

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agrasi yang prioritas utamanya dalam pembangunan di titik beratkan pada sektor pertanian. Dalam pembangunan pertanian, pembangunan irigasi merupakan salah satu komponen kegiatan yang sangat penting, karena keberhasilan pembangunan pertanian khusus nya pertanian lahan basah akan sangat di tentukan oleh ketersediaan air. Selain itu, perekonomian di Pulau Bali juga bergantung pada sektor pertanian terutama di daerah pedesaan. Pengelolaan sistem irigasi menjadi salah satu komponen kunci keberhasilan sektor pertanian. Oleh karena itu, peran penting saluran irigasi dalam memenuhi kebutuhan air untuk pertanian, maka pengelolaan saluran irigasi harus dilakukan secara efektif dan efisien agar dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Hal ini mencakup dukungan terhadap pembangunan sarana dan prasarana irigasi serta pemeliharaan kondisi fisik saluran irigasi (Muchlas et al. 2018)

Dalam hal ini, neraca air (*water balance*) menjadi sangat penting karena menggambarkan siklus air yang seimbang, di mana aliran masuk (*inflow*) dan aliran keluar (*outflow*) air di suatu daerah selama periode tertentu harus seimbang. Komponen masukan (*inflow*) meliputi air hujan, sungai, dan mata air, sedangkan komponen keluarnya (*outflow*) meliputi evaporasi, evapotranspirasi, irigasi, dan air baku. Ketidakseimbangan air terjadi jika komponen masuk (*inflow*) dan keluar (*outflow*) tidak sesuai. Keseimbangan air dalam siklus hidrologi sangat tergantung pada daerah yang diamati dan perbandingan antara masukan (*inflow*) dan keluarnya

(*outflow*) air. Keseimbangan air dalam siklus hidrologi bergantung pada daerah yang dianalisis sesuai dengan masukan (*inflow*) dan keluarnya (*outflow*). Masukan sebagai ketersediaan air harus dapat memenuhi kebutuhan air yang ada (Hadryana, 2015). Kajian efesiensi operasional saluran irigasi untuk menunjang penyediaan bahan pangan sangat diperlukan sehingga ketersediaan air di lahan akan terpenuhi walaupun lahan tersebut berada jauh dari sumber permukaan.

Daerah Irigasi Kacagan terletak di Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan Merupakan salah satu daerah irigasi yang termasuk bagian pengolaan daerah aliran sungai (DAS) Tukad Penet yang memiliki luas areal rencana 310 Ha sejak tahun 1982, Lalu pada tahun 2016 luas areal fungsional menjadi 180 Ha (Balai Wilayah Sungai Bali–Nusa Penida, 2024). Hal ini telah terjadi alih fungsi lahan dari area pertanian menjadi pemukiman pada Subak Dukuh dan juga dikarenakan debit air di Bendung Kacagan kecil sehingga tidak mencukupi sampai pada BD 7 (Bangunan Dukuh 7) dan BD 8 (Bangunan Dukuh 8) sampai tahun 2024. Berdasarkan data PPK Perencanaan dan Program Balai Wilayah Sungai Bali-Penida (2024), Daerah Irigasi Kacagan secara keseluruhan mengairi sawah sebanyak dua subak yaitu Subak Basang Be dan Subak Dukuh. Dari pencatatan debit tahun terakhir (2024) yaitu debit rata-rata sebesar 361,5 lt/dt, dimana debit yang masuk ke saluran 296 lt/dt dan debit yang melimpah 427 lt/dt Kebutuhan air pada sawah Daerah irigasi Kacagan sebesar 226 lt/dt ((Balai Wilayah Sungai Bali–Nusa Penida, 2024). Melihat serta memperhatikan latar belakang beserta data yang ada, maka perlu dikaji dan ditinjau kinerja daripada saluran irigasi tersebut.

Maka dari itu penulis mengangkat penelitian terkait kinerja irigasi ini. Kinerja irigasi yang akan diteliti meliputi kinerja water balance, kinerja efisiensi saluran,

kinerja efektivitas saluran. Hal ini untuk mengetahui bagaimana kinerja DI Kacagan mengingat bangunan irigasi di daerah tersebut sudah dibangun puluhan tahun yang lalu. Selain itu penulis juga berharap tulisan ini bisa bermanfaat untuk masyarakat pengguna air DI Kacagan serta stakeholder yang bertanggung jawab terhadap operasional dan pemeliharaan DI Kacagan untuk pemakaian air kedepannya.

1.2. Rumusan Masalah

Dari pemaparan pada latar belakang diatas yang menjadi rumusan permasalahan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kondisi jaringan irigasi eksisting Daerah Irigasi Kacagan?
2. Bagaimanakah kondisi neraca air (*water balance*) Daerah Irigasi Kacagan untuk melayani areal seluas 180 Ha?
3. Bagaimanakah tingkat efisiensi dan efektifitas saluran irigasi pada Daerah Irigasi Kacagan?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kondisi jaringan irigasi eksisting Daerah Irigasi Kacagan.
2. Untuk mengetahui kondisi neraca air (*water balance*) Bendung Kacagan yang melayani areal seluas 180 Ha.
3. Untuk mengetahui tingkat efisiensi dan efektifitas saluran irigasi pada Daerah Irigasi Kacagan.

1.4. Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan penelitian yang sudah diuraikan diatas, diharapkan penelitian ini memberikan manfaat bagi banyak pihak. Manfaat penelitian ini antara lain:

1.4.1 Bagi Petani

Penelitian ini diharapkan memberikan informasi dan masukan bagi petani untuk menjaga produktivitas dan eksistensi sawah supaya tetap terjaga dan menjadi pedoman petani guna untuk pemakaian air kedepannya.

1.4.2 Bagi mahasiswa

1. Penelitian ini merupakan pengimplementasian antara teori yang didapat dikampus dengan ilmu yang ada di lapangan.
2. Sebagai persyaratan menyelesaikan Program Studi S1 Teknik Sipil di Universitas Mahasaraswati Denpasar.

1.5. Batasan Penelitian

Agar penelitian berjalan dengan terintegrasi maka Batasan Masalah dalam penelitian ini dapat disampaikan sebagai berikut:

1. Efisiensi dan efektivitas hanya ditinjau pada saluran induk Kacagan dan saluran primer Bangunan Kacagan BK.0 – BK 4 dan pada saluran saluran sekunder pada Subak Dukuh BD.1– BD.8.
2. Tidak menghitung soal biaya/ekonomi.
3. Pada perhitungan evapotranspirasi menggunakan metode *Penman Modifikasi*.
4. Tidak menghitung suplesi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Irigasi

Sesuai dengan Peraturan Menteri PU-PR nomor 14/PRT/M/2015 Tentang Kriteria dan Penetapan Status Daerah Irigasi menyatakan bahwa :

1. Irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak.
2. Sistem irigasi meliputi prasarana irigasi, air irigasi, manajemen irigasi, kelembagaan pengelolaan irigasi, dan sumber daya manusia.

Irigasi merupakan salah satu faktor penting dalam produksi bahan pangan. Sistem irigasi dapat diartikan satu kesatuan yang tersusun dari berbagai komponen, menyangkut upaya penyediaan, pembagian, pengelolaan dan pengaturan air dalam rangka meningkatkan produksi pertanian. Secara hirarki jaringan irigasi dibagi menjadi jaringan utama dan jaringan tersier. Jaringan utama meliputi bangunan, saluran primer dan saluran sekunder. Sedangkan jaringan tersier terdiri dari bangunan dan saluran yang berada dalam petak tersier. Suatu kesatuan wilayah yang mendapatkan air dari suatu jaringan irigasi disebut dengan Daerah Irigasi (Kementrianl Pekerja Umum dan Rumah Rakyat, Direktorat Jenderal Pengairan, 1986). Mengacu pada Direktorat Jenderal Pengairan (1986) cara pengaturan, pengukuran, serta kelengkapan fasilitas, jaringan irigasi dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga) jenis, yaitu :

1. Jaringan irigasi sederhana.
2. Jaringan irigasi semi teknis dan
3. Jaringan irigasi teknis.

Tabel 2. 1 Klasifikasi Jaringan Irigasi

Klasifikasi Jaringan Irigasi			
	Teknis	Semi Teknis	Sederhana
Bangunan Utama	Bangunan permanen	Bangunan permanen atau semi permanen	Bangunan sementara
Kemampuan dalam mengukur dan mengatur debit	Baik	Sedang	Tidak mampu mengatur/ mengukur
Jaringan saluran	Saluran pemberi dan pembuang terpisah	Saluran pemberi dan pembuang tidak sepenuhnya terpisah	Saluran pemberi dan pembuang menjadi satu
Petak tersier	Dikembangkan Sepenuhnya	Belum dikembangkan identitas bangunan tersier jarang	Belum ada jaringan terpisah yang dikembangkan
Efisiensi secara keseluruhan	50 - 60 %	40 - 50 %	< 40 %
Ukuran	Tak ada batasan	< 2000 hektar	< 500 hektar

Sumber : Perencanaan Jaringan Irigasi Kementrian Pekerja Umum dan Rakyat (2013)

2.2. Jaringan Irigasi

Jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangan air irigasi. Komponen atau kelengkapan suatu daerah irigasi yang terdiri dari 3 unsur penting yaitu: Petak Irigasi; Bangunan irigasi dan

Saluran Irigasi. Dilihat dari sarana pendukung jaringan irigasi terdiri dari irigasi teknis, semi teknis, dan non teknis. Perbedaan diantara ketiga jaringan irigasi ini terletak ada pada kelengkapan peta, saluran (pembawa dan pembuang), bangunan serta dari efisiensi yang ada. Suatu jaringan irigasi terdiri dari :

1. Petak irigasi yaitu Petak Primer, Sekunder, Tersier. Masing-masing petak mempunyai luasan tertentu. Petak sekunder luasnya antara 50 – 100 Ha maksimal 150 Ha.

- a. Saluran primer (saluran induk) yaitu saluran yang langsung berhubungan dengan saluran bendung yang fungsinya untuk menyalurkan air dari waduk ke saluran lebih kecil.
- b. Saluran sekunder yaitu cabang dari saluran primer yang membagi saluran induk kedalam saluran yang lebih kecil (tersier).
- c. Saluran tersier yaitu cabang dari saluran sekunder yang langsung berhubungan dengan lahan atau menyalurkan air ke saluran – saluran kwarter.
- d. Saluran kwarter yaitu cabang dari saluran tersier dan berhubungan langsung dengan lahan pertanian.

2. Saluran pembawa yaitu saluran pembawa air menuju areal irigasi. Terdiri dari saluran primer, saluran sekunder dan saluran tersier.

3. Saluran pembuang.

4. Bangunan irigasi terdiri dari:

Bangunan Utama: Bendungan (Waduk), Bendung, Bangunan bagi, Bangunan sadap, Box tersier dan kwarter.

- a. Bangunan persilangan: Gorong-gorong, Talang dan Shipon.

- b. Bangunan pengatur muka air: Bangunan Terjun, Got miring, Pintu Air dan Alat Ukur.

2.3. Operasi dan Pemeliharaan jaringan irigasi

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 30/PRT/M/2007 tentang Pedoman Pengembangan dan Pengelolaan Sistem Irigasi Partisipatif. Pengembangan system irigasi di tingkat primer dan sekunder merupakan kewenangan pemerintah pusat maupun pemerintah daerah. Sedangkan P3A (subak) mempunyai tanggung jawab pengelolaan system irigasi di tingkat tersier.

2.4. Kegiatan Operasi Jaringan Irigasi

Operasi jaringan irigasi adalah upaya pengaturan air irigasi dan pembuangannya, termasuk kegiatan-menutup pintu bangunan irigasi, menyusun rencana tata tanam, menyusun sistem golongan, menyusun rencana pembagian air, melakukan kalibrasi pintu/bangunan, pengumpulan data, memantau dan mengevaluasi.

2.3.1 Kegiatan Operasi Jaringan Irigasi meliputi:

1. Pekerjaan pengumpulan data (data debit, data curah hujan dan data luas tanam, dll).
2. Pekerjaan kalibrasi alat pengukur debit.
3. Pekerjaan pembuatan Rencana Penyediaan Air Tahunan, pembagian dan pemberian air tahunan, Rencana Tata Tanam Tahunan dan jadwal pengeringan, dll.
4. Pekerjaan pengaturan pintu-pintu air pada bendung berkaitan dengan datangnya debit sungai hilir.
5. Pekerjaan mengatur pintu kantong lumpur untuk menguras endapan lumpur.
6. Koordinasi antar instansi terkait.
7. Monitoring dan evaluasi kegiatan operasi jaringan irigasi.

2.3.2 Kegiatan Pemeliharaan Jaringan Irigasi

Pemeliharaan jaringan irigasi adalah upaya menjaga dan mengamankan jaringan irigasi agar selalu berfungsi dengan baik guna memperlancar pelaksanaan operasi dan mempertahankan kelestariannya melalui kegiatan perawatan.

Ruang lingkup kegiatan pemeliharaan jaringan irigasi meliputi:

1. Inventarisasi kondisi jaringan irigasi
2. Perencanaan
3. Pelaksanaan
4. Pemantauan dan evaluasi

2.3.3 Data pendukung kegiatan Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi

Di dalam penyenggaraan pemeliharaan jaringan irigasi diperlukan data-data pendukung sebagai berikut:

1. Peta Daerah Irigasi

Dengan Batasan daerah irigasi dan tata letak saluran induk dan sekunder, bangunan air, pembagian areal layanan irigasi, batas wilayah kerja.

2. Skema Jaringan Irigasi

Menggunakan letak dan nama-nama saluran idnuk dan sekunder, bangunan bagi, bangunan bagi sadap, dan bangunan pelengkap lainnya yang masing-masing dilengkapi dengan nomenlaktur.

2.5. Analisa Debit Andalan

Debit andalan adalah besarnya debit yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan air dengan resiko kegagalan yang telah diperhitungkan dalam perencanaan proyek proyek penyediaan air terlebih dahulu harus dicari debit andalan (*dependable*

discharge), yang tujuannya adalah untuk menentukan debit perencanaan yang diharapkan selalu tersedia disungai.

Debit tersebut digunakan sebagai patokan ketersediaan debit yang masuk ke waduk pada saat pengoperasiannya. Untuk menghitung debit andalan tersebut, dihitung peluang 80% dari debit *inflow* sumber air pencatatan debit pada periode tertentu.

Ada metode untuk analisis debit antara lain:

2.4.1. Metode Debit Rata – Rata Minimum

Karakteristik Metode Rata Rata Minimum antara lain:

1. Dalam satu tahun hanya diambil satu data (data debit rata-rata harian dalam satu tahun)
2. Metode ini cocok untuk:
 - a. Daerah Aliran Sungai (DAS) dengan fukuasi debit maksimum dan minimum tidak terlalu besar dari tahun ke tahun.
 - b. Kebutuhan relatif konstan sepanjang tahun.

2.4.2. Metode Flow Characteristic

Metode *Flow Characteristic* berhubungan dengan basis tahun normal, tahun kering dan basah. Yang dimaksud debit berbasis tahun normal adalah jika debit rata-rata tahunannya kurang lebih sama dengan rata-rata keseluruhan tahun ($Q_{rt} \approx Q_r$). Debit berbasis tahun kering adalah jika debit rata-rata tahunannya lebih kecil dari debit rata-rata keseluruhan tahun ($Q_{rt} < Q_r$). Sedangkan untuk debit berbasis tahun basah adalah jika debit rata-rata tahunannya lebih besar dari debit rata - rata keseluruhan

tahun ($Q_{rt} > Q_r$). Q_r adalah debit rata rata tahunan sedangkan Q_{rt} adalah debit rata-rata semua tahun.

Metode *Flow Characteristic* cocok untuk:

- DAS dengan *fluktuasi* debit maksimum dan debit minimum relatif besar dari tahun ke tahun.
- Kebutuhan relatif tidak konstan sepanjang tahun
- Data yang tersedia cukup panjang

2.4.3. Metode Tahun Dasar Perencanaan

Analisa debit andalan menggunakan Metode Tahun dasar Perencanaan biasanya digunakan dalam perencanaan atau pengelolaan irigasi. Umumnya di bidang irigasi dipakai debit dengan keandalan 80%, artinya kemungkinan kegagalan debit minimum sungai/bendung terpenuhi adalah 20%-nya, sehingga rumus untuk menentukan tahun dasar perencanaan adalah sebagai berikut :

$$R_{80} = \frac{n}{5} + 1 \dots \dots \dots (\text{Rumus 2.1})$$

Dengan :

n = jumlah tahun data.

R_{80} = debit yang terjadi $< R_{80}$ adalah 20%, dan $\geq R_{80}$

Angka 5 didapat dari $(100\%)/(100\% - 80\%) = 5$

2.4.4. Metode Bulan Dasar Perencanaan

Analisis menggunakan andalan menggunakan Bulan Dasar Perencanaan hampir sama dengan Metode *Flow Characteristic* yang dianalisis untuk bulan-bulan tertentu. Metode ini paling sering dipakai karena keandalan debit dihitung mulai Bulan

Januari sampai dengan Bulan Desember, jadi lebih bisa menggambarkan keandalan pada musim kemarau dan musim penghujan.

2.4.5. Metode FJ Mock

Metode F.J Mock, memperkenalkan cara perhitungan simulasi aliran sungai dari data hujan, evapotranspirasi dan karakteristik hidrologi daerah aliran sungai. Model ini dihasilkan dari penelitian empiris dengan memasukan data hujan bulanan, evapotranspirasi potensial bulanan dan parameter-parameter fisik lainnya yang sifatnya juga bulanan, sehingga menghasilkan debit aliran simulasi bulanan. Dalam aplikasinya hasil perhitungan simulasi hujan aliran sungai model FJ Mock, perlu dilakukan kalibrasi dengan data pengamatan debit jangka pendek minimal 1 tahun untuk mengetahui ketepatan nilai parameter sebagai input pada model. Adapun prosedur perhitungan F.J Mock sebagai berikut:

1. Hujan Nilai hujan bulanan (P1) didapat dari pencatatan data hujan bulanan (mm) dan jumlah hari hujan pada bulan yang bersangkutan (h).
2. Evapotranspirasi terbatas adalah evapotranspirasi aktual dengan mempertimbangkan kondisi vegetasi dan permukaan tanah.
3. Keseimbangan air dipermukaan tanah Keseimbangan air dipermukaan tanah dihitung berdasarkan besarnya curah hujan bulanan dikurangi nilai evapotranspirasi terbatas rata – rata bulanan.
4. Simpanan air tanah Nilai run off dan ground water besarnya tergantung dari keseimbangan air dan kondisi tanahnya.

2.6. Ketersediaan Air di Lahan

Ketersediaan air di lahan adalah air yang tersedia di suatu lahan pertanian yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi di lahan itu sendiri. Ketersediaan air di lahan yang dapat digunakan untuk pertanian terdiri dari dua sumber, yaitu kontribusi air tanah dan hujan efektif (Kementrian Pekerja Umum dan Rumah Rakyat, Direktorat Jenderal Pengairan, 1986).

Menurut Kementrian Pekerja Umum dan Rumah Rakyat, Direktorat Jenderal Pengairan (1986), kontribusi air tanah sangat dipengaruhi oleh karakteristik tanah, kedalaman *aquifer* dan jenis tanaman (kedalaman zona perakaran). Untuk daerah irigasi yang berada pada daerah *aquifer* dangkal, kontribusi air tanah diperoleh melalui daya kapiler tanah. Untuk daerah yang berada pada daerah *aquifer* dalam kontribusi air tanah sangat kecil dan dapat dianggap bernilai nol. Dalam praktek analisis ketersediaan air irigasi, kontribusi air tanah belum diperhitungkan secara teliti.

Curah hujan efektif adalah curah hujan yang secara efektif dan secara langsung dipergunakan memenuhi kebutuhan air tanaman untuk pertumbuhan. Curah hujan efektif menurut Direktorat Jenderal Pengairan (Kementrian Pekerja Umum dan Perumahan Rakyat – 01, 2013) diberikan sebagai berikut:

$$\text{a. Padi} \quad : Re = 0,70 \times \frac{R_{80}}{15} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$\text{b. Palawija} \quad : Re = 0,40 \times \frac{R_{80}}{15} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dengan R_{80} = curah hujan periode 15 harian (mm) dengan probabilitas 80 %.Curah hujan efektif dengan probabilitas 80 % ditentukan berdasarkan metode “tahun dasar perencanaan” (*basic year*) dengan rumus sebagai berikut :

$$R_{80} = \frac{n}{5} + 1 \dots \dots \dots (2.4)$$

Dengan n adalah jumlah tahun pencatatan data.

2.7. Pengelolaan Air Irigasi

Pengelolaan sumber daya air di Indonesia pada saat ini mengalami beberapa permasalahan pokok, diantaranya adalah ketersediaan air yang semakin terbatas (*scarcity*), kompetisi pemanfaatan air antar sektor, penurunan ketahanan fisik dari prasarana pengendali banjir serta penurunan keberlanjutan dari prasarana jaringan irigasi, penyediaan air bersih untuk penduduk perkotaan, pembuangan limbah cair perkotaan dan industri, penurunan daya dukung daerah tangkapan air, semakin meningkatnya frekuensi banjir tahunan akibat alih fungsi lahan dan penggundulan hutan.

Menggolongkan penggunaan air dalam tiga sektor utama yaitu untuk pertanian, industri dan domestik. Penggunaan air untuk pertanian di dunia rata-rata 70 persen dan di atas 90 persen pada negara-negara berkembang, pertanian menggunakan 80 - 90 persen dari air yang tersedia di negara-negara berkembang. Pertumbuhan penduduk, perkotaan dan pendapatan ternyata telah menimbulkan tekanan pada kebutuhan dan ketersediaan air. Pada saat yang sama, pertumbuhan penduduk berdampak pada peningkatan permintaan akan pangan. Untuk itu tantangan kedepan adalah bagaimana memproduksi pangan dengan menggunakan air yang relatif lebih sedikit (*to produce food with less water*), melalui peningkatan efisiensi pemanfaatan air, mengurangi degradasi kualitas air dan peningkatan produktifitas air untuk tanaman.

Menyatakan bahwa dalam teknik pengelolaan sumberdaya air selain aspek fisik terdapat pula pengaruh aspek non fisik diantaranya sosial budaya yang perlu mendapat perhatian dalam upaya mengatur dinamika air baik kuantitas maupun

kualitas. Pengelolaan sumberdaya air yang dimaksudkan disini adalah peningkatan kinerja pendistribusian dan pengalokasian air secara efektif dan efisien untuk memenuhi berbagai kebutuhan air secara optimal. Pengaturan air adalah pengelolaan sumber-sumber air yang ada dalam sistem sumberdaya air sedemikian sehingga diperoleh hasil yang terbaik/optimal dalam memenuhi kebutuhan-kebutuhan. Komponen-komponen sasaran umumnya berupa nilai kuantitas air yang merupakan kebutuhan air yang harus dipenuhi, komponen - komponen kendala umumnya berupa keterbatasan nilai kuantitas ketersediaan air.

Pemberian air irigasi secara tepat dan efisien memerlukan bangunan ukur debit untuk setiap saluran. Bangunan ukur debit tersebut berfungsi untuk mengetahui debit air yang melalui saluran tersebut sehingga pemberian air ke petak-petak sawah yang menjadi daerah oncoran dapat dipantau, dengan demikian diharapkan bahwa pemberian airnya tidak berlebihan ataupun kekurangan dan sesuai dengan kebutuhan air tanaman yang ada dalam petak sawah tersebut (Direktorat Jenderal Pengairan, 1986).

Mendefinisikan kebutuhan air tanaman sebagai jumlah air yang disediakan untuk mengimbangi air yang hilang akibat evaporasi dan transpirasi. Kebutuhan air di lapangan merupakan jumlah air yang harus disediakan untuk keperluan pengolahan lahan ditambah kebutuhan air tanaman. Kebutuhan air tanaman merupakan syarat mutlak bagi adanya pertumbuhan dan produksi. Pengelolaan irigasi merupakan bagian dari sistem sosio-kultural masyarakat yang terdiri dari subsistem budaya, subsistem sosial ekonomi dan susbsistem artifak dengan teknologi termasuk didalamnya.

Menyimpulkan bahwa Peningkatan efisiensi dalam sistem jaringan irigasi mempunyai kontribusi besar untuk penghematan air. Peningkatan efisiensi dalam

sistem jaringan irigasi memperhitungkan aspek teknis, aspek kelembagaan, aspek lingkungan dan aspek ekonomi.

2.8. Penyiapan Lahan

Untuk menentukan kebutuhan maksimum air irigasi pada suatu proyek irigasi ditentukan oleh kebutuhan air untuk penyiapan lahan. Metode yang dikembangkan oleh Goor dan Zijlstra (1968) dalam Kementrian Pekerja Umum dan Rumah Rakyat, Direktorat Jenderal Pengairan (1986), dapat digunakan untuk menghitung kebutuhan air penyiapan lahan dan didasarkan pada laju konstan dalam l/dt selama periode penyiapan lahan dan menghasilkan persamaan sebagai berikut:

$$IR = M \left(\frac{e^k}{e^{k-1}} \right) \dots \dots \dots (2.5)$$

Dengan:

IR = kebutuhan air irigasi ditingkat persawahan (mm/hari),

M = kebutuhan air untuk mengganti air yang hilang akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang telah dijenuhkan

M = $E_o + P$ (mm/hari),

E_o = evaporasi air terbuka yang diambil 1,1 E_{to} selama penyiapan lahan (mm/hari),

E_{to} = evapotranspirasi potensial (mm/hari),

P = perkolasi (mm/hari),

K = $M (T/S)$,

T = jangka waktu penyiapan lahan (hari), S

= air yang dibutuhkan untuk penjenuhan ditambah dengan 50 mm yakni 200

50 = 250 mm,

E = konstanta = 2,71828

2.9. Penggunaan Konsumtif

Penggunaan konsumtif diartikan sebagai jumlah air yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Mendefinisikan kebutuhan air tanaman sebagai jumlah air yang disediakan untuk mengimbangi air yang hilang akibat evaporasi dan transpirasi. Evapotranspirasi adalah gabungan proses penguapan dari permukaan tanah atau evaporasi dan penguapan dari daun tanaman atau transpirasi. Besarnya nilai evaporasi dipengaruhi oleh iklim, varietas, jenis dan umur tanaman. Dengan memasukkan efisiensi tanaman (k_c), penggunaan konsumtif tanaman merupakan fungsi dari evapotranspirasi potensial tanaman. Menurut Kementrianln Pekerja Umum dan Rumah Rakyat, Direktorat Jenderal Pengairan(1986), penggunaan konsumtif dapat dihitung dengan persamaan berikut ini.

$$E_{tc} = E_{to} \times k_c \dots \dots \dots (2.6)$$

Dengan:

E_{tc} = penggunaan konsumtif (mm/hari),

E_{to} = evapotranspirasi potensial (mm/hari),

K_c = koefisien tanaman.

Peristiwa evaporasi dan transpirasi yang terjadi bersama-sama disebut evapotranspirasi. Banyak rumus tersedia untuk menghitung besarnya evapotranspirasi yang terjadi, salah satunya adalah Metode *Penman* modifikasi FAO sebagai berikut (Pruit, W. O:1977):

$$E_{to} = C \times [W \times R_n + (1 - W) \times f(U) \times (e_d - e_a)] \dots \dots \dots (2.7)$$

Dengan:

- Eto = evapotranspirasi potensial (mm/hari),
- C = penyesuaian yang dipengaruhi oleh kondisi cuaca siang dan malam.
- W = faktor penimbang (*weighting factor*) tergantung dari temperatur rata-rata dan ketinggian tempat.
- Rn = radiasi netto matahari yang sampai ke bumi (mm/hari)

$$R_{ns} - R_{nl}$$

- Rns = radiasi netto gelombang pendek (mm/hari).

$$R_a \cdot B (1 - \alpha)$$

- Ra = radiasi matahari ekstra teresterial (mm/hari).

- B = faktor konversi dari Ra menjadi Rs.

$$0,25 + 0,5 \cdot n/N$$

- n/N = rasio keawanan (%).

- Rs = radiasi matahari yang sampai ke permukaan bumi (mm/hari).

- Rnl = radiasi netto gelombang panjang (mm/hari)

$$f(T) \cdot f(ed) \cdot f\left(\frac{n}{N}\right) \dots \dots \dots (2.8)$$

- f(T) = efek temperatur

$$= 117,4 \times 10^{-8,4}$$

- T = temperatur absolut (° K).

- f(ed) = efek tekanan uap pada gelombang panjang

$$= 0,34 - 0,044 \sqrt{ed}$$

- ed = tekanan uap jenuh pada suhu udara rata-rata (mbar)

$e_a \cdot RH$

E_a = tekanan uap jenuh pada suhu udara rata-rata (mbar).

RH = kelembaban relatif (%).

$f(n/N)$ = efek keawanan pada gelombang panjang

$$= 0,27 (1 + U_2/100)$$

U_2 = kecepatan angin pada ketinggian 2 m dari permukaan air laut (m/dt).

Besarnya koefisien tanaman setiap jenis tanaman berbeda-beda dan berubah setiap periode pertumbuhan tanaman itu. Evapotranspirasi potensial dihitung dengan metode modifikasi Penman yang telah disesuaikan dengan keadaan daerah Indonesia dan nilai k_c untuk berbagai jenis tanaman yang ditanam disajikan harga-harga koefisien tanaman padi dengan varietas unggul dan varietas biasa menurut Nedeco/Prosida dan FAO (Kementrian Pekerja Umum dan Rumah Rakyat, Direktorat Jenderal Pengairan, 1986).

2.10. Metode Perhitungan Evapotranspirasi

Daerah dimana tersedia data temperatur udara, kelembaban relatif, kecepatan angin, lama penyinaran matahari dan radiasi matahari, dianjurkan menggunakan perhitungan evaporasi dengan metode Penman, dimana metode ini lebih teliti apabila dibandingkan dengan metode lain, karena menggunakan variabel meteorologi yang lebih lengkap. Aslinya metode *Penman* (1948) dihasilkan dari percobaan untuk memperkirakan evaporasi permukaan air, kemudian dikembangkan untuk menghitung kehilangan air pada tanaman akibat transpirasi yaitu dengan cara mengalikan faktor tanaman dengan evaporasi. Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh nilai

evapotranspirasi. Metode *Penman* terdiri dari 2 metode yaitu : Metode *Penman Modifikasi* dan Metode *Penman Monteith*.

Dalam perhitungan ini digunakan Metode *Penman Modifikasi Food and agriculture organization of the united nation (FAO)*, rumus *Penman Modifikasi* membutuhkan lebih banyak data terukur, yaitu suhu udara bulanan rerata ($t, ^\circ\text{C}$), kelembaban relatif bulanan rerata ($\text{RH}, \%$), kecerahan matahari bulanan ($n/N, \%$), kecepatan angin bulanan rerata ($u, \text{m/s}$) dan letak lintang daerah yang ditinjau. Pada buku pedoman untuk memprediksi kebutuhan air untuk tanaman (*guidelines for predicting crop water requirments*) tahun 1977, telah sedikit memodifikasi persamaan *Penman* untuk perhitungan penetapan nilai evapotranspirasi (ET_0), termasuk revisi bagian fungsi kecepatan angin. Metode ini membutuhkan data rata-rata iklim harian, kondisi cuaca sepanjang siang dan malam hari yang diperkirakan mempunyai pengaruh terhadap evapotranspirasi.

Prosedur untuk perhitungan evapotranspirasi terlihat lebih komplikasi dikarenakan rumus persamaannya berisi komponen yang dibutuhkan derivasi data pengukuran yang berhubungan dengan iklim. Namun demikian apabila tidak ada data pengukuran, dapat dilakukan langkah perhitungan dengan menggunakan variabel-variabel yang ada. Sebagai contoh apabila suatu tempat tidak ada data pengukuran langsung *net radiation* (R_n), variabelnya dapat dipenuhi dari data pengukuran radiasi matahari, lama penyinaran matahari atau observasi awan, bersamaan dengan pengukuran *humidity* dan temperatur udara.

Perhitungan ET_0 berdasarkan rumus *Penman* di daerah Indonesia adalah sebagai berikut:

$$E_{to} = c \times E_{To}^* \dots\dots\dots(2.9)$$

$$E_{To}^* = w (0,75 R_s - R_{n1} + (1 - w) \times f(U) \times (e_u - e_d) \dots\dots\dots(2.10)$$

Dengan:

W = Faktor yang berhubungan dengan suhu dan elevasi

R_s = Radiasi gelombang pendek dalam satuan evaporasi ekivalen (mm/hari)

$$R_s = (0,25 + 0,54 n/N) \cdot R_a$$

R_a = Radiasi gelombang pendek yang memenuhi batas luar atmosfer atau angka angot (mm/hari)

R_{n1} = Radiasi bersih gelombang panjang (mm/hari)

$$R_{n1} = f(t) \cdot F(e_d) \cdot f(n/N) \cdot (2-31)$$

f(t) = fungsi suhu

$$f(t) = s \cdot T_a^4$$

f(e_d) = fungsi tekanan uap

$$f(e_d) = 0,34 - (0,044 \cdot e_d^{0,5})$$

f(n/N) = Fungsi kecerahan

$$f(n/N) = 0,1 + (0,9 \cdot n/N)$$

$$f(u) = 0,27 (1 + 0,8644)$$

(e_a – e_d) = Perbedaan tekanan uap jenuh dengan tekanan uap yang sebenarnya

$$e_d = e_a \cdot RH$$

e_a = tekanan uap sebenarnya yang besarnya berhubungan t

RH = Kelembapan udara relatif (%)

C = Angka koreksi Penman yang besarnya mempertimbangkan perbedaan cuaca



2.11. Kinerja Irigasi

Kinerja irigasi menjadi suatu indikasi dalam rangka menggambarkan pengelolaan sistem irigasi, kemajuan dan perkembangan irigasi lebih ditunjukkan pada optimasi penggunaan air agar dapat digunakan secara lebih efektif dan efisien. Menurut (Haydir et al. 2023) dalam Peraturan Pemerintah (PP) No. 20 Tahun 2006 tentang irigasi terdapat lima pilar dalam kinerja irigasi yaitu:

1. Penyediaan air adalah tingkat kecukupan air dan tingkat ketepatan pemberian air pada daerah irigasi.
2. Prasarana adalah kinerja fisik dan fungsional infrastruktur jaringan irigasi (kondisi fisik infrastruktur jaringan irigasi dan kondisi fungsional infrastruktur jaringan irigasi)
3. Pengelolaan irigasi adalah meliputi elemen-elemen yang terkait dalam kegiatan operasional dan pemeliharaan sistem irigasi yang terdiri dari lima petugas diantaranya : kepala ranting, petugas mantra, staf ranting, petugas operasi bendung dan petugas pintu air
4. Institusi adalah kinerja institusi pengelola irigasi dan sistem pembiayaan serta peraturan perundangan yang mendukung
5. Sumber daya manusia adalah kualitas, kuantitas dan status kompetensi sumber daya manusia pengelola irigasi.

Menurut Nugroho dan Pamuji (2007), dalam penelitiannya mengevaluasi kinerja jaringan irigasi D.I Banjaran di Kabupaten Banyumas untuk mengetahui efektifitas dan efesiensi pengelolaan air irigasi menggunakan:

1. Efisiensi irigasi
2. Efektivitas irigasi

3. Imbangan air (*water balance*)

2.10.1. Imbangan Air (*water balance*)

Analisis keseimbangan air di pintu pengambilan, dimaksudkan untuk mengetahui kekurangan atau kelebihan air di bendung atau di bangunan bagi. Secara matematis, metode perhitungan neraca air (*water balance*) (Artawan, 2017).

Menurut Bonita & Mardyanto (2015) neraca air adalah suatu analisa yang menggambarkan pemanfaatan sumber daya air suatu daerah tinjauan yang didasarkan pada perbandingan antara kebutuhan dan ketersediaan air. Pembukaan lahan untuk pembangunan infrastruktur dan permukiman yang tidak terkendali secara tidak langsung berdampak terhadap timbulnya masalah banjir dan berkurangnya daerah resapan.

Menurut Firmansyah (2010) neraca air (*water balance*) merupakan neraca masukan dan keluaran air disuatu tempat pada periode tertentu, sehingga dapat untuk mengetahui jumlah air tersebut kelebihan (surplus) ataupun kekurangan (defisit). Kegunaan mengetahui kondisi air pada surplus dan defisit dapat mengantisipasi bencana yang kemungkinan terjadi, serta dapat pula untuk mendayagunakan air sebaik-baiknya. Menurut (Sadono, Suyanto, & Muttaqien 2015) secara kuantitatif, neraca air menggambarkan prinsip bahwa selama periode waktu tertentu masukan air total sama dengan keluaran air total ditambah dengan perubahan air cadangan. Nilai perubahan air cadangan ini dapat bertanda positif atau negatif.

Menurut (SUADNYANA 2023) analisis neraca air atau sering juga disebut imbangan air merupakan bagian penting dalam tahapan kegiatan analisis hidrologi. Neraca air dimaksudkan merupakan perhitungan jumlah masukan (inflow) dan keluaran (outflow) dalam tinjauan periode waktu tertentu pada suatu sub-sistem

hidrologi. Manfaat secara umum yang dapat diperoleh dari analisis neraca air antara lain (Firmansyah, 2010):

1. Digunakan sebagai dasar pembuatan bangunan penyimpanan dan pembagi air serta saluran-salurannya. Hal ini terjadi jika hasil analisis neraca air didapat banyak bulan-bulan yang defisit air.
2. Sebagai dasar pembuatan saluran drainase dan teknik pengendalian banjir. Hal ini terjadi jika hasil analisis neraca air didapat banyak bulan-bulan yang surplus air.
3. Sebagai dasar pemanfaatan air alam untuk berbagai keperluan pertanian seperti tanaman pangan, perkebunan, kehutanan hingga perikanan.

sebagai berikut :

$$Q_{\text{sis}} = Q_a - Q_k \dots \dots \dots (2.11)$$

Dengan:

Q_a = debit andalan di bendung (lt/dt).

Q_k = kebutuhan air irigasi (lt/dt).

Q_{sis} = debit sisa di bendung/bangunan bagi (lt/dt)

2.10.2. Efisiensi Irigasi (EI)

Efisiensi irigasi adalah angka perbandingan dari jumlah air irigasi nyata yang terpakai untuk kebutuhan pertumbuhan tanaman dengan jumlah air yang keluar dari pintu pengambilan (*intake*). Efisiensi irigasi merupakan faktor penentu utama dari unjuk kerja suatu sistem jaringan irigasi. Efisiensi irigasi terdiri atas efisiensi pengaliran yang pada umumnya terjadi di jaringan utama dan efisiensi di jaringan sekunder yaitu dari bangunan pembagi sampai petak sawah (Kementerian Pekerja Umum dan Rumah Rakyat, Direktorat Jenderal Pengairan, 1986).

Efisiensi irigasi didasarkan asumsi sebagian dari jumlah air yang diambil akan hilang baik di saluran maupun di petak sawah. Kehilangan air yang diperhitungkan untuk operasi irigasi meliputi kehilangan air di tingkat tersier, sekunder dan primer. Besarnya masing-masing kehilangan air tersebut dipengaruhi oleh panjang saluran, luas permukaan saluran, keliling basah saluran dan kedudukan air tanah. Mengacu pada Direktorat Jenderal Pengairan (1986) maka efisiensi irigasi secara keseluruhan diambil 90% dan tingkat tersier 80%. Angka efisiensi irigasi keseluruhan tersebut dihitung dengan cara mengkonversi efisiensi di masing-masing tingkat yaitu $0,9 \times 0,9 \times 0,8 = 0,648 \gg 65 \%$.

Tabel 2. 2 Efisiensi Saluran Irigasi

Jaringan	Efisiensi
Saluran primer	90%
Saluran sekunder	90%
saluran Tersier	80%

Sumber: Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi (KP-01 2013)

Secara matematis hubungan faktor-faktor yang menentukan kebutuhan air irigasi di atas dapat dituliskan dengan persamaan sebagai berikut :

$$Ei = \frac{(Etc - Ir + Wir + P + Re)}{Kai} \times A \dots \dots \dots (2.12)$$

dengan:

Kai = kebutuhan air untuk irigasi (l/dtk/ha), 1

Etc = penggunaan air konsumtif (mm/hari),

Ir = kebutuhan air untuk penyiapan lahan (mm/hari),

Wir = kebutuhan air untuk penggantian lapisan air (mm/hari),

P = kehilangan air perkolasi (mm/hari),

Re = curah hujan efektif (mm/hari),

Ei = efisiensi irigasi,

A = luas areal irigasi (ha).

Pengelolaan irigasi yang tepat (efisiensi) adalah suatu daya upaya pemakaian yang benar-benar sesuai bagi keperluan budidaya tanaman dengan jumlah debit air yang tersedia atau dialirkan sampai ke lahan-lahan pertanian, sehingga pertumbuhan tanaman dapat terjamin dengan baik, dengan mencukupkan air pengairan yang tersedia itu.

Efisiensi air pengairan ditunjukkan dengan terpenuhi angka persentase air pengairan yang telah ditentukan untuk sampai di areal pertanian dari air yang dialirkan ke saluran pengairan. Hal ini sudah termasuk memperhitungkan kehilangan-kehilangan selama penyaluran.

Rumus kehilangan air pada saat penyaluran dinyatakan sebagai berikut:

$$B = \frac{\text{inflowdebit} - \text{outflowdebit}}{\text{inflowdebit}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.13)$$

dimana:

B = kehilangan air pada saat penyaluran,

debit inflow = jumlah air yang masuk,

debit outflow = jumlah air yang keluar.

Sehingga, rumus efisiensi dinyatakan sebagai berikut:

$$Ec = \frac{\text{inflowdebit} - B}{\text{inflowdebit}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.14)$$

Dimana:

E_c = efisiensi penyaluran air irigasi

B = kehilangan air pada saat penyaluran

2.10.3. Efektifitas Jaringan Irigasi

Efektifitas pengelolaan jaringan irigasi ditunjukkan oleh perbandingan antara luas areal terairi terhadap luas rancangan. Dalam hal ini semakin tinggi perbandingan tersebut maka semakin efektif pengelolaan jaringan irigasi.

Terjadinya peningkatan indeks luas areal (IA) selain karena adanya penambahan luas sawah baru, juga dapat diartikan bahwa irigasi yang dikelola secara efektif mampu mengairi areal sawah sesuai dengan yang diharapkan.

Menurut (Sudiarsa, Doddy Heka A., and Soriarta 2015) tingkat efektifitas ditunjukkan oleh indeks luas areal (IA).

$$IA = \frac{\text{luas daerah irigasi}}{\text{luas rancangan}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.15)$$

Dalam hal ini, semakin tinggi nilai IA menunjukkan semakin efektif pengelolaan jaringan irigasi. Adapun *range* nilai efektifitas jaringan irigasi adalah disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2. 3 Standar efektifitas irigasi

Kinerja	Kriteria
91% - 100%	Sangat efektif
81% - 90%	Efektif
61% - 80%	Cukup efektif
41% - 60%	Tidak efektif
Kurang dari 40%	Sangat tidak efektif

Sumber : Kepmendagri, 1996

2.12. Kebutuhan Air untuk Perkolasi

Laju perkolasi sangat tergantung pada sifat-sifat tanah. Guna menentukan laju perkolasi, tinggi muka air tanah juga harus diperhitungkan. Perembesan terjadi akibat meresapnya air melalui tanggul sawah. Perkolasi dan rembesan di sawah berdasarkan Direktorat Jenderal Pengairan (1986), yaitu sebesar 2 mm/hari.

2.13. Penggantian Lapisan Air (WLR)

Penggantian lapisan air dilakukan sebanyak dua kali, masing-masing 50 mm selama sebulan dan dua bulan setelah *transplantasi* atau pemindahan bibit (Kementrian Pekerja Umum dan Rumah Rakyat, Direktorat Jenderal Pengairan, 1986). Lama pengolahan lahan sawah dilakukan kurang lebih 20-30 hari baik dengan tenaga kerbau atau traktor. Sehingga lama pengolahan lahan sawah diasumsikan selama 30 hari. Banyaknya air yang dibutuhkan oleh tanaman palawija sebesar 50-100 mm. Pemberian air untuk tanaman padi yang sering dilaksanakan:

1. Padi umur 0 - 14 hari setelah tanam diberikan air setinggi 7-10 cm, diasumsikan 10 cm.
2. Pada umur 15 - 30 hari setelah tanam sawah digenangi air setinggi 3 – 5 cm, diasumsikan 5 cm.
3. Pada umur 35 - 50 air digenangi 5 – 10 cm diasumsikan 15 hari pertama 5 cm dan 15 hari kedua 10 cm.
4. Pada umur 55 hari sampai dengan 10 hari sebelum panen, sawah digenangi 10 cm.

2.14. Kebutuhan Air Irigasi

Menurut Saputra (2018) kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evaporasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan

dan kontribusi air tanah. Disini disampaikan untuk kebutuhan air irigasi di sawah ditentukan oleh beberapa faktor seperti evapotranspirasi, penyiapan lahan, penggunaan air konsumtif, perkolasi dan rembesan, penggantian lapisan air, kebutuhan total air disawah, kebutuhan air di sawah.

2.13.1. Kebutuhan Total Air Disawah

Kebutuhan total air di sawah (GFR) Kebutuhan total air disawah adalah air yang diperlukan dari mulai penyiapan lahan, pengolahan lahan, sehingga siap untuk di tanami, sampai pada masa panen. Dengan kata lain, air yang di perlukan dari awal sampai selesainya penanaman. Kebutuhan total air disawah dapat di hitung dengan rumus :

$$GFR = Etc + P + WLR \dots \dots \dots (2.16)$$

dengan:

GFR = Kebutuhan total air di sawah (mm/hari atau Lt/hari.ha)

Etc = Evapotranspirasi tetapan (mm /hari)

WL = Penggantian lapisan air (mm/hari)

P = Perkolasi

2.13.2. Kebutuhan Air di Sawah

Kebutuhan air irigasi ialah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evapotranspirasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah. Suatu pertumbuhan tanaman sangat dibatasi oleh ketersediaan air yang di dalam tanah. Kekurangan air akan mengakibatkan terjadinya gangguan aktifitas fisiologis tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman akan terhenti. Kebutuhan air untuk tanaman pada suatu jaringan irigasi merupakan air yang dibutuhkan untuk

tanaman untuk pertumbuhan yang optimal tanpa kekurangan air yang dinyatakan dalam Netto Kebutuhan Air Lapang (*Net Field Requirement*, NFR).

Besarnya kebutuhan air untuk tanaman di sawah ditentukan oleh beberapa faktor, yakni penyiapan lahan, penggunaan konsumtif, perkolasi dan rembesan, pergantian lapisan air dan curah hujan. Faktor lain yang juga perlu diperhatikan adalah efisiensi irigasi karena faktor tersebut dapat mengurangi jumlah air irigasi pada tingkat penyaluran air. Berikut ini adalah rumusan yang digunakan dalam mencari besaran kebutuhan air di sawah untuk beberapa jenis tanaman berdasarkan pada KP-01 (2013):

$$NFR = Etc + P - Re + WLR \dots \dots \dots (2.16)$$

Dimana:

Etc = Kebutuhan air untuk konsumtif tanaman (mm/hari)

P = Kehilangan air akibat perkolasi (mm/hari)

Re = Curah Hujan efektif (mm/hari)

WLR = Pergantian lapisan air (mm/hari)

NFR = Kebutuhan air di sawah (mm/hari)

2.13.3. Kebutuhan Air Pengambilan

Setelah kebutuhan air disawah diketahui, maka kebutuhan air pengambilan dapat diperoleh dengan mempergunakan persamaan berikut berdasarkan pada KP-01 (2013):

$$DR \frac{NFR}{8.64 \times ef} \dots \dots \dots (2.17)$$

Dengan:

DR = Kebutuhan air di lahan (lt/det/ha)

NFR = Kebutuhan bersih air disawah (mm/hari)

ef = Efisiensi irigasi (nilai efisiensi diambil 65%)

Harga efisiensi irigasi didapat dari:

$Ef = e_t \times e_s \times e_p$

$ef = 0.8 \times 0.9 \times 0.9 = 0.648 \sim 0.65$

2.15. Nomenklatur Jaringan Irigasi

Nomenkelatur adalah penamaan semua unsur dalam jaringan irigasi untuk memudahkan dalam operasi dan pemeliharaan jaringan.

a. Sifat nama yang diberikan

1. Jelas
2. Logis
3. Pendek
4. Tidak menimbulkan penafsiran ganda
5. Penomoran secara sistimatis sehingga jika ada penambahan bangunan baru tidak merubah penomoran yang sudah ada.

b. Penamaan dalam Jaringan

1. DI yang dibangun utama diberi nama sesuai dengan daerah setempat tempat DI atau bangunan itu berada.
2. Saluran primer diberi nama sesuai dengan DI yang akan dilayani
3. Saluran sekunder diberi nama sesuai dengan nama desa yang terletak dipetak tersebut.
4. Ruas saluran diberi notasi R dan diikuti oleh inisial nama petak dan diberi nomor