

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Dalam pekerjaan perencanaan suatu konstruksi diperlukan bidang-bidang ilmu pengetahuan yang saling mendukung demi kesempurnaan hasil perencanaan. Bidang ilmu pengetahuan itu antara lain geologi, hidrologi, dan mekanika tanah. Setiap daerah irigasi memiliki karakteristik khusus yang berbeda, sehingga diperlukan ketelitian dalam menerapkan teori yang sesuai untuk pengaliran air. Sebelum merancang jaringan irigasi, perlu dilakukan kajian pustaka guna menentukan spesifikasi yang akan dijadikan acuan dalam perencanaan konstruksi. Bab ini membahas secara ringkas mengenai pentingnya analisis hidrologi dalam perhitungan debit andalan.

Irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi air permukaan, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi rawa. Irigasi merupakan proses penyediaan dan pengelolaan air guna mendukung kebutuhan pertanian dengan memanfaatkan sumber air dari permukaan maupun air tanah (Mawali, 2020). Pemberian air irigasi yang efisien selain dipengaruhi oleh tata cara pengelolaan, juga ditentukan oleh kebutuhan air guna mencapai kondisi air tersedia yang dibutuhkan tanaman.

Bendung merupakan bagian utama dari sebuah bangunan yang berfungsi untuk mengalihkan aliran air sungai ke jaringan irigasi. Hal ini dilakukan dengan cara menaikkan muka air sungai sehingga air dapat diambil dan dialirkan secara gravitasi ke area yang membutuhkan. Bendung dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu bendung tetap dan bendung gerak. Bendung tetap yang dibangun melintang di sungai berfungsi memberikan tinggi muka air minimum pada *intake* untuk kebutuhan irigasi. Bendung tetap juga dapat menjadi hambatan saat terjadi banjir dan menyebabkan genangan air di bagian hulu bendung.

2.1.1 Klasifikasi Bendung

Klasifikasi bendung dapat dikategorikan menjadi 3 yaitu berdasarkan fungsinya, tipe struktur, dan berdasarkan sifatnya. Bendung berdasarkan fungsinya dapat di klasifikasikan menjadi :

201910340311229
Galby Achmad Galfanny
Prodi Teknik Sipil

a. Bendung penyadap

Berfungsi untuk menyadap aliran sungai guna berbagai kebutuhan, seperti irigasi, penyediaan air baku, dan keperluan lainnya.

b. Bendung pembagi banjir

Dibangun pada percabangan sungai untuk mengatur ketinggian muka air, sehingga dapat memisahkan debit banjir dan debit rendah sesuai dengan kapasitas yang direncanakan.

c. Bendung penahan pasang

Dibangun di bagian sungai yang terpengaruh oleh pasang surut air laut, dengan tujuan utama mencegah intrusi air asin.

Bendung berdasarkan tipe strukturnya:

a. Bendung tetap

Bendung tetap adalah struktur ambang yang dibangun melintang sungai untuk membendung aliran, terdiri dari ambang permanen, di mana ketinggian muka air banjir di bagian hulu tidak dapat disesuaikan elevasinya.

b. Bendung gerak

Bendung gerak berfungsi untuk mengatur ketinggian dan debit air sungai melalui pengoperasian pintu-pintu yang ada pada bendung tersebut. Bendung jenis ini dibangun di bagian hilir sungai atau di daerah muara.

c. Bendung kombinasi

Bendung kombinasi ini berfungsi ganda, sebagai bendung tetap maupun sebagai bendung gerak.

Bendung berdasarkan segi sifatnya:

a. Bendung permanen

Bendung yang terbuat dari pasangan batu, beton, atau kombinasi antara beton dan pasangan batu.

b. Bendung semi permanen

Bendung yang menggunakan bronjong, cerucuk kayu, dan material sejenis lainnya.

c. Bendung darurat

Yang dapat dibangun oleh masyarakat desa, seperti bendung dari tumpukan batu dan sejenisnya.

201910340311229
Galby Achmad Galfanny
Prodi Teknik Sipil

2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah unit hidrologi dasar. Bila kita melihatnya sebagai suatu sistem yang mengalir dan diterapkan pada suatu daerah aliran sungai, maka struktur sistem dari daerah tersebut adalah DAS, yang meliputi seluruh lahan dan permukaan air yang dibatasi oleh batas aliran air dan topografi. Wilayah daratan dalam suatu DAS dikenal sebagai Daerah Tangkapan Air (DTA), yaitu area yang terdiri dari beberapa anak sungai yang berperan dalam menangkap dan menampung air hujan, kemudian mengalirkannya secara alami melalui sungai utama menuju danau atau laut. DAS merupakan dasar dalam pengelolaan sumber daya air, dan gabungan beberapa DAS membentuk Satuan Wilayah Sungai.

Ekosistem DAS tersebut dapat dibagi menjadi bagian hulu, tengah, dan hilir. Bagian hulu DAS dikenal sebagai daerah konservasi, sementara bagian hilir merupakan daerah pemanfaatan. Bagian hulu DAS sangat penting, terutama dalam hal perlindungan fungsi tata air. Setiap kegiatan yang terjadi di daerah hulu dapat berdampak pada daerah hilir, seperti perubahan fluktuasi debit, transportasi sedimen, serta material terlarut dalam sistem aliran air. Ekosistem DAS bagian hulu berfungsi untuk melindungi keseluruhan DAS. Perlindungan ini mencakup fungsi tata air, sehingga pengelolaan DAS hulu sering menjadi fokus utama, mengingat keterkaitan biofisik antara bagian hulu dan hilir melalui siklus hidrologi. Klasifikasi DAS menurut hamparan wilayahnya dan fungsi strategisnya sebagai berikut:

1. DAS Kabupaten/Kota : terletak secara utuh berada di satu Daerah Kabupaten/Kota, dan atau DAS yang secara potensial hanya dimanfaatkan oleh satu daerah Kabupaten/Kota.
2. DAS Lintas Kabupaten/Kota : letaknya secara geografis melewati lebih dari satu daerah Kabupaten/Kota, dan atau DAS yang secara potensial dimanfaatkan oleh lebih dari satu Daerah Kabupaten/Kota, dan atau DAS lokal yang atas usulan Pemerintah Kabupaten/Kota, dan atau DAS yang bersangkutan, dan hasil penilaian ditetapkan untuk didayagunakan (dikembangkan dan dikelola oleh Pemerintah Provinsi), dan atau DAS yang secara potensial bersifat strategis bagi pembangunan regional.
3. DAS Lintas Provinsi : letaknya secara geografis melewati lebih dari satu Daerah Provinsi, dan atau DAS yang secara potensial dimanfaatkan oleh lebih

dari satu Daerah Provinsi dan atau DAS regional yang atas usulan pemerintah provinsi yang bersangkutan, dan hasil penilaian ditetapkan untuk didayagunakan (dikembangkan dan dikelola) oleh pemerintah pusat, dan atau DAS yang secara potensial bersifat strategis bagi pembangunan nasional.

4. DAS Lintas Negara : letaknya secara geografis melewati lebih dari satu negara, dan atau DAS yang secara potensial dimanfaatkan oleh lebih dari satu negara, dan atau DAS yang secara potensial bersifat strategis bagi pembangunan lintas negara.

1. Bentuk Daerah Aliran Sungai (DAS)

Bentuk Daerah Aliran Sungai (DAS) terdiri dari tiga bagian, yaitu :

- a. DAS bagian hulu

Bagian hulu DAS adalah wilayah konservasi yang berada di daerah dataran tinggi dengan kemiringan lereng lebih dari 15%, didominasi oleh kawasan hutan, serta memiliki curah hujan yang tinggi.

- b. DAS bagian tengah

Bagian tengah DAS merupakan wilayah pemanfaatan air sungai yang dikelola untuk mendukung aktivitas ekonomi dan sosial, seperti pengelolaan sungai, waduk, dan danau.

- c. DAS bagian hilir

Bagian DAS ini memiliki karakteristik sebagai area pemanfaatan air sungai untuk kepentingan sosial, dengan memperhatikan kuantitas dan kualitas air serta kapasitas alirannya, terutama dalam mendukung kebutuhan irigasi. Daerah di beberapa wilayah hilir ini rentan terhadap banjir, sementara penggunaan air bergantung pada infrastruktur irigasi yang tersedia.

2. Bentuk dan Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS)

- a. DAS berbentuk memanjang

DAS yang berbentuk memanjang sering disebut sebagai DAS berbentuk bulu burung. Pada tipe ini sungai induk cenderung memanjang dengan anak-anak sungai yang mengalir menuju sungai utama. Bentuk DAS ini memiliki aliran banjir yang relatif kecil karena

201910340311229
Galby Achmad Galfanny
Prodi Teknik Sipil

perbedaan waktu perjalanan banjir dari masing-masing anak sungai, namun durasi banjir cenderung berlangsung lebih lama.

b. DAS radial

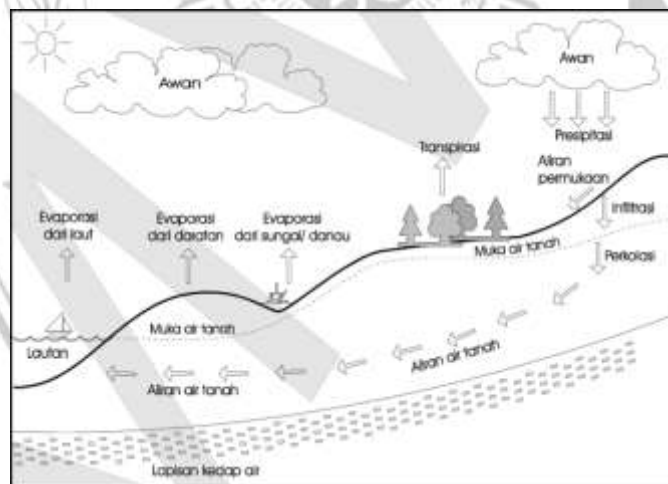
DAS dengan bentuk ini menyerupai kipas, di mana debit banjir terjadi di titik pertemuan anak sungai, meskipun dalam waktu yang singkat. Aliran anak sungai terkonsentrasi ke satu titik secara radial.

c. DAS paralel

DAS dengan bentuk ini memiliki karakteristik dua jalur aliran sungai yang sejajar dan kemudian menyatu di bagian hilir, di mana debit banjir biasanya terjadi.

2.3 Siklus Hidrologi

Pengertian hidrologi secara umum adalah ilmu yang mempelajari tentang keberadaan air di bumi. Ilmu ini memberikan solusi untuk pengembangan sumber daya air yang dapat digunakan untuk keperluan air baku, pertanian, industri, dan pembangkit listrik. Siklus ini adalah proses pergerakan air dari satu tempat ke tempat lain, yang mempengaruhi ketersediaan air di suatu daerah (Soemarto, 1987). Siklus hidrologi dapat dijelaskan pada Gambar 2.1.



Gambar 1.1. Siklus Hidrologi
Sumber : (Soemarto, 1987)

Evaporasi adalah proses penguapan yang terjadi pada permukaan air seperti sungai, danau, waduk, serta tanah, sedangkan transpirasi merupakan penguapan yang berasal dari permukaan tanaman. Uap air yang dihasilkan dari proses ini akan naik ke atmosfer dan membentuk awan pada ketinggian tertentu. Selanjutnya

201910340311229
Galby Achmad Galfanny
Prodi Teknik Sipil

karena berbagai faktor, awan mengalami kondensasi dan menghasilkan presipitasi dalam bentuk hujan, salju, hujan es, atau embun.

Air hujan yang jatuh terkadang tertahan oleh ujung daun, bangunan, atau permukaan lainnya, yang dikenal sebagai intersepsi. Besarnya intersepsi pada tanaman dipengaruhi oleh jenis tanaman dan tahap pertumbuhannya. Secara umum, intersepsi berkisar sekitar 1 mm pada hujan pertama dan sekitar 20% pada hujan-hujan berikutnya.

Sebagian air hujan yang jatuh ke tanah akan meresap ke dalam tanah (infiltrasi), sementara sisanya mengalir di permukaan (*overland flow*) dan terkumpul di saluran, yang disebut sebagai *surface run-off*. Air yang berhasil meresap sebagian akan bergerak sebagai aliran bawah permukaan (*inter-flow/sub-surface flow/through flow*), sementara sebagian lainnya tersimpan di dalam tanah. Air yang tersimpan dalam pori-pori tanah dikenal sebagai *soil water*. Jika kapasitas tanah dalam menahan air (*soil moisture*) terlampaui, kelebihan air akan mengalami perkolasi, yaitu mengalir secara vertikal dan menjadi air tanah.

Aliran air tanah (*groundwater flow*) terjadi sesuai dengan prinsip-prinsip fisika, di mana air akan bergerak menuju area yang lebih rendah hingga mencapai danau, sungai, laut, atau menjadi *depression storage* (genangan air akibat cekungan). Air ini dapat mengalir melalui saluran atau jalur lainnya tergantung pada kondisi lingkungan. Sistem sirkulasi yang demikian dapat diidentifikasi variabel-variabel yang berperan sebagai *input* dan *output* dalam pergerakan air.

2.4 Pos Duga Air (PDA)

Pos duga air merupakan struktur yang ditempatkan di sungai pada lokasi tertentu untuk mengamati tinggi muka air secara sistematis. Fungsinya adalah memantau fluktuasi permukaan air, yang kemudian dapat dikonversi menjadi debit aliran menggunakan RC (*Rating Curve*). Pos duga air dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 1.2.Pos Duga Air

Sumber : <https://www.google.com/simantu.pu.go.id>

2.5 Curah Hujan

Curah hujan merupakan jumlah air yang jatuh ke permukaan bumi dalam periode tertentu. Pengukurannya dinyatakan dalam satuan tinggi di atas permukaan tanah horizontal dengan asumsi tidak terjadi penguapan, infiltrasi, limpasan, atau evaporasi. Jumlah curah hujan dapat diukur menggunakan alat penakar hujan. Distribusi hujan secara spasial dapat diketahui dengan melakukan pengukuran di beberapa lokasi dalam suatu wilayah, sedangkan distribusi hujan berdasarkan waktu diperoleh melalui pemantauan curah hujan secara berkelanjutan.

Curah hujan umumnya dinyatakan dalam satuan milimeter atau inci, namun di Indonesia digunakan satuan milimeter (mm). Curah hujan sebesar 1 mm berarti dalam area seluas satu meter persegi pada permukaan datar, air yang tertampung mencapai ketinggian satu milimeter atau setara dengan satu liter air.

2.6 Irigasi

Irigasi merupakan upaya dalam penyediaan, pengelolaan, dan pembuangan air guna mendukung sektor pertanian. Jenis irigasi mencakup irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Penyediaan air irigasi mengacu pada penentuan volume air per satuan waktu yang dialirkan dari sumber air ke daerah irigasi, berdasarkan waktu, jumlah, dan kualitas yang sesuai dengan kebutuhan pertanian serta keperluan lainnya. Pengelolaan air irigasi mencakup pembagian, penyaluran, dan pemanfaatannya, termasuk distribusi air melalui bangunan bagi dalam jaringan primer dan atau sekunder.

201910340311229
Galby Achmad Galfanny
Prodi Teknik Sipil

Pemberian air irigasi merupakan proses menyalurkan air dalam jumlah tertentu dari jaringan primer atau sekunder ke petak tersier. Penggunaan air irigasi merujuk pada pemanfaatan air dari petak tersier untuk mengairi lahan pertanian sesuai kebutuhan. Pembuangan air irigasi atau drainase, adalah proses mengalirkan kelebihan air yang tidak lagi digunakan di suatu daerah irigasi. Daerah irigasi sendiri merupakan suatu kesatuan lahan yang mendapatkan pasokan air dari satu jaringan irigasi. Jaringan irigasi terdiri dari saluran, bangunan, dan infrastruktur pendukung yang berfungsi sebagai sistem terpadu untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangan air irigasi.

Jaringan irigasi primer merupakan bagian dari sistem irigasi yang mencakup bangunan utama, saluran induk atau primer, saluran pembuangan, bangunan bagi, bangunan bagi-sadap, bangunan sadap, serta bangunan pelengkap lainnya. Jaringan irigasi sekunder terdiri dari saluran sekunder, saluran pembuangan, bangunan bagi, bangunan bagi-sadap, bangunan sadap, dan bangunan pelengkap. Jaringan irigasi tersier berfungsi sebagai infrastruktur pelayanan air irigasi dalam petak tersier, yang meliputi saluran tersier, saluran kuarter, saluran pembuang, boks tersier, boks kuarter, serta bangunan pelengkap lainnya. Pembuangan air irigasi, atau drainase, adalah proses mengalirkan kelebihan air yang tidak lagi digunakan dalam suatu daerah irigasi tertentu. Aturan tentang drainase lahan pertanian adalah sebagai berikut :

- 1) Setiap pembangunan jaringan irigasi selalu disertai dengan pembangunan jaringan drainase, yang menjadi bagian integral dari sistem irigasi terkait.
- 2) Jaringan drainase berfungsi untuk menyalurkan kelebihan air guna mencegah gangguan terhadap produktivitas lahan.
- 3) Kualitas kelebihan air irigasi yang dialirkan melalui jaringan drainase harus tetap terjaga dengan menerapkan langkah-langkah pencegahan pencemaran, sehingga memenuhi standar mutu sesuai dengan peraturan perundang-undangan.
- 4) Pemerintah, pemerintah provinsi, pemerintah kabupaten/kota, perkumpulan petani pengguna air, serta masyarakat memiliki tanggung jawab untuk memastikan kelangsungan fungsi drainase.

201910340311229
Galby Achmad Galfanny
Prodi Teknik Sipil

- 5) Setiap individu dilarang melakukan tindakan yang dapat menghambat atau merusak fungsi drainase.

Setiap pembangunan jaringan irigasi selalu disertai dengan jaringan drainase sebagai bagian integral dari sistem irigasi. Saluran pembuang primer berupa sungai alami yang telah diberi nama. Saluran pembuang primer baru harus diberikan nama tersendiri. Apabila saluran pembuang dibagi menjadi beberapa ruas, setiap ruas diberi nama mulai dari ujung hilir. Pembuang sekunder biasanya berupa sungai atau anak sungai yang lebih kecil, beberapa di antaranya sudah memiliki nama tetap, jika belum, maka akan diberi tanda berupa huruf dan nomor seri, diawali dengan huruf "d" yang menandakan drainase. Pembuang tersier merupakan saluran terkecil yang dibagi menjadi ruas-ruas dengan debit seragam, di mana setiap ruas dan petak tersier memiliki nomor seri masing-masing.

1. Tipe – Tipe Irigasi

Perkembangan irigasi dikategorikan menjadi tiga jenis, salah satunya adalah irigasi air permukaan. Tipe irigasi ini telah lama digunakan dalam praktik pertanian, di mana sumber airnya berasal dari perairan yang terdapat di permukaan bumi seperti sungai, waduk, dan danau yang berada di daerah dataran tinggi. Irigasi pompa adalah jenis irigasi yang menggunakan pompa sebagai alat pengambilan air, terutama ketika metode gravitasi tidak memungkinkan secara teknis maupun ekonomis. Sumber air yang dapat digunakan dalam sistem ini meliputi air sungai melalui stasiun pompa atau air tanah yang dipompa untuk memenuhi kebutuhan irigasi. Irigasi pasang surut adalah jenis irigasi yang memanfaatkan naik turunnya permukaan air sungai akibat fenomena pasang surut air laut untuk mengatur pengaliran air ke lahan pertanian.

2. Tingkat – Tingkat Jaringan Irigasi

Berdasarkan metode pengaturan pengukuran aliran air dan kelengkapan fasilitasnya, jaringan irigasi diklasifikasikan menjadi tiga tingkatan, yaitu jaringan irigasi sederhana, jaringan irigasi semi-teknis, dan jaringan irigasi teknis. Tabel klasifikasi jaringan irigasi dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 1.1. Klasifikasi Jaringan Irigasi

No.	Item	Klasifikasi Jaringan Irigasi		
		Teknis	Semi Teknis	Sederhana
1.	Bangunan Utama	Bangunan Permanen	Bangunan Permanen atau Semi Permanen	Bangunan Sementara
2.	Kemampuan bangunan dalam mengukur dan mengatur debit	Baik	Sedang	Jelek
3.	Jaringan Saluran	Saluran irigasi dan pembuang terpisah	Saluran irigasi dan pembuang tidak sepenuhnya terpisah	Saluran irigasi dan pembuang jadi satu
4.	Petak Tersier	Dikembangkan sepenuhnya	Belum dikembangkan atau densitas bangunan tersier jarang	Belum ada jaringan terpisah yang dikembangkan
5.	Efisiensi secara keseluruhan	Tinggi 50 – 60% (ancar-ancar)	Sedang 40 – 50% (ancar-ancar)	Kurang < 40% (ancar-ancar)
6.	Ukuran	Tidak ada batasan	Sampai 2000 ha	Tak lebih dari 500 ha
7.	Jalan tani usaha	Ada ke seluruh areal	Hanya sebagian areal	Cenderung tidak ada
8.	Kondisi O & P	Ada instansi yang menangani dan dilaksanakan teratur	Belum teratur	Tidak ada O & P

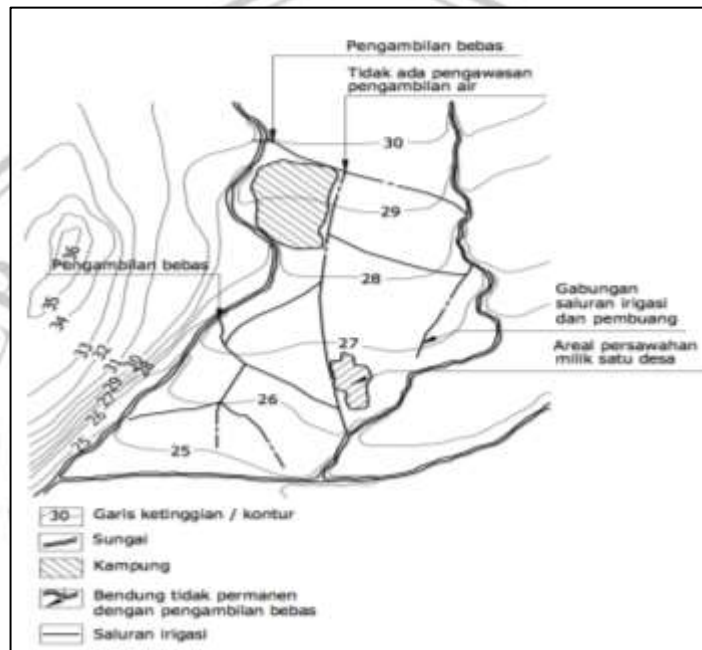
Sumber : KP-01 Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi

a. Irigasi Sederhana

Pembagian air pada irigasi sederhana tidak diukur atau diatur secara khusus, sehingga kelebihan air akan langsung mengalir ke saluran pembuangan. Para petani pengguna air tergabung dalam satu kelompok dalam jaringan irigasi yang sama, sehingga tidak memerlukan keterlibatan pemerintah dalam pengelolaannya. Ketersediaan air cukup melimpah dengan kemiringan lahan berkisar dari sedang hingga curam, sehingga sistem pembagian airnya tidak memerlukan teknik yang kompleks.

201910340311229
Galby Achmad Galfanny
Prodi Teknik Sipil

Jaringan irigasi sederhana mudah diorganisir, tetapi memiliki beberapa kelemahan signifikan. Pertama, sering terjadi pemborosan air, dan karena umumnya jaringan ini berada di daerah tinggi, air yang terbuang tidak selalu dapat dimanfaatkan oleh daerah yang lebih rendah dan subur. Kedua, banyaknya titik penyadapan menyebabkan peningkatan biaya bagi masyarakat, karena setiap desa membangun jaringan dan sistem pengambilan airnya sendiri. Bangunan pengelak yang tidak permanen memiliki umur pakai yang relatif pendek. Gambar jaringan irigasi sederhana dapat dilihat pada gambar 2.3.

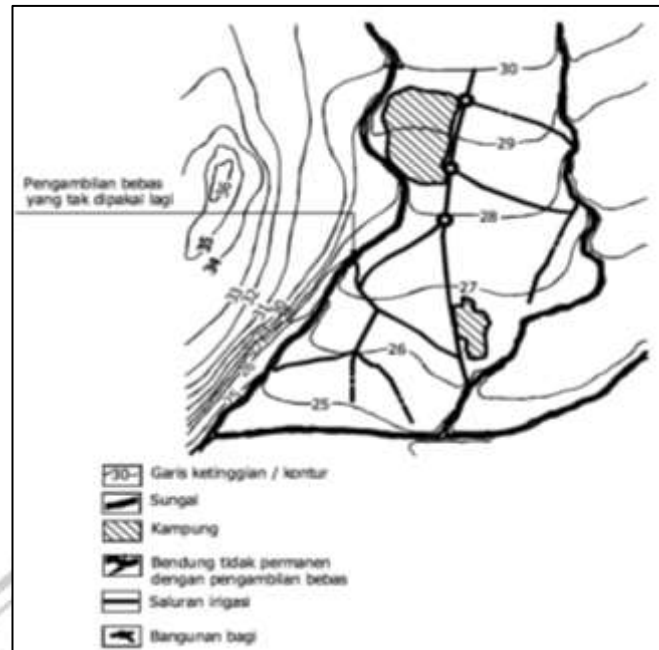


Gambar 1.3. Jaringan Irigasi Sederhana

Sumber : Modul Pengenalan Sistem Irigasi, Simantu PU

b. Jaringan Irigasi Semi Teknis

Perbedaan utama antara jaringan irigasi sederhana dan jaringan irigasi semiteknis terletak pada keberadaan bendung di sungai yang dilengkapi dengan bangunan pengambilan serta bangunan pengukur di hilirnya. Jaringan semi teknis juga dapat memiliki beberapa bangunan permanen di salurannya. Sistem pembagian airnya umumnya mirip dengan jaringan sederhana, tetapi cakupan daerah irigasinya bisa lebih luas. Adanya bangunan pengambilan dari sungai, organisasi pengelolannya menjadi lebih kompleks dan memerlukan keterlibatan lebih besar dari pemerintah, khususnya Kementerian Pekerjaan Umum. Gambar irigasi semi teknis dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 1.4. Jaringan Irigasi Semi Teknis
Sumber : Modul Pengenalan Sistem Irigasi, Simantu PU

c. Jaringan Irigasi Teknis

Salah satu prinsip utama dalam perencanaan jaringan irigasi teknis adalah pemisahan antara saluran irigasi dan saluran pembuang agar masing-masing dapat berfungsi secara optimal dari hulu hingga hilir. Saluran irigasi berfungsi menyalurkan air ke lahan pertanian, sementara saluran pembuang mengalirkan kelebihan air ke saluran alami hingga menuju laut. Petak tersier memiliki peran sentral, terdiri dari sejumlah sawah dengan luas ideal maksimal 50 ha, namun dalam kondisi tertentu dapat mencapai 75 ha. Batasan luas ini bertujuan untuk memastikan pembagian air di saluran tersier berjalan lebih efisien hingga mencapai lahan terjauh. Permasalahan yang banyak dijumpai di lapangan untuk petak tersier dengan luasan lebih dari 75 ha antara lain :

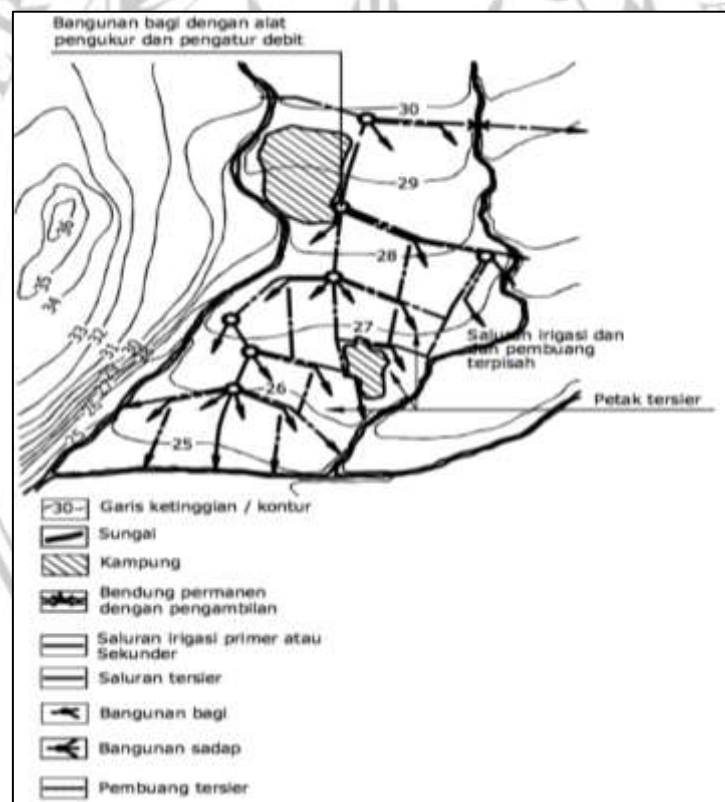
- 1) Dalam proses pemberian air irigasi untuk petak sawah terjauh sering tidak terpenuhi.
- 2) Kesulitan dalam pengendalian proses pembagian air sehingga terjadi pencurian air.
- 3) Banyak petak tersier yang rusak akibat organisasi petani setempat yang tidak terkelola dengan baik.

Semakin kecil luas petak dan kepemilikan lahan, semakin mudah bagi organisasi seperti P3A/GP3A dalam menjalankan tugas operasi dan pemeliharaan.

201910340311229
Galby Achmad Galfanny
Prodi Teknik Sipil

Petak tersier memperoleh pasokan air dalam jumlah terukur dari jaringan pembawa yang dikelola oleh Institusi Pengelola Irigasi. Pembagian air dalam petak tersier menjadi tanggung jawab para petani, kelebihan air dialirkan melalui jaringan saluran pembuang tersier dan kuarter sebelum menuju jaringan pembuang primer. Jaringan irigasi teknis memungkinkan pengukuran aliran, distribusi air irigasi, dan pembuangan kelebihan air secara lebih efisien.

Keuntungan dari jaringan gabungan ini adalah penggunaan air yang lebih efisien serta pengurangan biaya konstruksi, karena saluran pembawa dapat dibuat lebih pendek dengan kapasitas yang lebih kecil. Kelemahan dari jaringan ini antara lain sulit dalam pengaturan dan operasional, lebih rentan terhadap banjir, cepat mengalami kerusakan, serta pembagian air yang cenderung tidak merata (Departemen Pekerjaan Umum KP-01, 2013). Gambar jaringan irigasi teknis dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 1.5. Jaringan Irigasi Teknis

Sumber : Modul Pengenalan Sistem Irigasi, Simantu PU

201910340311229
Galby Achmad Galfanny
Prodi Teknik Sipil
2.7 Debit Andalan

Debit andalan adalah debit minimum sungai dengan nilai tertentu yang memiliki kemungkinan terpenuhi dan dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan (Bambang Triatmodjo, 2008). Kemungkinan terpenuhinya debit minimum sungai ditetapkan sebesar 80%, sehingga terdapat 20% kemungkinan debit sungai lebih rendah dari debit andalan. Analisa penentuan debit andalan sungai dilakukan menggunakan metode Mock, di mana data debit yang diperoleh dari hasil pengamatan diurutkan dari yang terbesar hingga yang terkecil. Selanjutnya, tingkat keandalan debit dihitung berdasarkan probabilitas kejadian dengan menggunakan rumus Weibull (Soemarto, 1995).

Adapun cara untuk menghitung debit andalan, yaitu :

a) Cara *Plotting Position* Weibull

- Urutkan data dari terbesar ke terkecil.
- Beri urutan r dari 1 sampai dengan N.
- Probabilitas urutan ke r adalah $r/(N+1)$.
- Interpolasi untuk mendapatkan probabilitas 80%.

$$Q_{80} = \text{Data debit yang berada pada nilai } P_{80\%} \dots \dots \dots (2.20)$$

$$P = \frac{m}{n+1} \times 100\% \dots \dots \dots (2.21)$$

Dimana :

Q_{80} = Debit sebesar 80%

P = Probabilitas

m = Nomor urut data

n = Jumlah data

b) Cara Statistik (asumsi distribusi normal)

- Hitung rata-rata x_{rata} dan simpangan baku stdev

$$Q_{80\%} = x_{rata} - 0,84 * stdev$$

c) Cara Percentile

- Menggunakan fungsi Ms.Excel (PERCENTILE)

$$Q_{80\%} = \text{PERCENTILE}(\text{range}, 0.2)$$

2.8 Analisis Kebutuhan Air

Air merupakan sumber daya alam yang sangat vital bagi kelangsungan hidup semua makhluk. Air juga berperan penting dalam berbagai sektor seperti industri, perikanan, pertanian, dan kegiatan lainnya. Seringkali penggunaannya kurang bijaksana, sehingga diperlukan upaya untuk menjaga keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air. Hal ini dapat dilakukan melalui pengembangan, pelestarian, perbaikan, dan perlindungan sumber daya air. Pemanfaatan air khususnya di sektor pertanian untuk memenuhi kebutuhan pangan dan mendukung pengembangan wilayah, pemerintah Indonesia berupaya membangun infrastruktur pengairan. Pembangunan ini bertujuan agar manfaatnya dapat langsung dirasakan oleh masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air.

Pemenuhan kebutuhan air di persawahan diperlukan sistem irigasi dan bangunan bendung. Kebutuhan air untuk persawahan ini dikenal sebagai kebutuhan air irigasi. Irigasi sendiri merupakan upaya dalam penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air guna mendukung sektor pertanian. Jenis irigasi meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Tujuan utama dari irigasi adalah memanfaatkan air secara efisien dan efektif sehingga dapat meningkatkan produktivitas pertanian sesuai dengan harapan.

Di Indonesia sumber air irigasi umumnya berasal dari sungai, waduk, air tanah, dan sistem pasang surut. Salah satu faktor penting dalam meningkatkan produksi pangan, terutama padi, adalah ketersediaan air irigasi yang mencukupi di lahan sawah sesuai dengan kebutuhannya. Besaran kebutuhan air irigasi bervariasi tergantung pada kondisi setempat. Kebutuhan air irigasi mencakup volume air yang diperlukan untuk mengimbangi evaporasi, kehilangan air, serta kebutuhan tanaman, dengan mempertimbangkan curah hujan dan kontribusi air tanah. Kebutuhan air irigasi merupakan jumlah volume air yang dibutuhkan untuk mencukupi evaporasi, kehilangan air, serta kebutuhan air bagi tanaman, dengan mempertimbangkan suplai air dari hujan dan kontribusi air tanah (Sosrodarsono dan Takeda, 2003).

1. Kebutuhan Air Untuk Irigasi

Untuk menentukan jumlah air yang diperlukan untuk irigasi atau kebutuhan air di sawah (NFR), perlu dilakukan perhitungan terlebih dahulu terhadap kebutuhan air untuk penyiapan lahan (PWR), penggunaan konsumtif (ETc), perkolasi dan

201910340311229
Galby Achmad Galfanny
Prodi Teknik Sipil

rembesan (P), serta penggantian lapisan air (WLR). Kebutuhan air irigasi di sawah (NFR) juga dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti curah hujan efektif (Re), kebutuhan pengambilan air irigasi (DR), dan efisiensi irigasi secara keseluruhan (η).

$$NFR = ETc + P - RE + WLR.....(2.22)$$

Dimana :

NFR = Kebutuhan air untuk irigasi (mm/hari)

Et = Evapotranspirasi (mm/hari)

WLR = Kebutuhan air untuk pengolahan tanah (mm/hari)

P = Perkolasi (mm)

Re = Hujan efektif (mm)

a. Evapotranspirasi

Evapotranspirasi adalah jumlah air yang dilepaskan ke atmosfer dalam bentuk uap air sebagai hasil dari proses evaporasi dan transpirasi. Evaporasi merupakan proses perubahan molekul air dari bentuk cair menjadi gas, sedangkan transpirasi adalah pelepasan uap air melalui tanaman. Besarnya evapotranspirasi dapat dihitung menggunakan Metode Penman. Metode Penman Modifikasi merupakan salah satu cara untuk menghitung nilai dari evapotranspirasi potensial (ET_o), yang mana memiliki persamaan sebagai berikut :

$$Eto = c * \{W * Rn + (1 - W) * f(U) * (eaed)\}.....(2.23)$$

Dimana :

Eto = Index Evapotranspirasi

c = Faktor penyesuaian kondisi akibat cuaca siang dan malam

W = Faktor yang mempengaruhi penyinaran matahari

f(U) = Fungsi kecepatan angin

b. Perkolasi dan Rembesan

Perkolasi adalah proses meresapnya air ke dalam tanah secara vertikal ke bawah dari lapisan yang tidak jenuh. Faktor-faktor yang memengaruhi besarnya perkolasi meliputi karakteristik tanah, kedalaman air tanah, serta sistem perakaran tanaman. Koefisien perkolasi menurut Hardihardjaja dkk., 1997 sebagai berikut :

a) Berdasarkan kemiringan :

- 1) Lahan datar = 1 mm/hari

201910340311229
Galby Achmad Galfanny
Prodi Teknik Sipil

2) Lahan miring $>5\%$ = 2-5 mm/hari

b) Berdasarkan tekstur :

1) Berat (lempung) = 1-2 mm/hari

2) Sedang (lempung kepasiran) = 2-3 mm/hari

3) Ringan = 3-6 mm/hari

Tabel harga perkolasi dari berbagai jenis tanah dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 1.2. Harga Perkolasi dari Berbagai Jenis Tanah

No.	Macam Tanah	Perkolasi (mm/hari)
1	<i>Sandy Loam</i>	3 – 6
2	<i>Loam</i>	2 – 3
3	<i>Clay</i>	1 – 2

Sumber : Soemarto, 1987

c. Koefisien Tanaman (Kc)

Nilai koefisien tanaman (Kc) dipengaruhi oleh jenis tanaman serta tahap pertumbuhannya. Dalam perhitungan ini, digunakan koefisien tanaman berdasarkan standar FAO untuk padi varietas unggul. Tabel harga koefisien varietas tanaman padi dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 1.3. Harga Koefisien Varietas Tanaman Padi

Bulan	Nadeco/Prosida		FAO	
	Varietas Biasa	Varietas Unggul	Varietas Biasa	Varietas Unggul
0,50	1,20	1,20	1,10	1,10
1,00	1,20	1,27	1,10	1,10
1,50	1,32	1,33	1,10	1,05
2,00	1,40	1,30	1,10	1,05
2,50	1,35	1,30	1,10	0,95
3,00	1,24	1,30	1,05	0,95
3,50	1,12	-	0,95	0,95
4,00	0,00	-	0,00	-

Sumber : Sujono, J. (2011). *Koefisien tanaman padi sawah pada sistem irigasi hemat air*. Agritech, 31(4).

201910340311229
Galby Achmad Galfanny
Prodi Teknik Sipil

d. Hujan Andalan dan Hujan Efektif (Re)

Curah hujan andalan merupakan bagian dari total curah hujan yang dapat dimanfaatkan secara efektif untuk memenuhi kebutuhan air tanaman. Untuk tanaman padi, curah hujan andalan ditentukan dengan probabilitas curah hujan yang terjadi dengan tingkat kegagalan 80% (R80), sedangkan untuk tanaman palawija, probabilitas kegagalannya adalah 50% (R50). Hujan andalan ditetapkan n berdasarkan persamaan sebagai berikut :

$$R80 = \text{Data hujan yang berada pada nilai P80\%} \dots\dots\dots(2.24)$$

$$P = \frac{m}{n+1} \times 100\% \dots\dots\dots(2.25)$$

Dimana :

R80 = Curah hujan sebesar 80%

P = Probabilitas

m = Nomor urut data

n = Jumlah data

Curah hujan efektif untuk tanaman padi dihitung sebagai 70% dari curah hujan rata-rata tengah bulanan yang terlampaui dalam 80% dari periode waktu tersebut. Curah hujan efektif untuk tanaman palawija ditentukan berdasarkan periode bulanan dengan probabilitas terpenuhi 50%, yang kemudian dikaitkan dengan tabel evapotranspirasi (ET) tanaman rata-rata bulanan serta curah hujan rata-rata bulanan.

- Untuk padi : $Re \text{ padi} = (R80 \times 0,7) / \text{periode pengamatan}$
- Untuk palawija : $Re \text{ palawija} = (R80 \times 0,5) / \text{periode pengamatan}$

Dimana :

Re = Curah hujan efektif (mm/hari)

R80 = Curah hujan dengan kemungkinan terjadi 80%

2. Kebutuhan Air Untuk Pengolahan Lahan

a. Pengolahan Lahan

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan biasanya menjadi faktor utama dalam menentukan kebutuhan maksimum air irigasi. Beberapa faktor penting yang mempengaruhi besarnya kebutuhan air ini antara lain durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proses penyiapan lahan, yang bergantung pada ketersediaan tenaga kerja, alat pengolah tanah seperti traktor atau traktor. Proses ini memerlukan sekitar

201910340311229
Galby Achmad Galfanny
Prodi Teknik Sipil

1,5 bulan serta jumlah air yang dibutuhkan selama tahap penyiapan lahan juga menjadi faktor penentu utama.

Kebutuhan air irigasi selama penyiapan lahan, pada umumnya menggunakan metode yang dikembangkan oleh Van De Goor Zijlstra (1968). Metode ini berdasarkan pada laju air konstan dalam satuan l/dt selama penyiapan lahan dan menghasilkan rumus sebagai berikut:

$$IR = M * e^K / (e^K - 1) \dots \dots \dots (2.26)$$

Dimana :

- IR = Kebutuhan air irigasi untuk pengelolaan lahan (mm/hari)
M = Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang telah dijenuhkan, (Eo + P)
P = Kehilangan air akibat perkolasi (mm/hari)
K = MT/s
T = Jangka waktu penyiapan lahan (hari)
S = Kebutuhan air (untuk penjenuhan ditambah dengan lapisan air 50mm, yaitu 250mm)

b. Penggunaan Konsumtif

Penggunaan konsumtif air untuk tanaman diperkirakan berdasarkan prakiraan empiris, dengan menggunakan data iklim, koefisien tanaman pada tahap pertumbuhan dinyatakan seperti dibawah ini :

$$Etc = Kc \times Eto \dots \dots \dots (2.27)$$

Koefisien tanaman diberikan untuk menghubungkan Eto dengan Etc dan dipakai dalam rumus penman. Besarnya nilai suatu koefisien tanaman ini merupakan faktor yang digunakan untuk mencari besarnya air yang habis terpakai untuk tanaman periode 10 harian.

c. Kebutuhan Air Irigasi untuk Pengambilan *Intake*

- 1) Kebutuhan bersih air di sawah untuk padi adalah :

$$NFR = ET_c + P + WLR - R_e$$

Dengan :

NFR = *Netto Field Water Requirement* (mm/hari)

ETc = Kebutuhan konsumtif tanaman (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

201910340311229
Galby Achmad Galfanny
Prodi Teknik Sipil

WLR = Penggantian lapisan air (mm/hari)

Re = Curah hujan efektif (mm/hari)

2) Kebutuhan air irigasi :

$$IR = \frac{NFR}{e}$$

Dengan :

IR = Kebutuhan air irigasi (mm/hari)

e = Efisiensi irigasi secara keseluruhan

Efisiensi irigasi (e) adalah rasio antara jumlah debit air irigasi yang digunakan dengan debit air yang dialirkan, dinyatakan dalam bentuk persentase (%). Perencanaan irigasi umumnya diasumsikan bahwa sekitar seperempat hingga sepertiga dari total air yang diambil akan hilang sebelum mencapai sawah. Kehilangan ini dapat terjadi akibat proses eksploitasi, evaporasi, dan rembesan. Rata-rata efisiensi irigasi keseluruhan berkisar antara 59% hingga 73%. Untuk menentukan jumlah air yang diperlukan di *intake*, kebutuhan bersih air di sawah (NFR) harus dibagi dengan efisiensi irigasi.

- 1) Saluran tersier, kehilangan air = 20%, sehingga efisiensi $\approx 80\%$
- 2) Saluran sekunder, kehilangan air 10 %, sehingga efisiensi $\approx 90\%$
- 3) Saluran utama/induk, kehilangan air 10 %, sehingga efisiensi $\approx 90\%$

Efisiensi secara keseluruhan dihitung sebagai berikut = efisiensi jaringan tersier (80%) x efisiensi jaringan sekunder (90%) x efisiensi jaringan primer (90%), sehingga efisiensi irigasi secara keseluruhan $\approx 65\%$.

3) Kebutuhan Pengambilan di *Intake* :

$$DR = \frac{IR}{8.64} * A$$

Dengan :

DR = Kebutuhan pengambilan di *intake* (lt/detik)

IR = Kebutuhan air irigasi dengan efisiensi (lt/detik/ha)

A = Luas areal layanan daerah irigasi (ha)

1/8.64 = Konversi mm/hari ke lt/detik/ha

d. Kebutuhan Air di Sawah untuk Tanaman Ladang (Palawija)

1. Penyiapan Lahan

Masa pra-irigasi diperlukan untuk mengolah lahan sebelum ditanami serta menciptakan kondisi tanah yang cukup lembab bagi persemaian yang baru tumbuh. Jumlah air yang dibutuhkan bergantung pada kondisi tanah serta pola tanam yang diterapkan. Secara umum, dianjurkan penggunaan air sebanyak 50 mm hingga 100 mm untuk tanaman ladang, serta 100 mm hingga 120 mm untuk tanaman tebu, kecuali dalam kondisi tertentu, seperti adanya tanaman lain yang langsung ditanam setelah padi.

2. Penggunaan Konsumtif

Sama seperti pada tanaman padi, perhitungan indeks evapotranspirasi untuk palawija disarankan menggunakan rumus evapotranspirasi Penman yang telah dimodifikasi. Perhitungan kebutuhan konsumtif dapat dilakukan menggunakan metode FAO atau Nedeco/Prosida. Nilai koefisien tanaman untuk palawija didasarkan pada data FAO, terutama dari negara-negara dengan kondisi yang paling mirip, serta dihitung menggunakan metode yang sesuai untuk menentukan nilai koefisien tanaman tersebut. Penerapan dengan metode ET Prosida atau FAO, dikalikan harga-harga koefisien tanaman dengan 1.15. Tabel harga koefisien evapotranspirasi dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 1.4. Harga Koefisien Penerapan Metode Perhitungan Evapotranspirasi FAO

Tanaman	Jangka Tumbuh/Hari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Kedelai	85	0,5	0,75	1	1	0,82	0,45*							
Jagung	80	0,5	0,59	0,96	1,05	1,02	0,95*							
Kacang tanah	130	0,5	0,51	0,66	0,85	0,95	0,95	0,95	0,55	0,55*				
Bawang	70	0,5	0,51	0,69	0,9	0,95*								
Buncis	75	0,5	0,64	0,89	0,95	0,88								
Kapas	195	0,5	0,5	0,58	0,75	0,91	1,04	1,05	1,05	1,05	0,78	0,65	0,65	0,65

Sumber : FAO Guideline for Crop Water Requirement (Ref. FAO, 1977)

201910340311229
Galby Achmad Galfanny
Prodi Teknik Sipil
2.9 Pola Tanam

Pola tanam merupakan metode penanaman di suatu lahan dengan mengatur tata letak serta urutan tanaman dalam jangka waktu tertentu, termasuk masa pengolahan tanah dan periode lahan dibiarkan tanpa tanaman. Pola tanam di daerah tropis biasanya dirancang untuk satu tahun dengan mempertimbangkan curah hujan, terutama di wilayah yang bergantung sepenuhnya pada air hujan. Pemilihan jenis atau varietas tanaman harus disesuaikan dengan ketersediaan air atau tingkat curah hujan di daerah tersebut.

Efisiensi keseluruhan dihitung dengan mengalikan efisiensi jaringan tersier (Et), efisiensi jaringan sekunder (Cs), dan efisiensi jaringan primer (Ep). Untuk menentukan jumlah air yang diperlukan dalam sistem irigasi, kebutuhan air bersih di sawah (NFR) harus dibagi dengan nilai efisiensi tersebut.

Hal – hal yang harus diperhatikan dalam perencanaan pola tanam adalah sebagai berikut :

1. Pola tanam harus bisa mengoptimalkan pemakaian air dari sumber air yang tersedia.
2. Pola tanam harus praktis dan cocok berdasarkan kemampuan dan lingkungan yang ada.
3. Pola tanam harus membawa keuntungan semaksimal mungkin.

2.10 Kesetimbangan Air / Neraca Air

Kesetimbangan air atau neraca air merupakan konsep yang menggambarkan hubungan antara total masukan air dan total keluaran air dalam suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) tertentu. Neraca air ini berfungsi untuk mengidentifikasi potensi sumber daya air yang belum dimanfaatkan secara optimal. Neraca air secara kuantitatif menyatakan bahwa dalam periode waktu tertentu, total masukan air harus sama dengan total keluaran air ditambah perubahan cadangan air (*change in storage*), di mana perubahan cadangan air ini dapat bernilai positif atau negatif.

Konsep neraca air pada dasarnya menunjukkan keseimbangan antara jumlah air yang masuk, yang tersedia, dan yang keluar dari sistem (sub sistem) tertentu. Persamaan neraca air dirumuskan oleh Zhang, L., Dawes, W. R. & Walker, G. R., 2001, sebagai berikut :

201910340311229

Galby Achmad Galfanny

Prodi Teknik Sipil

$$P = Q + AET + GW + DS \dots \dots \dots (2.28)$$

Dimana :

P = Curah hujan

Q = Limpasan

AET = Evapotranspirasi aktual

GW = Pertukaran akuifer dengan air tanah

DS = Perubahan dalam penyimpanan tanah

Perhitungan neraca air dilakukan untuk memastikan ketersediaan air mencukupi dalam memenuhi kebutuhan irigasi. Ada tiga unsur pokok dalam perhitungan neraca air yaitu :

- a) Kebutuhan air
- b) Tersedianya air (debit andalan)
- c) Neraca air

Setelah memperoleh debit andalan dan debit kebutuhan, langkah selanjutnya adalah menghitung neraca air atau *water balance* untuk memantau kecukupan air irigasi. Jika ketersediaan air lebih besar dari kebutuhan, maka daerah irigasi pada periode ke-n mengalami surplus atau terpenuhi. Ketersediaan air lebih kecil dari kebutuhan, maka daerah irigasi pada periode ke-n mengalami defisit atau kekurangan air.

2.11 Penelitian Terdahulu

Adapun Penelitian Terdahulu yang menjadi acuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Salvi Novita, Manyuk Fauzi, Imam Suprayogi (2020), melakukan penelitian dengan judul “**Analisis Kebutuhan Air Kab. Kampar**”. Kebutuhan air di Kabupaten Kampar meliputi berbagai sektor, antara lain kebutuhan air irigasi yang mencapai 22.391.782 m³ pada tahun 2017 dan diperkirakan menjadi 22.388.055 m³ pada tahun 2037. Kebutuhan air untuk penduduk (domestik) sebesar 3.889.618 m³ pada tahun 2017 dan meningkat menjadi 6.460.267 m³ pada tahun 2037. Kebutuhan air untuk sektor perkotaan (non-domestik) tercatat 1.162.869 m³ pada tahun 2017 dan diperkirakan meningkat menjadi 2.250.117 m³ pada tahun 2037. Kebutuhan air untuk industri mencapai 3.690.267 m³ pada tahun 2017 dan meningkat menjadi

201910340311229
Galby Achmad Galfanny
Prodi Teknik Sipil

6.696.326 m³ pada tahun 2037. Kebutuhan air di sektor peternakan juga mengalami peningkatan dari 134.948 m³ pada tahun 2017 menjadi 631.511 m³ pada tahun 2037. Kebutuhan air untuk perikanan meningkat dari 35.925.023 m³ pada tahun 2017 menjadi 44.776.333 m³ pada tahun 2037. Kebutuhan air untuk perkebunan juga mengalami peningkatan signifikan dari 148.253.099 m³ pada tahun 2017 menjadi 188.219.394 m³ pada tahun 2037. Ketersediaan air dihitung dengan membandingkan luas masing-masing kecamatan dengan luas total Daerah Aliran Sungai (DAS) yang dikalikan dengan debit pada pos duga air atau melalui analisis debit regional. Ketersediaan air terbesar dengan probabilitas 80% untuk DAS Kampar terjadi pada bulan Januari dengan debit mencapai 371,96 m³/detik, sedangkan untuk DAS Siak, ketersediaan air tertinggi terjadi pada bulan Desember dengan debit sebesar 18,06 m³/detik.

Tania Artista Ramadhanti, Sih Andajani (2019), melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Kebutuhan Air Irigasi Dan Optimasi Pola Tanam Pada Daerah Irigasi Cisadane”**. Berdasarkan perhitungan kebutuhan air irigasi dengan pola tanam tidak serentak dibandingkan dengan pola tanam serentak, diperoleh bahwa kebutuhan air irigasi untuk pola tanam tidak serentak sebesar 1,95 lt/det/ha, sedangkan untuk pola tanam serentak mencapai 2,36 lt/det/ha. Hasil optimasi pola tanam menunjukkan bahwa skenario terbaik adalah skenario ke-3, yang dipilih melalui sistem coba-coba dengan 24 alternatif, menghasilkan nilai DR terbesar dengan awal musim tanam pada bulan September-1 dan memanfaatkan luas Daerah Irigasi (DI) potensial secara optimal. Pola tanam yang direkomendasikan untuk DI Cisadane Barat Laut adalah Padi-Padi-Kangkung, dengan luas lahan padi pada musim tanam pertama (MT1) sebesar 11.285,09 Ha, luas lahan padi pada musim tanam kedua (MT2) sebesar 34.994,52 Ha, serta luas lahan kangkung sebesar 34.938,38 Ha. Dalam bagian kesimpulan, dapat ditambahkan rekomendasi untuk optimalisasi pola tanam dan efisiensi penggunaan air irigasi.