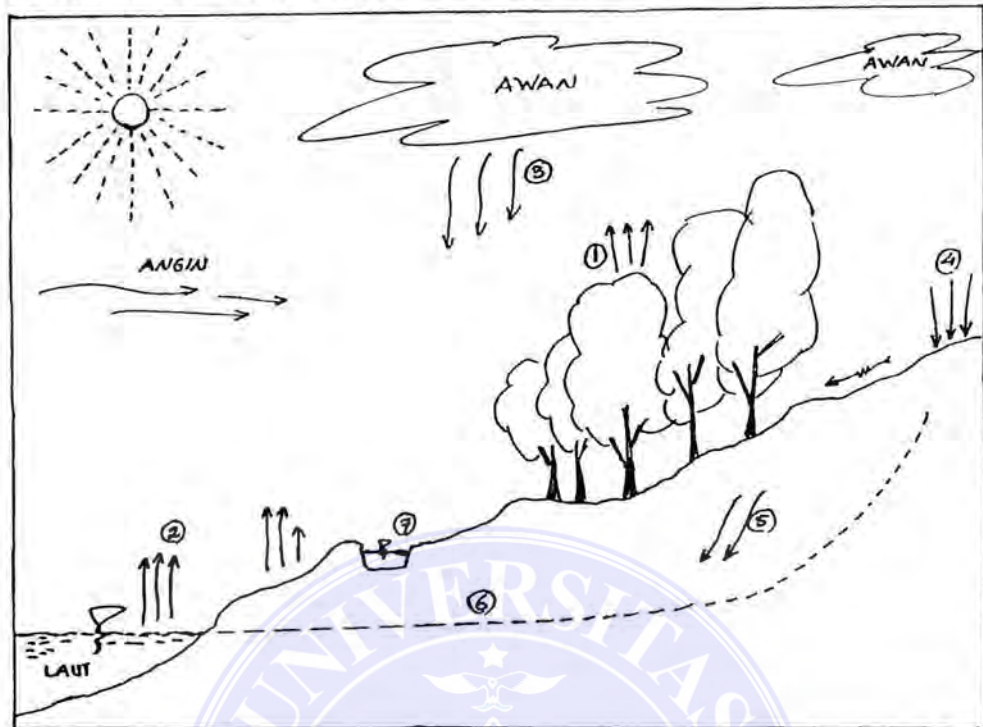
Jadi sungai akan mengumpulkan tiga jenis limpahan air sebelum mengalir sampai ke laut.

Adapun tiga jenis limpahan tersebut adalah sebagai berikut:

- Limpasan permukaan tanah atau surface-runoff
- Limpasan air tanah atau groundwater-runoff
- Aliran intra atau interflow.

Secara singkat uap air dari laut akan di hembuskan oleh angin sampai ke atas daratan. Uap air dari permukaan laut ini akan bersatu dengan uap air dari daratan dan uap air dari daun-daun pepohonan. Setelah uap air bersatu maka akan terbentuklah gumpalan-gumpalan awan yang kemudian, gumpalan awan ini akan berproses menjadi butiran-butiran air yang kemudian menyebabkan terjadinya hujan. Begitulah secara terus menerus dan hal inilah yg di sebut siklus Hidrologi atau Hydrological Cycle.

Gambar : III - 1 (Siklus hidrologi)



Sumber: Hidrologi, Imam Subarkah. 1980

Keterangan gambar ;

1. Transpirasi.
2. Evaporasi.
3. Hujan.
4. Infiltrasi.
5. Perkolasi.
6. Muka air tanah.
7. Sungai.

2.8 Evaporasi

Evaporasi Adalah proses pertukaran melalui molekul air di atmosfer atau peristiwa berubahnya air atau es menjadi uap di udara. Penguapan terjadi pada tiap keadaan suhu sampai udara di permukaan tanah menjadi jenuh dengan uap air.

Laju evaporasi atau penguapan akan bervariasi menurut dan sifat pemantulan di permukaan yang disebut dengan Albedo dan hal ini juga berbeda dengan permukaan yang tidak bisa langsung disinari oleh matahari.

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat evaporasi adalah:

- Temperatur (suhu) yaitu semakin tinggi tingkat temperatur maka semakin tinggi tingkat penguapan air.
- Kelembaban udara yaitu semakin kering udara maka tingkat penguapan air akan semakin besar.
- Semakin cepat hembusan angin maka akan memperbesar tingkat penguapan air.

Akibat banyaknya faktor yang mempengaruhi tingkat evaporasi maka sulit untuk menghitung evaporasi dengan suatu rumus. Dengan demikian para ilmuwan mengembangkan berbagai rumus untuk menghitung evaporasi.

Rumus Empiris :

$$0,33 (e_a - e_d) \left(1 + \frac{v}{10}\right) \dots\dots\dots 1)$$

Dimana :

E = Evaporasi (mm/hari).

e_a = Tekanan uap jenuh suhu tingkat rata-rata harian dalam (mm/Hg).

E_d = Tekanan uap sebenarnya (mm/Hg).

V = Kecepatan angin pada ketinggian 2m di atas permukaan tanah (mil/hari).

2.9 Evapotranspirasi

Pengertian dari evapotranspirasi adalah peristiwa berubahnya air menjadi uap air dan uap air yang bergerak dari permukaan tanah atau permukaan air dan uap air yang bergerak dari tanaman ke udara. Evaporasi merupakan peristiwa dari penguapan pada permukaan tanah dan permukaan air, sedangkan transpirasi adalah peristiwa penguapan melalui tanaman atau tumbuh-tumbuhan.

Untuk mengetahui banyaknya air yg di transpirasikan dalam perhitungan bergantung kepada jenis tumbuh-tumbuhan dan kadar kelembaban tanah. Untuk menyatakan banyaknya transpirasi yang di butuhkan untuk menghasilkan 1 gram bahan kering dinyatakan dengan laju transpirasi. dalam perhitungan banyak sekali factor-faktor yang mempengaruhi laju evapotranspirasi sehingga tidak dapat di perkirakan dengan teliti, namun begitu evapotranspirasi adalah suatu faktot yang sangat mendasar untuk menentukan kebutuhan air dalam suatu perencanaan irigasi dan merupakan suatu proses yang sangat penting dalam siklus Hidrologi. Oleh karena itu telah banyak diadakan percobaan-percobaan untuk menentukan jenis tanah.

Adapun yang dipakai dalam hal ini adalah :

Rumus Umum :

$$E_t = \frac{H + 0,27 E_a}{0,27} \dots\dots\dots 2)$$

$$H = Ra (1 - r) (0,18 + \frac{0,55 n}{N} - Ta^4) (0,56 - 0,092 ed) (0,10 + 0,90 \frac{n}{N})$$

$$E_a = 0,3 (e_a - e_d) (1 + \frac{V}{100})$$

Dimana :

E_t = Evapotranspirasi potensial (mm/hari)

H = Radiasi netto (mm/hari)

E_a = Evaporasi

R_a = Radiasi ekstra terestial bulanan rata-rata (mm/hari)

r = Koefisien refleksi dari permukaan.

n = penyinaran matahari yang teramati (jam)

T_a = Radiasi temperatur udara rata-rata (°C)

e_a = Tekanan uap jenuh pada tingkat rata-rata harian (mm/Hg)

e_d = Tekanan uap sebenarnya (mm/Hg)

h = Relatif humidity

r = Penyerapan radiasi

V = Kecepatan angin pada ketinggian 2 meter di atas permukaan tanah (mil/hari)

N = Penyinaran matahari yang maximum.

2.10 Presipitasi

Presipitasi adalah uap yang berkondensasi dan jatuh ke permukaan tanah atau bumi setelah mengalami proses siklus Hidrologi dengan berbagai macam bentuk. Adapun bentuk-bentuknya adalah :

- Embun yaitu merupakan hasil kondensasi di permukaan tanah dan tumbuh-tumbuhan serta kondensasi dalam tanah.
- Kabut yaitu pada saat kabut terjadi maka partikel-partikel air di endapkan di atas permukaan tanah dan tumbuh-tumbuhan.
- Hujan yaitu air yang jatuh dari atmosfer menuju ke permukaan tanah.
- Salju dan es yaitu merupakan air yang membeku jika mencapai suhu 0°C atau mungkin di bawah 0°C .
- Kondensasi yaitu permukaan es yang akan terjadi apabila masa udara panas bergerak pada lapisan tersebut.

Besarnya presipitasi dapat di artikan dengan besarnya intensitas dari curah hujan atau frekuensi hujan persatuan waktu. Untuk menyatakan satuan dari frekuensi hujan ini adalah dengan mm/hari. Proses ini biasanya terjadi dengan waktu yang sangat singkat yaitu sekitar 2 jam. Karena curah hujan tidak sebanding dengan waktu (seperti terlihat pada table), maka penambahan hujan akan lebih kecil di banding dengan penambahan waktu karena kadang-kadang curah hujan berkurang atau berhenti.

Tabel 2.1 Intensitas curah hujan

Keadaan Curah Hujan	Intensitas Curah Hujan (mm/jam)	
	1 Jam	24 Jam
Hujan Sangat Ringan	1	5
Hujan Ringan	1 – 5	5 – 20
Hujan Normal	5 – 10	20 – 50
Hujan Lebat	10 – 20	50 – 100
Hujan Sangat Lebat	20	100

Sumber : Imam Subarkah. 1980

2.11 Perkolasi

Perkolasi adalah suatu gerakan air hujan yang bergerak ke bawah dari zona yang tidak jenuh (antara permukaan tanah sampai ke permukaan air tanah) ke dalam daerah jenuh (di bawah permukaan air tanah). Sedangkan daya perkolasi adalah laju perkolasi maksimum yang mungkin terjadi dan besarnya di pengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis tanah, keadaan topografi dan lain sebagainya. Air akan mengalir ke dalam tanah dan akan berhenti setelah mencapai daya medan (field capacity). Tanah di katakan mencapai daya medan jika daerah jenuhnya telah mengandung sejumlah air maksimum yang di tahan di dalam rongga di antara butir-butir tanah terhadap tarikan gravitasinya ke bawah. Kadar air ini dinyatakan dengan persentase terhadap volume tanah dalam daerah tidak jenuh (termasuk volume rongganya). Hal ini berkisar antara 0% sebesar porisitas tanah. Untuk krikil antara 0% - 10% untuk pasir 5% - 20% dan untuk tanah liat berkisar 25% - 50%.

Perkiraan perkolasi di dasarkan pada percobaan lapangan. Angka perkolasi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti telah diuraikan diatas. Angka perkolasi sebaiknya di tentukan dengan cara mengadakan pengukuran langsung di lapangan. Dimana hasil-hasil pengukuran terhadap perkosi di lapangan pada proyek irigasi paya sordang belum ada maka angka perkolasinya di tentukan dengan perkiraan berdasarkan pengalaman-pengalaman. Untuk daerah irigasi sungai ular di perkirakan besar perkolasinya sebagai berikut:

Tabel 2.2 Penentuan perkolasi

Bulanan	Besar Perkolasi
I	6mm/hari
II	3mm/hari
III	2mm/hari
IV	1mm/hari

Sumber: Data curah hujan sungai ular, 2013

BAB III

PEHITUNGAN DIMENSI SALURAN

3.1 Penentuan Kapasitas Saluran

Untuk menentukan kapasitas dari saluran-saluran pada suatu jaringan irigasi diperlukan koefisien lengkung tegal. Koefisien lengkung tegal ini dapat dilihat pada tabel (table IV-1). Besarnya air maximum pada daerah irigasi sungai ular ditentukan (a) = 1,7 l/det/ha. Besar debit air yang dibutuhkan pada saluran di hitung dengan rumus:

$$Q = c.a.A \dots \dots \dots (m^3/det).$$

Dimana;

Q = Debit air (m³/det)

C = Koefisien lengkung tegal (lihat tabel)

a = Kebutuhan air maximum (l/det/ha)

A = Luas daerah yang akan diairi (ha)

3.1.1 Rumus perhitungan dimensi saluran

Untuk mendimensikan saluran-saluran pada proyek irigasi sungai ular ini dihitung dengan menggunakan rumus STRIKLER yaitu :

$$V = k \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \dots \dots \dots (m/det).$$

Dimana ;

V = Kecepatan aliran (m/det)

K = Koefisien kekasaran saluran

R = Jari-jari hidrolis (m)

I = Kemiringan dasar saluran

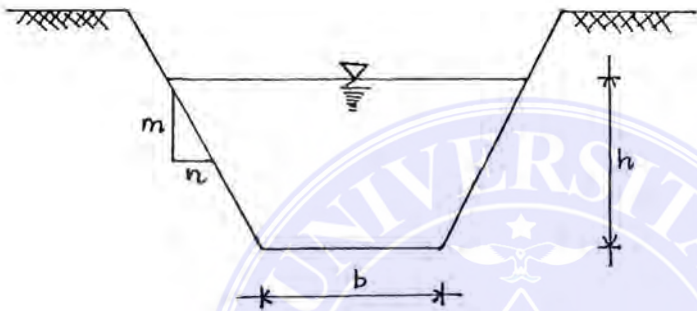
Berdasarkan debit saluran (Q) adalah :

$$Q = V \cdot F \dots\dots\dots (m^3/det)$$

Dimana ;

V = Kecepatan pengaliran (m/det)

F = Luas penampang (m^2)



Dimana;

b = lebar dasar saluran (m).

$$b = n^1 \times h$$

n^1 = perbandingan antara lebar dasar saluran dengan tinggi air di dalam saluran (tabel).

m = kemiringan latut (tabel)

$$F = (b + mh) \cdot h \dots\dots\dots (m^2)$$

O = keliling basah penampang saluran (m)

$$O = (b + 2h) 1 + m^2$$

R = jari-jari hidrolis penampang saluran (m)

$$R = F / 0 \dots\dots\dots(m)$$

I = kemiringan saluran

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

Sebagai pedoman untuk menentukan dimensi penampang saluran-saluran dalam jaringan irigasi maka di pergunakan suatu tabel yang sesuai dengan syarat.

Tabel 3.1 Penentuan dimensi penampang saluran jaringan irigasi

Debit (Q) (m ³ /det)	N= b/h	Kecepatan air (m ³ /det)	Kemiringan talud
0.00 - 0.15	1	0.25 - 0.30	1 : 1
0.15 - 0.30	1	0.30 - 0.35	1 : 1
0.30 - 0.40	1 ½	0.35 - 0.40	1 : 1
0.40 - 0.50	1 ½	0.40 - 0.45	1 : 1
0.50 - 0.75	2	0.45 - 0.50	1 : 1
0.75 - 1.50	2	0.50 - 0.55	1 : 1
1.50 - 3.00	2 ½	0.55 - 0.60	1 : 1
3.00 - 4.50	3	0.60 - 0.65	1 : 1 ½
4.50 - 6.00	3 ½	0.65 - 0.70	1 : 1 ½
6.00 - 7.50	4	0.70	1 : 1 ½
7.50 - 9.00	4 ½	0.70	1 : 1 ½
9.00 - 11.0	5	0.70	1 : 1 ½
11.0 - 15.0	6	0.70	1 : 1 ½
15.0 - 25.0	8	0.70	1 : 2
25.0 - 40.0	10	0.70	1 : 2
40.0 - 80.0	12	0.70	1 : 2

Tabel : 3.1 Direktorat Jenderal Pengairan, 1986

Adapun Pedoman untuk menentukan nilai dari koefisien kekasaran adalah sesuai dengan tabel berikut :

Tabel : 3.2 Penentuan Faktor Kekasaran Dinding Saluran (k)

Nilai dari K	Keterangan
K = 60	Untuk saluran pasangan
K = 50	Untuk saluran yang dipelihara baik dengan debit 10 m ³ /det
K = 47,5	Untuk debit saluran 5 m ³ /det
K = 45	Untuk saluran sekunder
K = 42,5	Untuk saluran muka
K = 40	Untuk saluran tersier

Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi, 2010

3.1.2 Rumus Perhitungan Bangunan Bagi

Untuk pembagian air dengan teratur dari saluran ke saluran selanjutnya atau dengan maksud pembagian air dari saluran primer ke skunder maka di perlukan suatu bangunan pembagi yang disebut dengan bangunan bagi. Bangunan bagi terdiri dari beberapa pintu yang berfungsi sebagai pengukur dan pengatur air yang akan di salurkan ke berbagai saluran. Salah satu dari pintu bangunan tersebut berfungsi sebagai pintu pengatur muka air. Sedangkan pintu-pintu sadap yang lain berfungsi untuk mengukur banyaknya debit air yang dialirkan. Pintu pengatur biasanya di pasang pada bagian saluran yang terbesar. Untuk pintu pengukur dan pengatur debit air di pasang pada bagian saluran yang lebih kecil. Bangunan sadap skunder berfungsi untuk memberi air ke saluran skunder. Melihat fungsi dari bangunan sadap skunder akan dapat diketahui bahwa bangunan sadap sekunder harus mampu melayani lebih dari satu tersier. Kapasitas dari pada bangunan-bangunan sadap ini lebih dari 0,250 m³/det.

Tipe-tipe bangunan alat ukur yang dapat di pergunakan untuk bangunan sadap skunder adalah :

a Alat Ukur THOMSON

Alat ukur ini merupakan pelimpah sempurna dengan ambang tajam. Bentuk pengalirannya adalah segitiga dengan basis segitiga dipasang segitiga dan sudut puncak 90°

Adapun rumus pengalirannya adalah : $Q = 1,39 \cdot h^{5/2}$

Gambar : 3. 2 Alat ukur Thomshon



b. Alat Ukur RECHIBOCH

Alat ukur ini juga merupakan pelimpah sempurna dengan ambang tajam. Biasanya di pakai untuk mengukur debit di saluran pengambilan waduk-waduk besar. Adapun rumus pengalirannya adalah :

$$Q = 2/3 \cdot \mu \cdot B \sqrt{2 \cdot g \cdot h^{3/2}}$$

Dimana :

B= Panjang Ambang

Menurut F. Fresse

harga μ adalah :

$$\mu = \left(0,615 + \frac{0.0021}{h}\right) \cdot l + 0,55 \frac{h^2}{H}$$

Menurut Rechiboch

harga μ adalah :

$$\mu = 0,605 + \frac{1}{1000h} \cdot l + \frac{h^2}{H}$$

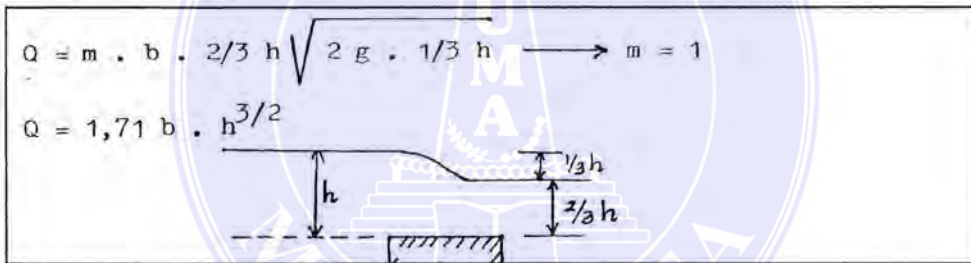
Atau

$$\mu = 0,6035 + 0.0813 \frac{h + 0.0011}{w}$$

c. Alat Ukur ROMIJN

Alat ukur ini juga merupakan pelimpah sempurna dengan ambang lebar.

Rumus pengalirannya adalah :



Gambar 3.3 Alat ukur Romijn

Untuk memilih salah satu dari bangunan alat ukur ambang lebar tergantung pada ukuran saluran skunder yang akan di beri air serta besarnya tinggi energi yang diizinkan. Untuk kehilangan tingkat energi kecil maka alat ukur yang dipakai adalah alat ukur romijn hingga debit air sebesar $2m^3/det$ dan dalam hal ini dua atau tiga pintu Romijn di pasang bersebelahan. Untuk debit-debit yang lebih besar dipilih pintu sorong yang dilengkapi dengan alat-alat terpisah yaitu alat ukur ambang lebar.



Bila tinggi energi kehilangan maka alat ukur Crump-de Gruyter merupakan solusi yang bagus. Bangunan ini biasa direncanakan dengan banyak pintu dengan debit sebesar $0,9\text{m}^3/\text{det}$.

Dalam perhitungan bangunan bagi yang di hitung adalah lebar pintu berdasarkan debit yang dibutuhkan di tiap-tiap saluran. Untuk saluran sekunder dan tersier digunakan rumus pelimpahan tidak sempurna dengan ambang lebar. Adapun pelimpahan rumus tidak sempurna adalah :

$$Q = \mu \cdot b \cdot h_1 \cdot 2 \cdot g \cdot z$$

Q = debit saluran (m^3/det)

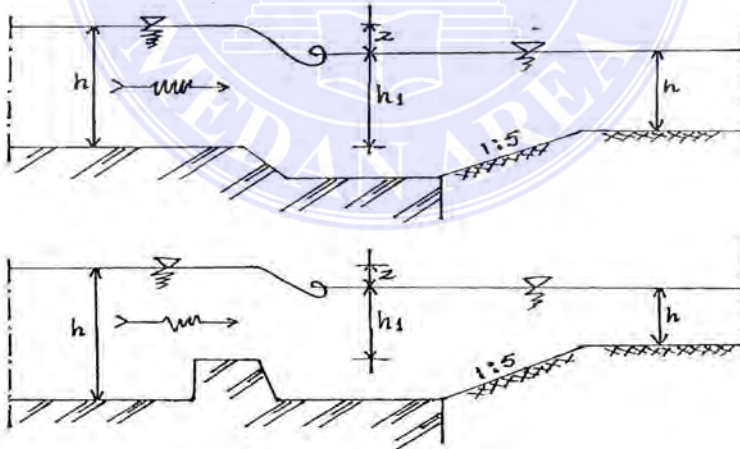
μ = koefisien konstruksi

b = lebar bukaan (m)

h_1 = tinggi air di hilir mercu (m)

g = gravitasi bumi

Z = selisih tinggi air di hulu dan di hilir mercu (m)



Gambar : 3.4 Pelimpahan tidak sempurna

3.2 Gorong-Gorong Tidak Tenggelam

$$Q = Q_{20} \text{ Tahun}$$

$$V = (1,5 - 2 \text{ m/det}) \rightarrow \text{ditentukan}$$

$$F = \frac{Q}{V}$$

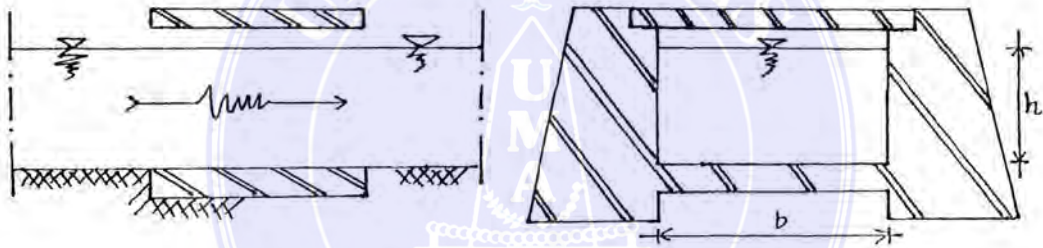
$$h = \sqrt{\frac{F}{n}}$$

$$F = B \cdot H$$

$$O = b + (2h)$$

$$R = \frac{F}{O}$$

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



Gambar 3.5 Gorong-gorong tidak tenggelam

Dimana :

$Q = Q_{20}$ (rencana debit saluran dalam jangka 20 tahun)

$V =$ Kecepatan aliran (m/det)

$F =$ Luas penampang basah (m)

$h =$ Tinggi air pada gorong-gorong (m)

$b =$ Lebar gorong-gorong (m)

$R =$ jari-jari hidrolis (m)

$n =$ Koefisien manning

$I =$ Kemiringan gorong-gorong.

3.3 Gorong-Gorong Persegi Tenggelam

$$Q = Q_{20} \text{ tahun}$$

$$V = (1,5 - 2 \text{ m/det}) \rightarrow \text{ditentukan}$$

$$F = \frac{Q}{V}$$

$$h = \sqrt{\frac{F}{n}}$$

$$F = n \cdot h^2$$

$$0 = 2(n + 1)h$$

$$R = \frac{F}{O}$$

$$V = \frac{Q}{F}$$

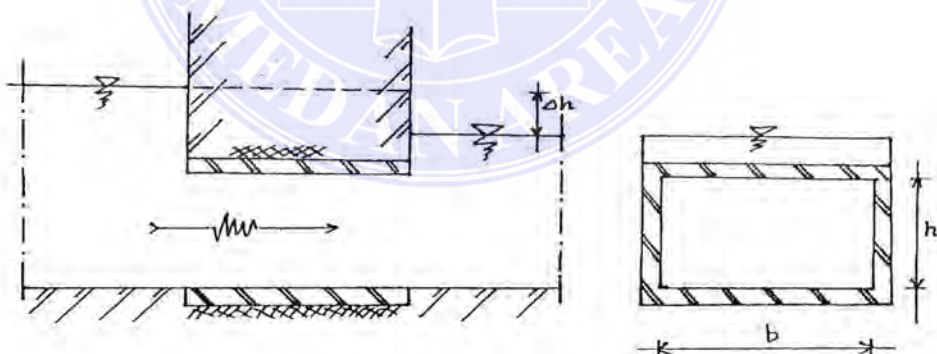
$$\mu = 0,8$$

$$g = 9,81$$

$$\gamma = \left(\frac{1}{\mu^2} - 1 \right)^2 + \frac{1}{g}$$

$$\lambda = 1,5 \left(0,019889 + \frac{0,0005078}{4 \cdot R} \right)$$

$$\Delta h = \left(1 + \gamma + \lambda \cdot L \cdot \frac{0}{4 \cdot F} \right) \left(\frac{V^2}{2g} \right)$$



Gambar : 3.6 Gorong-Gorong persegi tenggelam

Dimana :

Q = Debit aliran (m^3/det)

O = Keliling basah (m)

b = Lebar gorong-gorong (m)

h = Tinggi air pada gorong-gorong (m)

L = Panjang gorong-gorong (m)

R = Jari-jari hidrolis (m)

V = Kecepatan aliran pada gorong-gorong (m^3/det)

n = Koefisien manning

g = Grafitasi

Δh = Beda tinggi muka air (m)

λ = koefisien gesekan

μ = Koefisien konstruksi

γ = Berat Jenis Air

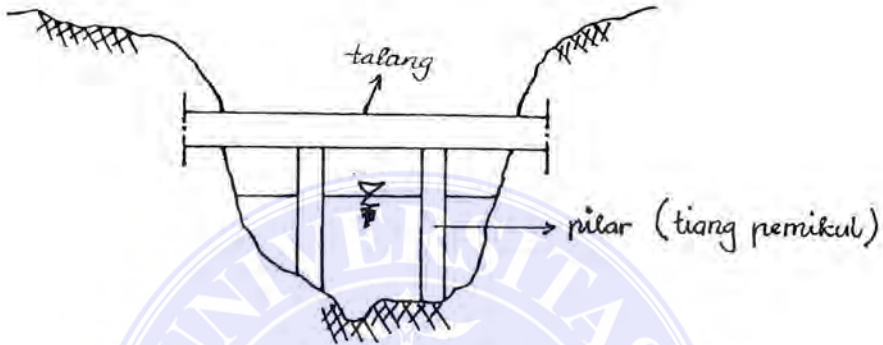
Tabel : 3.3 Pedoman untuk menentukan kekasaran manning (n)

Jenis Saluran	normal	maksimal
Saluran tanah dengan permukaan bersih	0,018	0,20
Saluran tanah yang bersih setelah selesai hujan.....	0,22	0,025
Saluran tanah berkerikil dan bersih	0,025	0,030
Saluran tanah yang ditumbuhi oleh rumput	0,027	0,030
pendek.....	0,013	0,015
Saluran dengan linting beton	0,011	0,013
Gorong-gorong dalam keadaan baik	0,013	0,014
Gorong-gorong yang mengalami belokan		

Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi, 1986

3.4. Rumus Perhitungan Talang

Talang adalah suatu bak untuk melewati suatu aliran irigasi pada sungai atau lembah. Talang tersebut dapat terbuat dari kayu, beton bertulang atau bisa juga dari besi. Bentuk dari pada talang bisa berupa empat persegi atau setengah lingkaran.



Gambar : 3.7 Talang

Kecepatan air di dalam talang yang terbuat dari kayu dan beton adalah 1,52 m/det dan untuk talang yang terbuat dari baja adalah 2,53 m/det.

Rumus pengaliran pada talang adalah :

$$Q = \mu \cdot b \cdot h \cdot \sqrt{2g(z + \frac{V^2}{2g})}$$

Dimana :

b = lebar talang (m).

h = tinggi talang (m).

z = kehilangan tekanan.

V = kecepatan (m/det)

k = Koefisien kekasaran.

R = jari-jari hidrolis (m).

μ = koefisien kontraksi pada mulut talang.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil evaluasi perhitungan yang telah dilakukan ternyata dimensi saluran yang ada dilapangan masih mampu untuk menampung ataupun mengalirkan air sesuai dengan debit yang direncanakan setiap petak petak persawahan.
2. Berdasarkan analisa perhitungan bahwa jumlah debit air yang ada dibandingkan dengan kebutuhan debit air yang diperlukan dipersawahan ternyata persediaan air yang ada masih memenuhi.
3. Penampang saluran yang digunakan pada proyek sungai ular umumnya mempunyai penampang berbentuk trapesium hal ini disebabkan daerah tersebut banyak mengandung pasir yang memungkinkan terjadi bahaya longsor pada setiap saluran.

5.2 Saran

1. Melihat masih banyaknya lahan persawahan yang belum dikelola oleh masyarakat untuk lahan pertanian diharapkan pemerintah kota setempat untuk dapat mengembangkan daerah tersebut yaitu dengan membangun jaringan irigasi yang berkelanjutan.
2. Melihat biaya proyek cukup mahal tanpa keterlibatan masyarakat setempat sangat diharapkan ikut berpartisipasi untuk menjaga/merawat bangunan yang ada agar bangunan tersebut tidak mengalami kerusakan

DAFTAR PUSTAKA

- Bagian Penunjang Untuk Perencanaan Teknis Irigasi*, 1986, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Pengairan.
- H.Moersaleh.Msc.Drs, *Pedoman Membuat Skripsi*, Jakarta 1992, Gunung Agung P.T
- Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi (KP-01)*,1986, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Pengairan.
- Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi (KP-03)*,1986, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Pengairan.
- Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Bangunan (KP-04)*,1986, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Pengairan.
- Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Petak Tertier (KP-05)*,1986, Departemen Pekerjaan Umum, Direktora Jendral Pengairan.
- Kriterian Perencanaan Teknis*, 1981, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Pengairan.
- Subarkah Imam, *Hidrologi Bangunan Air*, Bandung 1980, Idea Dharma.
- Sostrodarsono Suyono ,Takeda Kensaku, *Hidrologi untuk pengairan*, Jakarta 1988, Pradya Paramita P.T