**KAJIAN JARINGAN IRIGASI PADA DESA MUKTI JAYA KECAMATAN RANTAU PULUNG KABUPATEN KUTAI TIMUR**

**Muhammad Yusni Irawan**

**Abstrak**

***Muhammad Yusni Irawan,*** *Kajian Jaringan Irigasi Pada Desa Mukti Jaya Kecamatan Rantau Pulung Kabupaten Kutai Timur di bawah bimbingan Pembimbing Purwanto, ST., MT dan Yuswal Subhy, ST., MT*

*Penggunaan air untuk irigasi merupakan satu di antara berbagai alternatif pemanfaatan air. Air yang dapat dimanfaatkan dengan baik untuk usaha pertanian mencakup penyediaan dan pemberian air irigasi yang cukup efisien, yaitu kekurangan ataupun kelebihan air. Menyediakan dan memberi air irigasi supaya efisien tidaklah sederhana karena banyak faktor yang mempengaruhi cara penyediaan dan pemberian air irigasi secara efisien, selain itu tidak efisiennya penyediaan dan pemberian air irigasi pada saluran ataupun pada lahan, dapat mengurangi atau menurunkan produktifitas pertanian.*

*Luas potensi daerah irigasi Desa Mukti Jaya Kecamatan Rantau Pulung adalah sebesar 10.053,15 Ha.Daerah aliran sungai (DAS) Benumuda merupakan sungai yang airnya mengalir sepanjang tahun (perenial). Adapun Luas DAS dari Sungai tersebut adalah ±237.554 Km2. Kemiringan sungai rerata 0.00908 dengan panjang sungai 35.981 Km.Stasiun Hhujan yang digunakan adalah sta. KPC (2004 – 2015) dan data klimatologi yang digunakan pos Klimatologi Sangatta.Berdasarjkan analisa perhitungan evapotranspirasi, angka terbesar evapotranspirasi adalah pada bulan maret yaitu sebesar 3,76 mm/hari dan 117 mm/bulan. Angka ini tidak mempengaruhi kebutuhan air pada daerah Kajian Irigasi di Desa Mukti Jaya Kecamatan Rantau Pulung Kabupaten Kutai Timur.Perhitungan neraca air dengan intensitas rencana areal fungsional 286 Ha dan areal potensial 1550 Ha.*

*Kata kunci : Jaringan irigasi, evapotranspirasi*

**PENDAHULUAN**

***Latar Belakang***

Penggunaan air untuk irigasi merupakan satu di antara berbagai alternatif pemanfaatan air. Air yang dapat dimanfaatkan dengan baik untuk usaha pertanian mencakup penyediaan dan pemberian air irigasi yang cukup efisien, yaitu kekurangan ataupun kelebihan air. Menyediakan dan memberi air irigasi supaya efisien tidaklah sederhana karena banyak faktor yang mempengaruhi cara penyediaan dan pemberian air irigasi secara efisien, selain itu tidak efisiennya penyediaan dan pemberian air irigasi pada saluran ataupun pada lahan, dapat mengurangi atau menurunkan produktifitas pertanian.

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini berupa kebutuhan debit air untuk kelompok tani di desa Rantau Makmur, Kecamatan Rantau Pulung, Kabupaten Kutai Timur.

Guna mendukung misi terwujudnya kecukupan dan ketahanan pangan, khususnya untuk keperluan konsumsi lokal dan mengimbangi peningkatan jumlah penduduk Kalimantan Timur, Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Kalimantan Timur Bidang Sumber Daya Air telah melaksanakan berbagai program antara lain melalui program Pengembangan dan Pengelolaan Jaringan Irigasi di Kabupaten Kabupaten Kutai Timur, Kecamatan Rantau Pulung. Program tersebut selain diarahkan untuk menunjang misi pemantapan ketahanan pangan juga diarahkan untuk mendukung upaya-upaya pemerintah dalam rangka peningkatan kesejahteraan petani, penciptaan lapangan kerja, peningkatan kualitas lingkungan hidup khususnya di daerah pedesaan dan pengentasan kemiskinan. Agar pengelolaan irigasi bisa menjadi efektif maka pemanfaatannya harus diatur sedemikian rupa agar sumber daya air yang ada bisa terjaga kuantitas dan kualitasnya.

***RumusanMasalahPenelitian***

Adapun rumusan masalah penelitian adalah untuk :

1. Bagaimana sistem jaringan irigasi pada Desa Mukti Jaya Kecamatan Rantau Pulung Kabupaten Kutai Timur?

***BatasanMasalahPenelitian***

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun batasan masalah dalam analisa ini adalah sebagai berikut :

1. Hanya membahas Sistam Jaringan Irigasi pada Desa Mukti Jaya.
2. Membahas perhitungan Hidrologi

***MaksuddanTujuanPenulisanPenelitian***

**Maksud**

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk :

* + - 1. Mengetahui sistem jaringan irigasi pada Desa Mukti Jaya Kecamatan Rantau Pulung Kabupaten Kutai Timur

**Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Menganalisa jaringan irigasi dengan menghitung debit andalan yang tersedia pada Desa Mukti Jaya Kecamatan Rantau Pulung Kabupaten Kutai Timur.
2. Menganalisa besarnya kebutuhan Air pada Desa Mukti Jaya Kecamatan Rantau Pulung Kabupaten Kutai Timur.

***ManfaatPenelitian***

Dengan melakukan penelitian ini manfaatnya adalah untuk mengetahui apakah debit Air yang dibutuhkan di Desa Mukti Jaya Kecamatan Rantau Pulung Kabupaten Kutai Timur Kalimantan Timur sudah sesuai dengan yang di butuhkan untuk para petani.

**TINJAUAN PUSTAKA**

***Pengertian Dasar Irigasi***

Sejak jaman dahulu manusia sudah memulai untuk memakai dan mengembangkan sistem irigasi. Agar dapat mempermudah dalam pengairan lahan pertanian ataupun perkebunan. Apalagi didukung dengan dekatnya wilayah yang kaya akan air atau daerah yang beriklim dengan curah hujan yang tinggi.

Irigasi adalah suatu sistem untuk mengairi suatu lahan dengan cara membendung sumber air. Atau dalam pengertian lain irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah,irigasi merupakan upaya yang dilakukan manusia untuk mengairi lahan pertanian. Dalam dunia modern, saat ini sudah banyak model irigasi yang dapat dilakukan manusia. Pada zaman dahulu, jika persediaan air melimpah karena tempat yang dekat dengan sungai atau sumber mata air, maka irigasi dilakukan dengan mengalirkan air tersebut ke lahan pertanian. Namun, irigasi juga biasa dilakukan dengan membawa air dengan menggunakan wadah kemudian menuangkan pada tanaman satu per satu. Untuk irigasi dengan model seperti ini di Indonesia biasa disebut menyiram. (sumber, Wikipedia)

***Tinjauan Umum***

Dalam merencanakan bangunan air, analisis awal yang perlu ditinjau adalah analisis hidrologi. Analisis hidrologi diperlukan untuk menentukan besarnya debit banjir rencana yang mana debit banjir rencana akan berpengaruh besar terhadap besarnya debit maksimum maupun kestabilan konstruksi yang akan dibangun.

Dalam analisa hidrologi sebagai penunjang pekerjaan desain, dibutuhkan data meteorologi dan hidrometri yang memenuhi syarat. Dari data tersebut dapat dianalisa tipe iklim, tipe curah hujan dan beberapa parameter hidrologi lainnya.

Keadaan iklim suatu daerah dipengaruhi oleh letak secara regional dan kondisi geografis daerah tersebut.

Analisa hidrologi pada pekerjaan ini dilaksanakan dengan tujuan untuk memahami karakteristik hidrologi dan klimatologi, untuk mendapatkan besaran curah hujan rencana dan debit andalan. Data curah hujan yang di perlukan adalah curah hujan harian dan jumlah hari hujan. Data hujan harian selanjutnya akan diolah menjadi data curah hujan rencana, yang kemudian akan diolah menjadi debit banjir rencana (Soemarto, 1999). Pada kegiatan ini, data yang di kumpulkan di peroleh dari data di sekitar lokasi studi yang dianggap mewakili.

Adapun langkah-langkah dalam analisis hidrologi secara umum adalah sebagai berikut (Sosrodarsono, 1993) :

1. Menentukan Daerah Tangkapan Air (DTA ) beserta luasnya.
2. Menentukan luas pengaruh daerah stasiun-stasiun penakar hujan sungai.
3. Menentukan curah hujan maksimum tiap tahunnya dari data curah hujan yang ada.
4. Menganalisis curah hujan rencana dengan periode ulang T tahun.
5. Menghitung debit banjir rencana berdasarkan besarnya curah hujan rencana diatas pada periode ulang T tahun.
6. Menghitung debit andalan yang merupakan debit minimum sungai yang dapat untuk keperluan air irigasi.

Menghitung neraca air yang merupakan perbandingan antara debit air yang tersedia dengan debit air yang dibutuhkan untuk keperluan air irigasi.

**Jenis Irigasi**

***Irigasi Permukaan***

Irigasi permukaan merupakan cara pemberian air yang tertua dan paling umum digunakan. Cara pemberian air dengan cara ini sering juga disebut dengan irigasi penggenangan, karena dengan cara ini air irigasi yang diberikan di lokasi tertentu, dibiarkan mengalir bebas di atas permukaan lahan, dan kemudian air akan mengisi daerah perakaran tanaman. Hal ini berbeda jika dibandingkan dengan sistem irigasi curah dimana air didistribusikan ke lahan melalui pipa bertekanan, dan sistem irigasi tetes, dimana air diberikan melalui penyiram atau penetes ke permukaan.

Dengan menggunakan sistem irigasi permukaan, air diberikan secara langsung melalui permukaan tanah dari suatu saluran atau pipa yang memiliki tinggi permukaan airnya lebih tinggi dari elevasi lahan yang akan diairi, biasanya sekitar 10-15 cm. Air irigasi akan mengalir di permukaan tanah dari pangkal ke ujung lahan dan meresap ke dalam tanah membasahi daerah perakaran tanaman. Syarat penting untuk mendapatkan sistem irigasi permukaan yang efisien adalah perencanaan sistem distribusi air untuk dapat mengendalikan aliran air irigasi dengan perataan lahan yang baik, sehingga penyebaran air seragam ke seluruh petakan.

***Irigasi Lokal***

Sistem ini air distribusikan dengan cara pipanisasi. Di sini juga berlaku gravitasi, di mana lahan yang tinggi mendapat air lebih dahulu. Namun air yang disebar hanya terbatas sekali atau secara lokal.

***Irigasi Dengan Penyemprotan***

Irigasi dengan penyemprotan biasanya dipakai penyemprot air atau sprinkle. Air yang disemprot akan seperti kabut, sehingga tanaman mendapat air dari atas, daun akan basah lebih dahulu, kemudian menetes ke akar.

***Irigasi Tradisional***

Irigasi tradisional ini diperlukan tenaga kerja secara perorangan yang banyak sekali. Di samping itu juga pemborosan tenaga kerja yang harus menenteng ember.

***Irigasi Menggunakan Pompa Air***

Air diambil dari sumur dalam dan dinaikkan melalui pompa air, kemudian dialirkan dengan berbagai cara, misalnya dengan pipa atau saluran. Pada musim kemarau irigasi ini dapat terus mengairi sawah.

***Fungsi Irigasi***

1. Memasok kebutuhan air tanaman
2. Menjamin ketersediaan air
3. Menurunkan suhu tanah
4. Mengurangi kerusakan akibat frost
5. Melunakkan lapis keras pada saat pengolahan tanah

***Tujuan Irigasi***

Selain untuk mengairi sawah atau lahan pertanian, irigasi juga memiliki tujuan lain, yaitu :

1. Memupuk atau merabuk tanah, air sungai juga memiliki zat – zat yang baik untuk tanaman
2. Membilas air kotor, Biasanya ini didapat di perkotaan. Saluran – saluran di daerah perkotaan banyak sekali terdapat kotoran yang akan mengendap apabila dibiarkan, sehingga perlu dilakukan pembilasan.
3. Kultamase ini hanya dapat dilakukan bila air yang mengalir banyak mengandung mineral, material kasar. Karena material ini akan mengendap bila kecepatan air tidak mencukupi untuk memindahkan material tersebut.
4. Memberantas hama, Gangguan hama pada tanaman seperti sudep, tikus, wereng dan ulat dapat diberantas dengan cara menggenangi permukaan tanah tersebut dengan air sampai batas tertentu.
5. Mengatur suhu tanah, Mengatur suhu tanah, misalnya pada suatu daerah suhu tanah terlalu tinggi dan tidak sesuai untuk pertumbuhan tanaman maka suhu tanah dapat disesuaikan dengan cara mengalirkan air yang bertujuan merendahkan suhu tanah.
6. Membersihkan tanah, Membersihkan tanah, dilakukan pada tanah yang tidak subur akibat adanya unsur-unsur racun dalam tanah. Salah satu usaha misalnya penggenangan air di sawah untuk melarutkan unsur-unsur berbahaya tersebut kemudian air genangan dialirkan ketempat pembuangan.
7. Mempertinggi permukaan air tanah. Mempertinggi permukaan air tanah, misalnya dengan perembesan melalui dinding-dinding saluran, permukaan air tanah dapat dipertinggi dan memungkinkan tanaman untuk mengambil air melalui akar-akar meskipun permukaan tanah tidak dibasahi.

***Daerah Tangkapan Air ( Catchment Area )***

Catchment area (daerah tangkapan air) merupakan suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis yang dapat berupa punggung-punggung bukit atau gunung dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. Catchment area dapat dikatakan menjadi suatu ekosistem dimana terdapat banyak aliran sungai, daerah hutan dan komponen penyusun ekosistem lainnya termasuk sumber daya alam.Namun,komponen yang terpenting adalah air, yang merupakan zat cair yang terdapat di atas, ataupun di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang berada di darat. Catchment area erat kaitannya dengan Daerah Aliran Sungai (DAS).

DAS merupakan ekosistem, dimana unsur organisme dan lingkungan biofisik serta unsur kimia berinteraksi secara dinamis dan di dalamnya terdapat keseimbangan *inflow* dan *outflow* dari material dan energi. Selain itu pengelolaan DAS dapat disebutkan merupakan suatu bentuk pengembangan wilayah yang menempatkan DAS sebagai suatu unit pengelolaan sumber daya alam (SDA) yang secara umum untuk mencapai tujuan peningkatan produksi pertanian dan kehutanan yang optimum dan berkelanjutan (lestari) dengan upaya menekan kerusakan seminimum mungkin agar distribusi aliran air sungai yang berasal dari DAS dapat merata sepanjang tahun.

Dalam mempelajari ekosistem DAS, dapat diklasifikasikan menjadi daerah hulu, tengah dan hilir. DAS bagian hulu dicirikan sebagai daerah konservasi, DAS bagian hilir merupakan daerah pemanfaatan. DAS bagian hulu mempunyai arti penting terutama dari segi perlindungan fungsi tata air, karena itu setiap terjadinya kegiatan di daerah hulu akan menimbulkan dampak di daerah hilir dalam bentuk perubahan fluktuasi debit dan transport sedimen serta material terlarut dalam sistem aliran airnya. Dengan perkataan lain ekosistem DAS, bagian hulu mempunyai fungsi perlindungan terhadap keseluruhan DAS. Perlindungan ini antara lain dari segi fungsi tata air, dan oleh karenanya pengelolaan DAS hulu seringkali menjadi fokus perhatian mengingat dalam suatu DAS, bagian hulu dan hilir mempunyai keterkaitan biofisik melalui daur hidrologi. Kandungan air tanah yang ada berasal dari imbuhan, baik secara langsung dari curahan hujan maupun dari aliran tanah yang terkumpul menuju daerah lepasan (Dinas Pertambangan dan Energi, 2003). Kuantitas air tanah dapat diketahui dengan mengetahui seberapa besar jumlah air hujan yang menyerap kedalam tanah. Jumlah resapan air tanah dihitung berdasarkan besarnya curah hujan dan besarnya derajat infiltrasi yang terjadi pada suatu wilayah, yang kemudian meresap masuk ke dalam tanah sebagai imbuhan air tanah. Penyebaran vertikal air bawah permukaan dapat dibagi menjadi zona tak jenuh (*zone of aeration*) dan zona jenuh (*zone of saturation*). Zona tak jenuh terdiri dari ruang antara sebagian terisi oleh air dan sebagian terisi oleh udara, sementara ruang antara zona jenuh seluruhnya terisi oleh air. Air yang berada pada zona tak jenuh disebut air gantung (*vodose water*), sedangkan yang tersimpan dalam ruang merambat (*capillary zone*) disebut air merambat (*capillary water*) *(Linsley dkk., 1986)*.

Fungsi hidrologis DAS sangat dipengaruhi jumlah curah hujan yang diterima, geologi yang mendasari dan bentuk lahan. Fungsi hidrologis yang dimaksud termasuk kapasitas DAS untuk:

1. mengalirkan air;

2. menyangga kejadian puncak hujan;

3. melepas air secara bertahap;

4. memelihara kualitas air dan

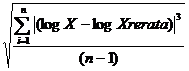
5. mengurangi pembuangan massa (seperti tanah longsor dan erosi)

***Analisis Debit Limpasan***

Debit air limpasan adalah volume air hujan per satuan waktu yang tidak mengalami infiltrasi sehingga harus dialirkan melalui saluran irigasi. Debit air limpasan terdiri dari tiga komponen yaitu Koefisien Run Off (C), Data Intensitas.

Koefisien yang digunakan untuk menunjukkan berapa bagian dari air hujan yang harus dialirkan melalui saluran drainase karena tidak mengalami penyerapan ke dalam tanah (infiltrasi). Koefisien ini berkisar antara 0-1 yang disesuaikan dengan kepadatan penduduk di daerah tersebut. Semakin padat penduduknya maka koefisien Run-Offnya akan semakin besar sehingga debit air yang harus dialirkan oleh saluran drainase tersebut akan semakin besar pula.

Intensitas hujan adalah tinggi curah hujan dalam periode tertentu yang dinyatakan dalam satuan mm/jam. Dalam studi ini, rumus empiris untuk menghitung intensitas hujan dalam menentukan debit puncak dengan metode Rasional Modifikasi, digunakan rumus Mononobe. Hal ini dikarenakan menyesuaikan dengan kondisi luas wilayahnya. Langkah pertama dalam metode ini adalah menentukan curah hujan maksimun pada masing masing-masing tahun untuk kemudian dilakukan perhitungan hujan rancangan dengan metode Log-Pearson Tipe III

* 1. mengubah data curah hujan maksimum ke bentuk logaritma à X = log X;
  2. menghitung harga rata-rata log X à    log Xrerata =    Analisis%20Debit%20Air%20limpasan_clip_image002_0000;
  3. menghitung selisih antara logX dengan log Xrerata;
  4. mengkuadratkan selisih antara logX dengan log Xrerata;
  5. selisih antara logX dengan log Xrerata dipangkatkan 3;
  6. menghitung standar deviasinya à  Sd = 
  7. menghitung koefisien kemencengannya

1. Cs = Analisis%20Debit%20Air%20limpasan_clip_image006_0000

Setelah menghitung parameter statistiknya, kemudian menghitung hujan rancangan dengan menggunakan metode Log-Person Tipe III dengan langkah-langkah seperti di bawah ini :

1. menentukan tahun interval kejadian / kala ulang (Tr);
2. menghitung prosentase peluang terlampaui à Pr = Analisis%20Debit%20Air%20limpasan_clip_image008_0000   ;
3. menentukan variabel standar (K) berdasarkan prosentase peluang dan koefisien kemencengan (Cs) pada tabel distribusi Log-Person Tipe III; dan
4. menghitung hujan rancangan (R)  dengan cara à logX + K , Sd kemudian hasilnya di-antilog-kan.

***Analisa Frekuensi***

Dalam melakukan analisis hidrologi sering dihadapkan pada kejadian – kejadian ekstrim seperti kebanjiran dan kekeringan. Banjir mempengaruhi bangunan – bangunan air seperti bending, bendungan, tanggul, jembatan, gorong – gorong, dsb.

Bangunan – bangunan tersebut harus di rencanakan untuk dapat melewatkan debit banjir maksimum yang mungkin terjadi. Bangunan harus diperhitungkan tidak hanya keamanan bangunan itu sendiri, tetapi juga kehidupan dan fasilitas – fasilitas lain yang terancam keselamatannya apabila bangunan tersebut runtuh. Sebagai contoh, runtuhnya suatu bendungan yang menampung jutaan meter kubik air dapat berakibat bencana terhadap kehidupan yang ada di sebelah hilir bendungan. Oleh karena itu bendungan harus direncanakan untuk menahan debit banjir yang sangat besar. Penduduk dan harta benda yang ada di hilirnya harus benar – benar terlindungi keselamatannya. Contoh lain adalah jebolnya tanggul banjir yang dapat mengakibatkan banjir dan genangan yang cukup besar dan menimbulkan korban dan kerugian bagi masyarakat di sekitar sungai.

Kerugian bisa berupa korban jiwa, harta benda, tergenangnya sawah dan pemukiman, terputusnya jalur transportasi, terganggu rasa aman sampai kerugian yang ditimbulkan karena masyarakat tidak bisa melakukan aktifitas sehari-hari. Masalah kekeringan banyak berkaitan dengan ketersediaan air untuk berbagai kebutuhan, seperti kebutuhan irigasi, air baku, pemeliharaan sungai, dsb. Pada musim kemarau debit sungai kecil, sehingga untuk bisa memenuhi berbagai kebutuhan perlu dilakukan analisis ketersediaan air. Tujuan dari analisis frekuensi data hidrologi adalah mencari hubungan antara besarnya kejadian ekstrim terhadap frekuensi kejadian dengan menggunakan distribusi probabilitas. Frekuensi hujan adalah besarnya kemungkinan suatu besaran hujan di samai atau dilampaui. Dalam hal ini tidak tergantung pengertian dalam kejadian tersebut akan berulang secara teratur setiap periode ulang tersebut. Misal, hujan dengan periode ulang 10 thn, akan tetapi ada kemungkinan dalam jangka 1000 thn akan terjadi 100 kali kejadian hujam 10 tahunan lebih dari satu kali, atau sebaliknya tidak terjadi sama sekali.

Analisis frekuensi memerlukan seri data hujan yang di peroleh dari pos penakar hujan. Baik yang manual maupun otomatis. Analisis frekuensi ini didasarkan pada sifat statistik data kejadian yang telah lalu untuk memperoleh probabilitas besaran hujan di masa yang akan datang. Dengan anggapan bahwa bahwa sifat statistik kejadian hujan yang akan datang masih sama dengan sifat statistik kejadian hujan masa lalu. Ada dua macam seri data yang di pergunakan dalam analisis frekuensi, yaitu:

* 1. Data maksimum tahunan
  2. Seri parsial

Dalam analisis frekuensi, hasil yang diperoleh tergantung pada kualitas dan panjang data. Makin pendek data yang tersedia, makin besar penyimpangan yang terjadi. Dalam ilmu statistik dikenal beberapa macam distribusi frekuensi dan empat jenis distribusi yang banyak digunakan dalam bidang hidrologi adalah:

1. Distribusi Normal
2. Distribusi Log Normal
3. Distribusi Log Pearson III
4. Distibusi Gumbel

***Distribusi Normal***

Distribusi normal adalah simetris terhadap sumbu vertical dan berbentuk lonceng yang juga disebut distribus gauss. Distribusi normal mempunyai 2 parameter rerata µ dan deviasi standar σ dari populasi. Dalam praktek, nilai rerata x dan deviasi standar s diturunkan dari data sampel untuk menggantikan µ dan σ.

Sri harto (1993) memberikan sifat – sifat distribusi normal, yaitu nilai koefisien kemencengan (skewness) sama dengan nol (C, 󠅡≈ 0) dan nilai

***Distribusi Log Pearson III***

Distribusi Log-Pearson Tipe III banyak digunakan dalam analisis hidrologi, terutama dalam analisis data maksimum (banjir) dan minimum (debit minimum) dengan nilai ekstrem.

Bentuk komulatif dari distribusi Log-Pearson Tipe III dengan nilai variatnya X apabila digambarkan pada kertas peluang logaritmik (logarithmic probability paper) akan merupakan model matematik persamaan garis lurus. Persamaan garis lurusnya adalah:

[rumus-log-per](https://insinyurpengairan.files.wordpress.com/2011/04/rumus-log-per.jpg)

Dengan:

Y =    nilai logarimik dari X

**Ȳ** =    nilai rata-rata dari Y

S =    standart deviasi dari Y

K =    karakteristik dari distribusi Log-Pearson Tipe III

***Distribusi Gumbel***

Distribusi Gumbel digunakan untuk analisis data maksimum, misalnya untuk analisis frekwensi banjir.Distribusi Gumbel mempunyai koefisien kemencengan (Coefisien of skwennes) atau CS = 1,139 dan koefisien kurtosis (Coeficient Curtosis) atau Ck< 4,002. Pada metode ini biasanya menggunakan distribusi dan nilai ekstrim dengan distribusi dobel eksponensial.*( Soewarno,1995)*

***Irigasi Permukaan***

Pada irigasi permukaan, air dari saluran dialirkan secara langsung pada lahan atau daerah perakaran. Macam irigasi permukaan yang banyak dikenal adalah:

1. Irigasi dengan alur (*furrow irrigation*); air irigasi dialirkan ke daerah perakaran tanaman melalui alur-alur (*furrows*) yang dibangun dikiri dan kanan baris tanaman; air irigasi tidak secara langsung mengenai tanaman. Alur-alur dapat dibangun sejajar dengan kontur, tegak lurus kontur atau diantaranya.
2. Irigasi dengan pembatas (*border irrigation*); air irigasi dialirkan dari salah satu ujung lahan yang sebelah kiri dan kanannya dibatasi dengan guludan sebagai pembatas (*border*) menuju ujung lainnya; dan aliran dihentikan begitu air mencapai/hampir mencapai ujung lainnya
3. Irigasi dengan genangan (*basin irrigation*); pada irigasi basin air dialirkan seperti halnya pada irigasi border, hanya saja air dibiarkan menggenang dalam lahan untuk beberapa waktu. Pada tanaman padi, air dialirkan hampir secara terus menerus untuk mempertahankan adanya genangan dalam lahan

***Sistem Irigasi Cucuran***

Berbeda dengan sistem irigasi permukaan, pada sistem irigasi sprinkler air diberikan dengan cara menyemprotkannya kearah tanaman dan atau lahan daerah perakaran tanaman. Irigasi sprinkler memerlukan seperangkat peralatan berupa pompa air, pipa saluran utama (*mainline pipe*), pipa saluran penyalur blok (*submain pipe*), pipa penyalur baris (*lateral*), pipa tegakan (*riser*) dan *nozzle* (penutup ujung pipa berlobang kecil tempat keluarnya air). Pipa penyalur blok tidak selalu ada, tergantung kebutuhan.

***Evaportranspirasi***

Evapotranspirasi adalah kombinasi proses kehilangan air dari suatu lahan bertanaman melalui evaporasi dan transpirasi. Evaporasi adalah proses dimana air diubah menjadi uap air (vaporasi, vaporization) dan selanjutnya uap air tersebut dipindahkan dari permukaan bidang penguapan ke atmosfer (vapor removal). Evaporai terjadi pada berbagai jenis permukaan seperti danau, sungai lahan pertanian, tanah, maupun dari vegetasi yang basah. Transpirasi adalah vaporisasi di dalam jaringan tanaman dan selanjutnya uap air tersebut dipindahkan dari permukaan tanaman ke atmosfer (vapor removal). Pada transpirasi, vaporisasi terjadi terutama di ruang antar sel daun dan selanjutnya melalui stomata uap air akan lepas ke atmosfer. Hamper semua air yang diambil tanaman dari media tanam (tanah) akan ditranspirasikan, dan hanya sebagian kecil yang dimanfaatkan tanaman (Allen et al. 1998).

***Analisa Debit Andalan***

Debit andalan (dependable flow) adalah debit minimum sungai untuk kemungkinan terpenuhi yang sudah ditentukan yang dapat dipakai untuk irigasi. Kemungkinan terpenuhi ditetapkan 80% (kemungkinan bahwa debit sungai lebih rendah dari debit andalan adalah 20%). Debit andalan ditentukan untuk periode tengah–bulanan. Debit minimum sungai dianalisis atas dasar data debit harian sungai agar analisis cukup tepat dan andal, catatan data yang diperlukan harus meliputi jangka waktu paling sedikit 10 tahun. Jika persyaratan ini tidak bias dipenuhi, maka metode hidrologi analisis dan empiris biasa dipakai. Dalam menghitung debit andalan kita harus mempertimbangkan air yang diperlukan dari sungai hilir pengambilan.

**METODOLOGI PENELITIAN**

***Lokasi Penelitian***

Secara administrasi lokasi kegiatan berada di Desa Mukti Jaya Kecamatan Rantau Pulung Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur. Lokasi Penelitian tersebut berada pada DAS. Lokasi studi disajikan pada

***Populasi dan Sampel***

Lokasi penelitian yang ditinjau sebagai penyusunan skripsi ini adalah pada Desa Mukti Jaya terletak pada 00035’966” LU dan 117017’244” BT. Luas lahan fungsional Desa mukti Jaya adalah 95 Ha. Desa ini terletak di dekat sungai Benu dan sungai Masalap, selama ini sumber air Desa Mukti Jaya dari tadah hujan, untuk itu perlu dianalisa potensi sumber air irigasi dari sungai terdekat.

Teknik Pengumpulan Data

Untuk melakuan penyusunan tugas akhir ini, penulis mengumpulkan data – data yang dipakai untuk melakukan analisa dan perhitungan pada penelitian ini didapat dari beberapa sumber, antara lain :

1. Data Sekunder
2. Peta Topografi
3. Data Kepadatan Penduduk
4. Data Curah Hujan
5. Data Primer
6. Survey Lapangan
7. Foto Dokumentasi

PEMBAHASAN

***Pengolahan Data Topografi***

Telah dilakukan survey pada lokasi pengembangan areal Daerah Irigasi Rantau Pulung dan lokasi rencana bangunan pengambilan (Bendung). Yaitu tepatnya di sungai Benumudayang berada di Kecamatan Rantau Pulung Kabupaten Kutai Timur.

Untuk survey pengukuran topografi meliputi situasi dan potongan memanjang dan melintang dari sungai. Survey topografi dimaksudkan untuk mendapatkan data pengukuran sebagai bahan untuk perencanaan. Survey ini akan menghasilkan peta ikhtisar 1 : 5000 atau 1 : 10.000, peta dasar skala 1: 2000 serta peta detail di as rencana bendung dengan skala 1:1000.

Data hasil survey ini bersama dengan data sekunder lainnya akan digunakan untuk membuat rencana bangunan secara menyeluruh.

***Data Hidrologi Dan Klimatologi***

Data diambil dari stasiun terdekat yang dianggap mewakili. Dalam perhitungan ini digunakan 1 stasiun hujan yang ada yaitu stasiun hujan KPC yang terletak di Kecamatan Sangatta Kabupaten Kutai Timur Propinsi Kalimantan Timur. Data yang diperoleh yaitu mulai tahun 2004 s/d tahun 2015 (12 tahun).

***Data Hidrologi***

Dalam analisa hidrologi sebagai penunjang pekerjaan desain, dibutuhkan data meteorologi dan hidrometri yang memenuhi syarat. Dari data tersebut dapat dianalisa tipe iklim, tipe curah hujan dan beberapa parameter hidrologi lainnya. Keadaan iklim suatu daerah dipengaruhi oleh letak secara regional dan kondisi geografis daerah tersebut.

Analisa hidrologi pada pekerjaan ini dilaksanakan dengan tujuan untuk memahami karakteristik hidrologi dan klimatologi, untuk mendapatkan besaran curah hujan rencana dan debit andalan. Data curah hujan yang di perlukan adalah curah hujan harian dan jumlah hari hujan. Data hujan harian selanjutnya akan diolah menjadi data curah hujan rencana, yang kemudian akan diolah menjadi debit banjir rencana (Soemarto, 1999).

**Data Klimatologi**

Data klimatologi di dapat dari DPU Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur, diambil dari stasiun terdekat yang dianggap mewakili DTA Benumuda. Data klimatologi yang di pakai sebagai dasar perhitungan di peroleh dari Stasiun Sangatta yang dikumpulkan dari pengamatan selama 3 tahun dari tahun 2011-2013. Data Klimatologi dari stasiun Sangatta seperti di tunjukkan pada tabel berikut ini.



Tabel Rerata Data Klimatologi Stasiun Sangata (Sumber : BWS Kalimantan III)

***Data Kependudukan***

Berdasarkan hasil sensus penduduk yang telah dilakukan*,* jumlah penduduk Desa Mukti Jaya 2014 adalah 2,608 jiwa, yang terdiri atas 1.410 laki-laki dan 1.198 perempuan. Hampir sepanjang tahun, jumlah penduduk Indonesia selalu mengalami peningkatan. Kepadatan penduduk terbesar di Desa Mukti jaya dan kepadatan penduduk terendah Desa Margomulyo. Dengan luas wilayah 139.31 **km2**, kepadatan penduduk Desa Mukti Jaya 18.72.

***Analisa Data***

***Metode Distribusi Log Person Type III***

Distribusi Log Pearson Type III banyak digunakan dalam analisis hidrologi, terutama dalam analisis data maksimum (banjir) dan minimum (debit minimum) dengan nilai ekstrem. (Soewarno, 1995:141)

Parameter-parameter statistik yang diperlukan oleh distribusi Log Pearson Type III adalah : (CD. Soemarto, 1987:243)

1. Harga rata-rata.
2. Standart deviasi.
3. Koefisien kemencengan.

Distribusi frekuensi komulatif akan tergambar sebagai garis lurus pada kertas log-normal jika koefisien asimetri Cs = 0.

***Metoda Distribusi Gumbel***

Untuk analisa frekuensi curah hujan menggunakan metode E.J. Gumbel, dengan persamaan sebagai berikut :

|  |
| --- |
| XT = X + K.Sx  Keterangan :  XT=Variate yang diekstrapolasikan, yaitu besarnya curah hujan rencana untuk periode ulang T tahun.  X = Harga rata – rata dari data =  Sx = Standard Deviasi =  K = Faktor frekuensi yang merupakan fungsi dari periode ulang (*return period*) dan tipe frekuensi. |

***Uji Smirnov – Kolmogorof***

Uji kecocokan Smirnov-Kolmogorof, sering disebut juga uji kecocokan non parametrik, karena pengujiannya tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu. Uji ini digunakan untuk menguji simpangan/selisih terbesar antara peluang pengamatan (empiris) dengan peluang teoritis, atau dalam bentuk persamaan dapat di tulis seperti berikut:

Δmaks =



**Evavotranspirasi**

Besarnya nilai evaporasi dipengaruhi oleh iklim, sedangkan untuk transpirasi dipengaruhi oleh iklim, varietas, jenis tanaman serta umur tanaman.

Dalam studi ini untuk menghitung besarnya evapotranspirasi digunakan metode Penman Modifikasi yang telah disesuaikan dengan keadaan daerah Indonesia (Suhardjono, 1990: 54).

Eto = c x Eto\*

Eto\* = W (0.75.Rs – Rn1) + (1 – W). f(u). (ea – ed)

***Debit Andalan***

Dr. F.J. Mock (1973) memperkenalkan model sedehana simulasi keseimbangan air bulanan untuk aliran dari data hujan, evapotranspirasi dan karakteristik hidrologi daerah pengaliran.

Kriteria perhitungan dan asumsi yang digunakan dalam analisis diuraikan sebagai berikut :

**Evaporasi Aktual (Ea)**

Evapotranspirasi aktual dihitung dari Evapotranspirasi potensial metode Penman (ETo).

Hubungan antara Evapotranspirasi potensial dengan Evapotranspirasi aktual dihitung dengan rumus :

Ea = ETo - Δ E

Δ E = ETo x (m/20) x (1 – n)

***Keseimbangan Air di Permukaan Tanah***

* + - 1. Air hujan yang mencapai permukaan tanah dapat dirumuskan sebagai berikut:

Δ S = R – Ea

Bila harga Δ S positif (R > Ea) maka air akan masuk ke dalam tanah bila kapasitas kelembaban tanah belum terpenuhi, dan sebaliknya kan melimpas bila kondisi tanah jenuh. Bila harga Δ S negatif (R < Ea), sebagian air tanah akan keluar dan terjadi kekurangan (*defisit*). R = curah hujan

* + - 1. Perubahan kandungan air tanah (soil storage) tergantung dari harga Δ S. Bila harga Δ S negatif maka kapasitas kelembaban tanah akan berkurang dan bila Δ S positif akan menambah kekurangan kapasitas kelembaban tanah bulan sebelumnya.

3. Kapasitas Kelembaban tanah (*Soil Moisture Capacity*)

Perkiraan kapasitas kelembaban tanah awal diperlukan pada saat dimulainya simulasi dan besarnya tergantung dari kondisi porositas lapisan tanah atas dari daerah pengaliran. Biasanya diambil 50 s/d 250 mm, yaitu kapasitas kandungan air dalam tanah per m3. Jika porositas tanah lapisan atas tersebut makin besar, maka kapasitas kelembaban tanah akan makin besar pula.

Bilamana untuk pemakaian model dimulai bulan Januari, yaitu pertengahan musim hujan, maka tanah dapat dianggap berada pada kapasitas lapangan (field capacity).

Bilamana untuk pemakaian model dimulai dalam musim kemarau, akan terdapat kekurangan, dan kelembaban tanah awal mestinya dibawah kapasitas lapangan.

***Limpasan dan Penyimpanan Air Tanah (Run Off & Groundwater Storage)***

Koefisien Infiltrasi (i)

Koefisien infiltrasi ditaksir berdasarkan kondisi porositas tanah dan kemiringan daerah pengaliran. Lahan yang porous misalnya pasir halus mempunyai iniltrasi lebih tinggi dibandingkan tanah lempung berat. Lahan yang terjal dimana air tidak sempat infiltrasi ke dalam tanah maka koefisien infiltrasi akan kecil. Batasan koefisien infiltrasi adalah 0 – 1.0.

Penyimpanan Air Tanah (Groundwater Storage)

Pada permulaan simulasi harus ditentukan penyimpanan awal (*initial storage*) yang besarnya tergantung dari kondisi geologi setempat dan waktu, sebagai contoh dalam daerah pengaliran kecildimana kondisi geologi lapisan bawah

adalah tidak tembus air dan mungkin tidak ada air di sungai pada musim kemarau, maka penyimpanan air tanah menjadi nol.

Rumus-rumus yang dipergunakan :

Vn = k . Vn-1 + ½ (1 + k) . In

***Hasil Analisa***

Perhitungan debit bulanan dilakukan dari tahun 2004 hingga 2015. Perhitungan dilakukan di atas spreadsheet dan di tampilkan pada Tabel 4.20 hingga 4.23. Rekapitulasi debit bulanan dari tahun 2004 hingga 2015 ditampilkan pada Tabel. Kemudian debit andalan dihitung di atas spreadsheet sesuai dengan metode yang diuraikan di atas dan di tampilkan pada 4.23

***Analisa Kebutuhan Air Irigasi***

Pada suatu areal irigasi, baik irigasi teknis dan irigasi rawa, kebutuhan air irigasi sangat dipengaruhi oleh hal-hal sebagai berikut :

* 1. Penyiapan lahan
  2. Penggunaan konsumtif
  3. Perkolasi dan rembesan
  4. Penggantian genangan air
  5. Efisiensi irigasi
  6. Curah hujan efektif

***Penyiapan Lahan***

Air diperlukan selama fase/masa penyiapan lahan untuk mempermudah pembajakan dan menyiapkan kelembaban tanah guna pertumbuhan tanaman. Menurut teori Van de Goor/Zijlstra (1968), kebutuhan air penyiapan lahan didasarkan pada kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi disawah, yang sudah dijenuhkan selama periode penyiapan lahan 30 hari, dengan tinggi genangan air 250 mm atau 8.33 mm/hari (berdasarkan perencanaan tanpa Bero - KP 01). Nilai rata untuk Indonesia diperoleh berdasarkan persamaan sebagai berikut :

IR = M ek / (ek – 1)

dengan :

IR= Kebutuhan air disawah (mm/hari).

M = E0 + P = (1,1 ET0 + P) (mm/hari), ini adalah kebutuhan air puncak (evaporasi + perkolasi).

K= MT/S

T = Jangka waktu penyiapan lahan (hari)

S= Kebutuhan air untuk penjenuhan.

***Penggunaan Konsumtif (Consumtif Use)***

Penggunaan konsumtif (kebutuhan air tanaman) adalah sejumlah air yang dibutuhkan untuk mengganti air yang hilang akibat penguapan. Air dapat mengguap melaui permukaan air maupun melalui daun tanaman. Bila kedua proses penguapan tersebut terjadi bersama-sama, terjadilah proses evapotranspirasi, yaitu gabungan antara penguapan air bebas (evaporasi) dan penguapan melalui tanaman (transpirasi). Dengan demikian besarnya kebutuhan air tanaman adalah sebesar jumlah jumlah air yang hilang akibat proses evapotranspirasi.

***Neraca Air***

Neraca air adalah perbandingan antara jumlah air yang diperlukan untuk mengairi suatu areal atau kebutuhan air irigasi (berdasarkan pola tata tanam rencana) dengan jumlah air yang tersedia.

**Tabel Rekapan Neraca Air Di Rantau Pulung**



**PENUTUP**

***Kesimpulan***

Berdasarkan hasil perhitungan, analisa dan pembahasan yang telah dilakukan pada Kajian Jaringan Irigasi Pada Desa Mukti Jaya Kecamatan Rantau Pulung Kabupaten Kutai Timurmaka disimpulkan bahwa :

1. Luas potensi daerah irigasi Desa Mukti Jaya Kecamatan Rantau Pulung adalah sebesar 10.053,15 Ha.Daerah aliran sungai (DAS) Benumuda merupakan sungai yang airnya mengalir sepanjang tahun (perenial). Adapun Luas DAS dari Sungai tersebut adalah ±237.554 Km2. Kemiringan sungai rerata 0.00908 dengan panjang sungai 35.981 Km.Stasiun Hhujan yang digunakan adalah sta. KPC (2004 – 2015) dan data klimatologi yang digunakan pos Klimatologi Sangatta.Berdasarkan analisa perhitungan evapotranspirasi, angka terbesar evapotranspirasi adalah pada bulan maret yaitu sebesar 3,76 mm/hari dan 117 mm/bulan. Angka ini tidak mempengaruhi kebutuhan air pada daerah Kajian Irigasi di Desa Mukti Jaya Kecamatan Rantau Pulung Kabupaten Kutai Timur.Perhitungan neraca air dengan intensitas rencana areal fungsional 286 Ha dan areal potensial 1550 Ha.

***Saran***

Berdasarkan pelaksanaan Kajian Jaringan Irigasi Pada Desa Mukti Jaya Kecamatan Rantau Pulung Kabupaten Kutai Timur dari tahap awal hingga akhir ini, penulis menyarankan :

1. Pemerintah sebagai pengelola daerah irigasi untuk dapat membangun pos atau stasiun hidrologi sehingga data-data hidrologi dapat dihasilkan dan digunakankan secara akurat.
2. Studi kajian irigasi pada suatu daerah irigasi sangat penting dilakukan

sebagai rekomendasi pengelolaan (pemanfaatan) jaringan irigasi dalam

rangka memperoleh hasil/produktivitas tanaman yang optimal dan usaha

pengembangan daerah irigasi.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anonim, <http://academia.edu>. 3 April 2016, Minggu

Anonim, <http://seputarpengertian.blogspot> . 2 April 2016, Sabtu

Anonim, <http://id.wikipedia.org>. 30 Maret, Rabu

Anonim, <http://www.galeripustaka.com>. 26 Maret, Jum’at

Bardan, Mochammad, *Irigasi*, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta, 2014

Harto, Sri., *Analisis Hidrologi*, Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1993

I Made Kamiana, *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*, Penerbit Graha Ilmu,

Yogyakarta, 2011

Limantara, Lily Montarcih, *Hidrologi Praktis*, Penerbit Lubuk Agung, Bandung 2010

Linsley R.K., Terjemahan., *Transformasi kebijakan pengelolaan sumber daya air,*

*Penerbit LIPI Press*, Bandung, 2010

Soewarno, *Aplikasi Metode Statiska Untuk Analisis Data Hidrologi*, Penerbit Graha Ilmu,

Yogyakarta, 2014

Triatmodjo, Bambang., *Hidrologi Terapan, Penerbit Beta Offset*, Yogyakarta, 2006