

ANALISIS KEBUTUHAN AIR KABUPATEN KAMPAR

Salvi Novita¹, Manyuk Fauzi², Imam Suprayogi³

^{1,2,3}Program Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Riau

Email: salvinovita@gmail.com (korespondensi)

Abstract

The development of the territory in an area will cause the water demand increased continually, lined with population growth. The tendency that often go with it, is that the imbalance between availability and demand of water. To achieve a balance of water demand and water availability in the future, studying and surveying the components of water demand and water use efficiency are needed.

The largest water availability for a probability of 80% for the Kampar watershed is in January with a value of 371.96 m³ / second and for the Siak watershed is in December with a value of 18.06 m³ / second while the smallest water availability is for a probability of 80% for the watershed. Kampar is in August with a value of 120.19 m³ / second and for the Siak River Basin is in July with a value of 5.16 m³ / second.

Water demand in Kampar Regency include, among others, Total irrigation water requirements for 22,391,782 m³ in 2017 and 22,388,055 m³ in 2037; domestic water needs 3,889,618 m³ in 2017 and 6,460,267 m³ in 2037, non domestic water needs (1,162,869 m³ in 2017 and 2,250,117 m³ in 2037, industrial water needs 3,690. 267 m³ in 2017 and 6,696,326 m³ in 2037, livestock water needs 134,948 m³ in 2017 and 631,511 m³ in 2037, fishery water needs 35,925,023 m³ in 2017 and 44,776,333 m³ in 2037 and water needs plantation 148,253,099 m³ in 2017 and 188,219,394 m³ in 2037.

From the calculation, it is found that service areas that will experience a water deficit in the next 20 years are Tapung Hilir and Kampar Districts. The need for water that dominates the use of surface water in Kampar Regency is the need for irrigation and plantation water.

Keywords: availability, requirements, water balance.

Abstrak

Perkembangan wilayah pada suatu daerah akan menyebabkan kebutuhan air terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk. Kecenderungan yang sering terjadi adalah adanya ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air. Untuk mencapai keseimbangan antara kebutuhan air dan ketersediaan air di masa mendatang, diperlukan upaya pengkajian komponen komponen kebutuhan air, serta efisiensi penggunaan air.

Ketersediaan air terbesar untuk probabilitas 80% untuk DAS Kampar adalah pada bulan Januari dengan nilai sebesar 371,96 m³/detik dan untuk DAS Siak adalah pada bulan Desember dengan nilai sebesar 18,06 m³/detik sedangkan ketersediaan air terkecil untuk probabilitas 80% untuk DAS Kampar adalah pada bulan Agustus dengan nilai sebesar 120,19 m³/detik dan untuk DAS Siak adalah pada bulan Juli dengan nilai sebesar 5,16 m³/detik.

Kebutuhan air pada Kabupaten Kampar yaitu antara lain kebutuhan air irigasi 22.391.782 m³ pada tahun 2017 dan 22.388.055 m³ pada tahun 2037; kebutuhan air penduduk 3.889.618 m³ pada tahun 2017 dan 6.460.267 m³ pada tahun 2037, kebutuhan air perkotaan 162.869 m³ pada tahun 2017 dan 2.250.117 m³ pada tahun 2037, kebutuhan air industri 3.690.267 m³ pada tahun 2017 dan 6.696.326 m³ pada tahun 2037, kebutuhan air peternakan 134.948 m³ pada tahun 2017 dan 631.511 m³ pada tahun 2037, kebutuhan air perikanan 35.925.023 m³ pada tahun 2017 dan 44.776.333 m³ pada tahun 2037 dan kebutuhan air perkebunan 148.253.099 m³ pada tahun 2017 dan 188.219.394 m³ pada tahun 2037.

Dari hasil perhitungan didapat daerah layanan yang mengalami defisit air pada 20 tahun mendatang adalah Kecamatan Tapung Hilir dan Kecamatan Kampar. Kebutuhan air yang mendominasi penggunaan air permukaan di Kabupaten Kampar adalah kebutuhan air irigasi dan perkebunan.

Kata kunci: Ketersediaan, Kebutuhan, Neraca Air.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan wilayah pada suatu daerah akan menyebabkan kebutuhan air terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk. Pemenuhan kebutuhan pangan dan aktivitas penduduk selalu erat kaitannya dengan kebutuhan akan air. Tuntutan tersebut tidak dapat dihindari, tetapi haruslah diprediksi dan direncanakan pemanfaatannya sebaik mungkin. Kecenderungan yang sering terjadi adalah adanya ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air. Untuk mencapai keseimbangan antara kebutuhan air dan ketersediaan air di masa mendatang, diperlukan upaya pengkajian komponen-komponen kebutuhan air, serta efisiensi penggunaan air.

Kabupaten Kampar merupakan salah satu Kabupaten yang berada di Provinsi Riau yang memiliki luas wilayah cukup besar dibanding kabupaten lainnya yang ada di Riau. Pesatnya pertumbuhan penduduk akan mengakibatkan bertambahnya kebutuhan air pada kota tersebut. Hal ini akan berpengaruh terhadap bertambahnya aliran permukaan (*run off*) dan berkurangnya infiltrasi. Jika dibiarkan terus menerus tanpa ada usaha-usaha untuk memperbaiki situasi ini, maka akan mengakibatkan potensi debit air di Sungai Kampar yang terletak di Kabupaten Kampar akan menjadi berkurang akibat kurangnya resapan air.

Sumber daya air juga dapat menimbulkan bencana apabila tidak dikelola dengan baik. Perbandingan debit maksimum dan minimum Sungai Kampar yaitu 1423,00 m³/detik pada saat musim hujan dan 69,46 m³/detik pada saat musim kemarau (BNPB, 2004). Artinya saat musim hujan DAS Kampar akan mengalami luapan aliran air permukaan sehingga berpotensi menyebabkan banjir sementara dan di musim kemarau mengalami kekeringan. Maka tidak salah jika terjadi hujan lebat, sebagian wilayah di Kabupaten Kampar mengalami banjir. Menurut Badan Perencanaan Daerah (Bappeda) Kabupaten Kampar (2004), banjir yang terjadi di Kabupaten Kampar diindikasikan oleh kerusakan badan sungai di wilayah tengah ke hulu serta adanya pertumbuhan pembangunan pada wilayah yang berpotensi sebagai daerah resapan.

Langkah untuk mencegah terjadinya bencana banjir dan kekeringan dapat melalui informasi ketersediaan air. Adanya informasi mengenai kebutuhan dan ketersediaan air digunakan untuk menilai status sumber daya air. Hasil penilaian yang diperoleh dapat

membantu perencanaan masa depan dalam pembangunan berkelanjutan. Penelitian ini dilakukan membantu melihat pengembangan sumber daya air dan mengurangi bahaya banjir dan kekeringan yang mungkin terjadi di Kabupaten Kampar.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan air di Kabupaten Kampar buruk. Untuk itu perlu dianalisis, ketersediaan air (debit andalan) di Daerah Aliran Sungai untuk kebutuhan domestik, industri, irigasi, dan peternakan sehingga dapat diketahui perbandingan antara ketersediaan dan kebutuhan air di Kabupaten Kampar. Kemudian diproyeksikan sampai 20 tahun ke depan. Sehingga didapat rasio kebutuhan dan ketersediaan air yang bisa diklasifikasikan di Kabupaten Kampar sampai 20 tahun mendatang

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi merupakan sirkulasi air yang tidak pernah berhenti. Inti dari proses hidrologi adalah pemanasan dari air laut oleh sinar matahari yang berjalan secara terus menerus. Siklus hidrologi dimulai dari proses penguapan dari bumi meliputi penguapan di samudera, laut, danau, rawa, sungai maupun bendungan dan beberapa tempat yang ada di permukaan tanah. Air yang ada di bumi akan berubah menjadi uap air karena pemanasan sinar matahari dan kemudian naik ke atmosfer oleh angin. Uap air yang naik ke atmosfer akan mengalami kondensasi yang merupakan proses perubahan uap air menjadi titik-titik air, titik-titik air tersebut akan jatuh ke permukaan laut maupun tanah. Namun, tidak semua titik hujan sampai ke permukaan tanah, titik air yang tertahan pada tumbuh-tumbuhan disebut dengan intersepsi lalu selebihnya sampai ke permukaan tanah. Pada permukaan tanah terjadi tahapan *Run off* dimana air akan bergerak dari tempat yang tinggi menuju tempat yang rendah mengisi cekungan tanah maupun pergerakan yang terjadi melalui saluran-saluran air misalnya saluran drainase, danau, sungai dan laut. Sebagian dari air akan mengisi pori-pori tanah dan meresap ke dalam tanah (*infiltrasi*).

2.2. Evapotranspirasi Metode Penman-Monteith

Evapotranspirasi merupakan penguapan yang terjadi dari permukaan yang bervegetasi. Evapotranspirasi merupakan gabungan dari peristiwa evaporasi dan transpirasi yang berlangsung secara bersama-sama. Perhitungan evapotranspirasi tanaman acuan menurut metode Penman-

Monteith memerlukan data iklim. Data iklim tersebut adalah:

1. Suhu udara rata-rata dalam satuan derajat celcius (oC)
2. Kelembaban relatif rata-rata dalam persen (%)
3. Kecepatan angin rata-rata dalam satuan meter per detik (m/dt)
4. Lama penyinaran matahari dalam satu hari yang dinyatakan dengan satuan jam atau dalam persentase n/N (%).

Pengolahan data cuaca untuk melakukan penghitungan evapotranspirasi tanaman acuan dengan metode Penman-Monteith perlu dilakukan mengingat pencatatan data di lapangan yang berbeda-beda. Menurut SNI 7745-2012, perhitungan evapotranspirasi tanaman acuan dengan metode Penman-Monteith (Monteith, 1965) adalah:

$$ET_0 = \frac{0,408\Delta R_n + \gamma \frac{900}{(T+273)} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1+0,34U_2)}$$

Dengan :

- ET_0 = evapotranspirasi tanaman acuan (mm/hari);
 R_n = radiasi matahari netto di atas permukaan tanaman (MJ/m²/hari);
 T = suhu udara rata-rata (°C);
 U_2 = kecepatan angin pada ketinggian 2 m dari atas permukaan tanah, (m/s);
 e_s = tekanan uap air jenuh (kPa);
 e_a = tekanan uap air aktual (kPa);
 Δ = kemiringan kurva tekanan uap air terhadap suhu (kPa/°C);
 γ = konstanta psikrometrik (kPa/ °C)

2.3. Ketersediaan Air

Ketersediaan air dalam pengertian sumberdaya air pada dasarnya berasal dari air hujan (atmosferik), air permukaan dan air tanah. Hujan yang jatuh di atas permukaan pada suatu DAS atau wilayah sungai (WS) sebagian akan menguap kembali sesuai dengan proses iklimnya, sebagian akan mengalir melalui permukaan dan sub permukaan masuk ke dalam saluran, sungai atau danau dan sebagian lagi akan meresap jatuh ke tanah sebagai pengisian kembali (recharge) pada kandungan air tanah yang ada (Pribadi & Oktavia, 2007).

Analisis ketersediaan air atau analisis potensi air dilakukan dengan metode pendekatan berdasarkan data debit aliran dalam runtut-waktu (time-series) yang ada lebih dari 10 tahun, apabila tidak tersedia data debit maupun data debit kurang dari 5 tahun maka perkiraan potensi sumber daya

air dilakukan berdasarkan curah hujan, iklim dan kondisi DAS dengan menggunakan model hujan-aliran (rainfall-runoff model).

2.4. Analisis Debit Andalan

Debit andalan adalah debit sungai yang diharapkan selalu ada sepanjang tahun dan dapat dengan membuat terlebih dahulu garis durasi untuk debit-debit yang disamai atau dilampaui, kemudian ditetapkan suatu andalan berupa suatu frekuensi kejadian yang di dalamnya terdapat paling sedikit satu kegagalan. Andalan yang didasarkan atas frekuensi/ probabilitas kejadian dirumuskan sebagai berikut:

$$P_1 = \frac{m_1}{n_1 + 1} \times 100\%$$

Dengan :

- P_1 = probabilitas terjadinya kumpulan nilai yang diharapkan selama periode pengamatan
 m_1 = nomor urut kejadian, dengan urutan variasi dari besar ke kecil.
 n_1 = jumlah data

2.5. Kebutuhan Air Irigasi

Perhitungan kebutuhan air irigasi pada umumnya digunakan dengan merujuk pada standar perhitungan Dirjen Pengairan (KP01). Kebutuhan air irigasi merupakan 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. Menurut (Sukmanda, 2016).

Besarnya kebutuhan air irigasi bergantung pada cara pengolahan lahan (Priyonugroho, 2014), perkolasi, curah hujan efektif, luas daerah irigasi, pola dan jadwal tanam, sistem golongan dan efisiensi saluran irigasi.

2.5.1. Penyiapan lahan

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan umumnya menentukan kebutuhan maksimum air irigasi pada suatu proyek irigasi. Faktor-faktor penting yang menentukan besarnya kebutuhan air untuk penyiapan lahan adalah:

- a. Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan penyiapan lahan.

Waktu yang diperlukan untuk penyiapan lahan tergantung pada kondisi lapangan, biasanya antara 30 - 45 hari. Pada penelitian ini diambil jangka waktu penyiapan lahan 30 hari.

- b. Jumlah air yang diperlukan untuk penyiapan lahan
Metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlstar (1986), perhitungan irigasi selama perhitungan lahan didasarkan pada laju air yang konstan dalam liter/detik selama periode penyiapan lahan dan diperoleh rumus sebagai berikut.

$$IR = \frac{M \times e^k}{e^k - 1}$$

$$M = E_0 + P$$

$$k = M \times \frac{T}{S}$$

Dengan :

IR = kebutuhan air pengolahan tanah (mm/hari)

M = kebutuhan air untuk mengganti atau mengkompensi kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di daerah yang sudah dijenuhkan (mm/hari),

E_0 = evaporasi air terbuka yang diambil 1,1 dari E_{to} selama penyiapan lahan (mm/hari),

P = perkolasi,

T = jangka waktu penyiapan lahan (hari),

S = kebutuhan air yang diperlukan untuk penjenhuan ditambah dengan lapisan air, yakni $250 + 50 = 300$ mm,

e = eksponensial.

Untuk penjenhuan dan pengolahan lahan diperlukan lapisan air setebal 250 mm dan ditambah 50 mm lapisan air awal setelah selesai, secara keseluruhan lapisan air yang diperlukan menjadi 300 mm. Bila lahan dibiarkan selama jangka waktu yang lama (2,5 bulan atau lebih) maka lapisan air yang diperlukan untuk penyiapan lahan adalah setebal 300 mm.

Menurut Kriteria Perencanaan Irigasi 01 (1986), kebutuhan air irigasi selama penyiapan lahan yang dihitung menurut rumus di atas dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan

$E_0 + P$ (mm/hari)	T = 30 hari		T = 45 hari	
	S = 250 (mm)	S = 300 (mm)	S = 250 (mm)	S = 300 (mm)
5,0	11,1	12,7	8,4	9,5
5,5	11,4	13,0	8,8	9,8
6,0	11,7	13,3	9,1	10,1
6,5	12,3	13,6	9,4	10,4
7,0	12,6	13,9	9,8	10,8
7,5	13,0	14,5	10,1	11,4
8,0	13,3	14,8	10,5	11,8
9,0	14,0	15,5	11,2	12,5
9,5	14,3	15,8	11,6	12,9
10,0	14,3	16,2	12,0	12,9
10,5	14,7	16,2	12,4	13,2
11,0	15,0	16,5	12,8	13,6

Sumber : Standar Perencanaan Irigasi KP-01

2.5.2. Penggunaan konsumtif

Penggunaan konsumtif adalah jumlah air yang digunakan oleh tanaman untuk proses evapotranspirasi, yang besarnya dipengaruhi oleh jenis tanaman, umur tanaman dan faktor klimatologi. Adapun penggunaan konsumtif dapat dihitung dengan persamaan:

$$ET_c = Kc \times ET_0$$

Dengan :

ET_c = penggunaan konsumtif (mm/hari)

Kc = koefisien tanaman

ET_0 = evapotranspirasi potensial (mm)

Tabel 2. Harga Koefisien Tanaman

Periode tengah bulanan	Padi Medeco/Prosida		FAO		Kedelai
	Varietas biasa	Varietas unggul	Varietas biasa	Varietas unggul	
1	1,20	1,20	1,10	1,10	0,50
2	1,20	1,27	1,10	1,10	0,75
3	1,32	1,33	1,10	1,05	1,00
4	1,40	1,30	1,10	1,05	1,00
5	1,35	1,30	1,10	0,95	0,82
6	1,24	0,00	1,05	0,00	0,45
7	1,12		0,95		
8	0,00		0,00		

Sumber : Standar Perencanaan Irigasi KP-01

2.5.3. Perkolasi

Perkolasi adalah gerakan air ke bawah dari zona tidak jenuh yang terletak di antara permukaan sampai ke permukaan air tanah (zona jenuh). Laju perkolasi dapat mencapai 1-3 mm/hari. Pada penelitian ini laju perkolasi yang dipakai adalah 3 mm/hari.

2.5.4. Penggantian lapisan air (WLR)

Menurut Kriteria Perencanaan 01 Irigasi, setelah pemupukan dilakukan penjadwalan dan melakukan penggantian lapisan air sesuai kebutuhan. Apabila tidak ada penjadwalan maka dilakukan penggantian sebanyak dua kali, masing-masing 50 mm (atau 3,3 mm/hari) selama sebulan dan dua bulan setelah transplantasi.

2.5.5. Curah hujan efektif (Reff)

Curah hujan efektif (R_{eff}) ditentukan berdasarkan besarnya R_{80} yang merupakan curah hujan yang besarnya dapat dilampaui sebanyak 80% atau dengan kata lain dilampauinya 8 kali kejadian dari 10 kali kejadian. Artinya, bahwa besarnya curah hujan yang terjadi lebih kecil dari R_{80} mempunyai kemungkinan hanya 20% (Sukmanda, 2016).

Menghitung curah hujan efektif untuk tanaman padi digunakan persamaan sebagai berikut:

$$R_{eff} = \frac{1}{15} \times R$$

2.5.6. Kebutuhan air di sawah

Perkiraan banyaknya air untuk irigasi. Kebutuhan air di sawah untuk tanaman padi dihitung dengan persamaan berikut:

$$NFR = ET_C + P + WLR - R_{eff}$$

Dengan :

NFR = kebutuhan air di sawah (mm/hari)

ET_C = penggunaan konsumtif (mm/hari)

P = perkolasi (mm/hari)

WLR = penggantian lapisan air

R_{eff} = curah hujan efektif (mm/hari)

2.6. Kebutuhan Air Domestik

Faktor utama dalam menentukan kebutuhan air domestik adalah dengan mengetahui jumlah dan pertumbuhan penduduk. Berikut persamaan yang digunakan untuk menghitung kebutuhan air domestik.

$$Q_{(p)i} = N_{(p)} \times q \times n \times f \quad (II.23)$$

Dengan :

$Q_{(p)i}$ = kebutuhan air domestik (m^3) pada bulan ke-i

$N_{(p)}$ = jumlah penduduk

q = kebutuhan air penduduk (l/jiwa/hari)

n = jumlah hari dalam 1 bulan

f = faktor konversi

Berdasarkan jenis kota dan jumlah penduduk dari suatu daerah tersebut maka dapat ditentukan standar kebutuhan air dan kriteria perencanaan air bersih yang dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Kebutuhan air bersih rumah tangga per orang per hari menurut kategori kota

Kategori kota	Jumlah Penduduk (jiwa)	Konsumsi air (liter/jiwa/hari)
Semi urban (V)	3.000-20.000	60-90
Kota kecil (IV)	20.000-100.000	90-110
Kota sedang (III)	100.000-500.000	100-125
Kota besar (II)	500.000-1.000.000	120-150
Metropolitan (I)	>1.000.000	150-200

Sumber : SNI 6728.1:2015

2.7. Kebutuhan Air Perkotaan (Komersial Dan Sosial) - Non Domestik

Kebutuhan air perkotaan, yaitu untuk komersial dan sosial seperti toko, gudang, bengkel, sekolah, rumah sakit, hotel, dan sebagainya diasumsikan antara 15% sampai dengan 30% dari total air pemakaian air bersih rumah tangga.

2.8. Kebutuhan Air Industri

Perusahaan industri pengolahan dibagi dalam 4 (empat) golongan yaitu sebagai berikut.

Tabel 4 Penggolongan Perusahaan Industri

Golongan Industri	Banyak Tenaga Kerja
Besar	100 orang atau lebih
Sedang	20-99 orang
Kecil	5-19 orang
Rumah tangga	1-4 orang

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Kampar.

Persamaan kebutuhan air industri.

$$Q_{(ind)} = N_{(ind)} \times q \times n \times f$$

Dengan :

$Q_{(ind)}$ = kebutuhan air industri (l/hari)

$N_{(ind)}$ = jumlah industri

q = kebutuhan air (l/unit/hari)

n = jumlah hari dalam 1 bulan

f = faktor konversi

2.9. Kebutuhan Air Peternakan

Kebutuhan air untuk jenis ternak dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Unit Kebutuhan Air untuk Ternak

Jenis Ternak (ekor)	Unit Kebutuhan Air (liter/ekor/hari)
Sapi/kerbau	40
Kambing/domba	5
Babi	6
Unggas	0,6

Sumber : SNI 6728.1:2015

Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung kebutuhan air untuk peternakan.

$$Q_E = (q_{(1)} \times P_{(1)} + q_{(2)} \times P_{(2)} + q_{(3)} \times P_{(3)})$$

Dengan :

Q_E = kebutuhan air untuk ternak (l/hari)

$q_{(1)}$ = kebutuhan air untuk sapi, kerbau, dan kuda (l/ekor/hari)

$q_{(2)}$ = kebutuhan air untuk kambing dan domba (l/ekor/hari)

$q_{(3)}$ = kebutuhan air untuk unggas (l/ekor/hari)

$P_{(1)}$ = jumlah sapi, kerbau, dan kuda (ekor)

$P_{(2)}$ = jumlah kambing dan domba (ekor)

$P_{(3)}$ = jumlah unggas (ekor)

2.10. Kebutuhan Air Perikanan

Kebutuhan air untuk perikanan diperkirakan berdasarkan luas kolam, tipe kolam serta kedalaman air yang diperlukan. Kebutuhan ini meliputi kebutuhan untuk mengisi kolam pada saat awal tanam dan penggantian air. Debit air yang baik untuk kolam tidak kurang dari 10 - 15 lt/dt/ha. Kebutuhan air untuk perikanan untuk selanjutnya dapat di hitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut .:

$$Q_{fp} = \frac{q_{fp}}{1000} \times A_{fp} \times 10000$$

Dengan :

Q_{fp} = kebutuhan air untuk perikanan (m^3 /hari)

$q_{(fp)}$ = kebutuhan air untuk pembilasan (l/hari/ha)

A_{fp} = luas kolam ikan (ha)

2.11. Kebutuhan Air Perkebunan

Kebutuhan air untuk beberapa tanaman lainnya dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6 Unit Kebutuhan Air untuk Tanaman

Tanaman	Kebutuhan Air		
	mm/hari	mm/Bulan	mm/Tahun
Kepalapa Sawit	4.10-4.65	123-139.5	1476-1674
Kakao	2.22-3.33	66.6-99.9	800-1200
Kopi	2.22-3.34	66.6-99.9	800-1200
Deciduous trees	1.94-2.91	58.2-87.3	700-1050
Tebu	2.77-4.16	83.1-124.8	600-1500
Alfalfa	1.66-4.16	49.8-124.8	650-1000
Alpukat	1.80-2.77	54-83.1	650-1000
Pisang	1.94-4.72	58.2-141.6	700-1700
Padi	4.16-7.91	124-237.3	1500-2850
Jagung	3.33-6.25	99.9-188.7	1200-2250
Kedelai	3.75-6.87	112.5-206.1	1350-2475

2.12. Analisis Neraca Air dan Status Rasio Sumber Daya Air

Siklus hidrologi merupakan hubungan antara aliran *inflow* dan *outflow* di suatu daerah untuk suatu perioda tertentu disebut neraca air atau keseimbangan air (*water balance*). Analisis neraca air (*water balance*) adalah suatu analisa yang menggambarkan pemanfaatan sumber daya air suatu daerah tinjauan yang didasarkan pada perbandingan antara kebutuhan dan ketersediaan air.

Secara umum analisis perhitungan neraca air dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$\text{Neraca air} = \text{ketersediaan} - \text{kebutuhan}$$

Jika dari perhitungan diperoleh nilai positif, maka menandakan terdapat kelebihan air atau *surplus*. Namun sebaliknya jika terjadi nilai negatif, maka daerah tempat penelitian terdapat kekurangan air atau *deficit*.

Hubungan antara ketersediaan air dan kebutuhan air dijabarkan dalam neraca air untuk dilakukan penilaian. Penilaian dilakukan menggunakan batasan status rasio (SR) untuk mengetahui mengetahui status sumber daya air (WRS). Terdapat empat klasifikasi status sumber daya air, yaitu pada Tabel 7.

Tabel 7 Ambang Batas Cekaman Air

Klasifikasi	Indeks pemakaian air =		Simbol warna
	Kebutuhan air/	ketersediaan air	
I	>0.4		Merah
II	0.2 to 0.4		Kuning
III	0.1 to 0.2		Hijau
IV	<0.1		Biru

Sumber : SNI 6728.1:2015

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian tugas akhir ini dilakukan di Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Kabupaten Kampar memiliki luas lebih kurang 1.128.928 Ha, yang terletak antara 01°00'40" lintang utara sampai 00°27'00" lintang selatan dan 100°28'30" – 101°14'30" bujur timur. Kabupaten Kampar memiliki 21 kecamatan, 8 kelurahan dan 242 desa.

Berdasarkan satuan wilayah sungai (SWS), Kabupaten Kampar terbagi atas dua satuan wilayah sungai, yaitu SWS Kampar dan SWS Siak. Sungai besar diantaranya Sungai Kampar yang panjangnya \pm 413,5 km dengan kedalaman rata-rata 7,7 m dan lebar rata-rata 143 meter. Sungai Kampar mengalir dari hulu di punggung Bukit Barisan kearah Timur membelah wilayah Kabupaten Kampar. Sungai Kampar Kanan melalui beberapa kecamatan diantaranya kecamatan Koto Kampar Hulu, XIII Koto Kampar, Kuok, Salo, Bangkinang, Kampar, Kampar Timur, Kampar Utara, Rumbio Jaya, Tambang, Siak Hulu. Kemudian ada sungai Kampar Kiri melalui kecamatan Kampar Kiri, Gunung Sahilan, Kampar Kiri Tengah, Kampar Kiri Hilir.

Selanjutnya ada Sungai Siak yang bagian hulu ada di wilayah Kabupaten Kampar. Panjang sungai Siak yakni \pm 90 km dengan kedalaman rata-rata 8 – 12 m yang melintasi kecamatan Tapung.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

3.2. Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini berupa data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Kampar dan Badan Wilayah Sungai Sumatera III. Adapun data-data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut.

1. Domestik (populasi penduduk)
2. Non domestik (industri dan ternak)
3. Irigasi
4. Perkebunan
5. Perikanan
6. Curah hujan
7. Debit sungai

8. Klimatologi

3.3. Tahap Perhitungan

Tahapan – tahapan kajian disajikan pada Gambar 3, secara rinci dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Pengumpulan data-data yang telah dilakukan.
2. Menghitung kebutuhan air total yaitu: rumah tangga, non domestik, industri, irigasi, perkebunan dan perikanan untuk masing – masing kecamatan di wilayah Kabupaten Kampar.
3. Menentukan besarnya ketersediaan air atau debit andalan pada DAS Kampar dan DAS Siak, digunakan metode Analisis Regional. Data yang menjadi parameter dalam menentukan debit andalan adalah data debit pos duga air, luas daerah pos duga air dan luas kecamatan.
4. Menghitung besarnya evapotranspirasi dibutuhkan data-data klimatologi yang meliputi temperatur udara, kecepatan angin, kelembaban udara, dan lama penyinaran matahari. Nilai ETo dihitung dengan menggunakan metode *Penmann-Mounteith*
5. Proyeksi Total Kebutuhan dan Ketersediaan Air. Pada penelitian ini, dilakukan terlebih dahulu perhitungan kebutuhan dan ketersediaan air dengan metode yang sudah dijelaskan dan dipilih berdasarkan debit Q80%. Setelah itu dilakukan proyeksi hingga tahun 2037.
6. Analisis neraca air dilakukan dengan mencari selisih antara hasil analisis ketersediaan air dan analisis kebutuhan air untuk kondisi 20 tahun ke depan dengan membandingkan dengan kondisi yang ada pada saat ini. Ketersediaan yang digunakan adalah ketersediaan air berdasarkan perhitungan debit andalan 80%.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Ketersediaan Air

Ketersediaan air dihitung berdasarkan metode analisis Regional yang diperoleh dari data debit sungai dan luas daerah pos duga air. Debit andalan yang digunakan pada penelitian ini dihitung berdasarkan debit perhitungan dengan Metode analisis Regional dan dihitung berdasarkan perhitungan 80%, kejadian dari masing-masing data debit diurutkan terlebih dahulu dari yang terbesar ke debit yang terkecil. Hasil perhitungan debit andalan disajikan pada Tabel 8 (terlampir).

Dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwa debit andalan terbesar terdapat pada Kecamatan Kampar Kiri Hulu yang juga

mempunyai luas wilayah terbesar di Kabupaten Kampar.

4.2. Kebutuhan Irigasi

Kebutuhan air irigasi rata-rata pertahun untuk semua wilayah kecamatan di Kabupaten Kampar dapat dilihat pada Tabel 9 Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat bahwa kebutuhan air domestik yang terbesar yaitu di Kecamatan Tambang karena memiliki luas lahan irigasi yang paling besar yaitu seluas 2438,66 hektar.

Tabel 9 Proyeksi Volume Kebutuhan Air Irigasi Rata-rata Pertahun (m³)

Tahun	2017	2022	2027	2032	2037
Kampar Kiri	331.177	331.177	331.177	331.177	331.177
Kampar Kiri Hulu	-	-	-	-	-
Kampar Kiri Hilir	55.196	55.196	55.196	55.196	55.196
Gunung Sahilan	-	-	-	-	-
Kampar Kiri Tengah	-	-	-	-	-
XIII Koto Kampar	137.991	137.991	137.991	137.991	137.991
Koto Kampar Hulu	598.879	598.879	598.879	598.879	598.879
Kuok	2.438.983	2.438.983	2.438.983	2.438.983	2.438.983
Salo	246.375	239.260	239.108	240.294	242.648
Tapung	206.986	206.986	206.986	206.986	206.986
Tapung Hulu	38.637	38.637	38.637	38.637	38.637
Tapung Hilir	-	-	-	-	-
Bangkinang Kota	-	-	-	-	-
Bangkinang Seberang	1.528.936	1.528.936	1.528.936	1.528.936	1.528.936
Kampar	4.515.052	4.515.052	4.515.052	4.515.052	4.515.052
Kampa	2.050.540	2.050.540	2.050.540	2.050.540	2.050.540
Rumbio Jaya	977.902	977.902	977.902	977.902	977.902
Kampar Utara	2.369.298	2.369.298	2.369.298	2.369.298	2.369.298
Tambang	6.730.242	6.730.242	6.730.242	6.730.242	6.730.242
Siak Hulu	165.589	165.589	165.589	165.589	165.589
Perhentian Raja	-	-	-	-	-

4.3. Kebutuhan Air Domestik

Data jumlah penduduk yang diperoleh adalah tahun 2012 hingga 2017 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Kampar. Pada penelitian ini, jumlah penduduk perlu diproyeksi hingga tahun 2037 agar dapat dihitung kebutuhan air hingga tahun 2037. Data yang diperoleh dianalisa terlebih dahulu secara statistik, sehingga nanti diperoleh persamaan sistematis yang mewakili lokasi studi.

Kebutuhan air domestik rata-rata pertahun untuk semua wilayah kecamatan di Kabupaten Kampar dapat dilihat pada Tabel 10.

Berdasarkan Tabel 10 dapat dilihat bahwa kebutuhan air domestik yang terbesar yaitu di Kecamatan Siak Hulu yang juga mempunyai jumlah penduduk terbesar dan kebutuhan air domestic terkecil terdapat di Kecamatan Kampar Kiri Hilir.

4.4. Kebutuhan Air Perkotaan

Dalam perencanaan studi kebutuhan air Indonesia untuk perkotaan diasumsi sebesar 30

% dari kebutuhan air bersih rumah tangga, dengan nilai konstan dari setiap tahapan perencanaan, sehingga sampai proyeksi kebutuhan air untuk tahun 2029 nilainya sama sebesar 30 %.

Kebutuhan air perkotaan (non domestic) rata-rata pertahun untuk semua wilayah kecamatan di Kabupaten Kampar dapat dilihat pada Tabel 12. Berdasarkan Tabel 11. dapat dilihat bahwa kebutuhan air non domestic yang terbesar yaitu di Kecamatan Siak Hulu dan kebutuhan air non domestic terkecil terdapat di Kecamatan Kampar Kiri Hilir.

Tabel 10 Proyeksi Volume Kebutuhan Air Domestik Rata-Rata Pertahun (m³)

Tahun	2017	2022	2027	2032	2037
Kampar Kiri	146.050	161.202	176.354	191.506	206.658
Kampar Kiri Hulu	57.100	61.516	65.933	70.349	74.766
Kampar Kiri Hilir	55.457	60.494	65.531	70.568	75.605
Gunung Sahilan	99.691	118.832	137.342	155.852	174.362
Kampar Kiri Tengah	131.049	173.531	209.884	246.237	282.589
XIII Koto Kampar	117.192	129.785	143.730	159.175	176.278
Koto Kampar Hulu	91.807	101.380	111.953	123.627	136.520
Kuok	122.070	134.748	148.742	164.191	181.243
Salo	125.911	139.288	154.085	170.454	188.563
Tapung	470.814	539.285	617.713	707.548	810.448
Tapung Hulu	410.456	485.275	573.732	678.313	801.958
Tapung Hilir	294.592	333.168	376.796	426.138	481.940
Bangkinang Kota	192.966	216.022	241.833	270.727	303.074
Bangkinang Seberang	159.893	175.880	193.466	212.810	234.088
Kampar	244.436	268.397	294.707	323.597	355.318
Kampa	120.058	135.391	152.682	172.181	194.171
Rumbio Jaya	83.006	90.847	99.430	108.824	119.105
Kampar Utara	83.526	92.105	101.565	111.997	123.501
Tambang	300.605	343.541	392.610	448.687	512.774
Siak Hulu	497.043	575.637	666.659	772.072	894.155
Perhentian Raja	85.898	95.846	106.946	119.332	133.151
Jumlah	3.889.618	4.432.171	5.031.694	5.704.186	6.460.267
Max	497.043	575.637	666.659	772.072	894.155
Min	55.457	60.494	65.531	70.349	74.766

4.5. Kebutuhan Industri

Kebutuhan air industri rata-rata pertahun untuk semua wilayah kecamatan di Kabupaten Kampar dapat dilihat pada Tabel 13. Berdasarkan Tabel 12 dapat dilihat bahwa kebutuhan air non industri yang terbesar yaitu di Kecamatan Siak Hulu dan kebutuhan air non domestic terkecil terdapat di Kecamatan Gunung Sahilan.

4.6. Kebutuhan Peternakan

Kebutuhan air peternakan pada lokasi penelitian dihitung dengan mengalikan jumlah ternak yang sejenis dengan kebutuhan air yang sesuai dengan Tabel 13

Kemudian untuk menentukan metode apa yang digunakan untuk proyeksi adalah dengan mencari standar deviasi terkecil dan koefisien korelasi terbesar dari masing-masing metode.

Selanjutnya perhitungan proyeksi untuk kebutuhan ternak dapat dilihat pada

Tabel 14. Berdasarkan Tabel 14 dapat dilihat bahwa kebutuhan air non industri yang terbesar yaitu di Kecamatan Gunung Sahilan dan Tapung Hilir dan kebutuhan air untuk Peternakan yang terkecil terdapat di Kecamatan Bangkinang Kota.

Tabel 11 Proyeksi Volume Kebutuhan Air Perkotaan Rata-rata Pertahun (m³)

Tahun	2017	2022	2027	2032	2037
Kampar Kiri	43.815	48.361	52.906	57.452	61.998
Kampar Kiri Hulu	17.130	18.455	19.780	21.105	22.430
Kampar Kiri Hilir	16.637	18.148	19.659	21.170	22.682
Gunung Sahilan	29.907	35.815	41.722	47.630	53.537
Kampar Kiri Tengah	39.315	52.924	66.534	80.143	93.753
XIII Koto Kampar	35.158	38.569	41.980	45.390	48.801
Koto Kampar Hulu	27.542	30.143	32.743	35.344	37.944
Kuok	36.621	40.066	43.511	46.956	50.401
Salo	37.773	41.401	45.028	48.655	52.282
Tapung	141.244	159.176	177.108	195.040	212.972
Tapung Hulu	123.137	142.116	161.095	180.074	199.053
Tapung Hilir	88.377	98.610	108.843	119.076	129.309
Bangkinang Kota	57.890	64.067	70.244	76.421	82.599
Bangkinang Seberang	47.968	52.327	56.687	61.046	65.406
Kampar	73.331	79.876	86.422	92.967	99.512
Kampa	36.017	40.096	44.175	48.254	52.333
Rumbio Jaya	24.902	27.051	29.200	31.348	33.497
Kampar Utara	25.058	27.391	29.725	32.059	34.393
Tambang	90.181	101.452	112.722	123.992	135.263
Siak Hulu	145.097	290.194	435.291	580.388	725.485
Perhentian Raja	25.769	28.444	31.119	33.793	36.468
Jumlah	1.162.869	1.434.681	1.706.493	1.978.305	2.250.117
Max	145.097	290.194	435.291	580.388	725.485
Min	16.637	18.148	19.659	21.105	22.430

Tabel 12 Proyeksi Volume Kebutuhan Air Industri Rata-rata Pertahun (m³)

Tahun	2017	2022	2027	2032	2037
Kampar Kiri	142.958	158.167	173.375	188.583	203.792
Kampar Kiri Hulu	19.771	24.333	28.896	33.458	38.021
Kampar Kiri Hilir	53.229	76.549	100.882	125.215	149.549
Gunung Sahilan	2.246	2.702	3.287	4.015	4.911
Kampar Kiri Tengah	199.229	325.965	450.674	575.382	700.090
XIII Koto Kampar	82.125	90.960	99.216	107.472	115.728
Koto Kampar Hulu	10.646	10.646	10.646	10.646	10.646
Kuok	182.500	228.415	288.596	348.778	408.959
Salo	246.375	239.260	239.108	240.294	242.648
Tapung	252.458	326.255	390.999	455.743	520.487
Tapung Hulu	193.146	193.146	193.146	193.146	193.146
Tapung Hilir	453.208	461.899	469.720	477.542	485.363
Bangkinang Kota	39.542	41.135	42.873	44.611	46.349
Bangkinang Seberang	343.708	298.445	276.719	254.993	233.267
Kampar	174.896	236.960	298.445	359.931	421.416
Kampa	51.708	62.427	73.290	84.153	95.016
Rumbio Jaya	202.271	228.415	250.575	272.736	294.897
Kampar Utara	91.250	142.813	204.733	266.653	328.572
Tambang	190.104	287.293	393.316	499.340	605.364
Siak Hulu	719.354	887.587	1.106.370	1.325.153	1.543.936
Perhentian Raja	39.542	43.742	47.218	50.694	54.171
Jumlah	3.690.267	4.367.114	5.142.086	5.918.538	6.696.326
Max	719.354	887.587	1.106.370	1.325.153	1.543.936
Min	2.246	2.702	3.287	4.015	4.911

Tabel 13 Kebutuhan Air Ternak

Tahun	Sapi dan Kerbau		Kambing dan Domba		Kebutuhan Air Q	
	Jumlah	q	Jumlah	q	l/hari	m ³ /hari
2014	4.800	40	1.404	5	199.020	199,02
2015	4.745	40	1.580	5	197.700	197,70
2016	4.329	40	1.171	5	179.015	179,02
2017	5.381	40	736	5	218.920	218,92
2018	5.655	40	742	5	229.910	229,91
2019	5.727	40	754	5	232.850	232,85

Tabel 14 Proyeksi Volume Kebutuhan Air Kabupaten Kampar untuk Peternakan Rata-rata Tahunan (m³)

Tahun	2017	2022	2027	2032	2037
Kampar Kiri	7.083	8.165	9.265	10.377	11.494
Kampar Kiri Hulu	1.596	1.702	1.851	2.010	2.177
Kampar Kiri Hilir	1.778	1.683	1.696	1.715	1.739
Gunung Sahilan	65.396	78.732	112.123	144.877	190.864
Kampar Kiri Tengah	3.280	2.956	2.713	2.477	2.245
XIII Koto Kampar	1.506	1.239	1.030	862	724
Koto Kampar Hulu	1.606	1.306	1.068	876	720
Kuok	2.854	2.780	2.835	2.901	2.974
Salo	2.850	2.320	1.895	1.551	1.271
Tapung	6.680	10.148	15.437	23.511	35.841
Tapung Hulu	9.074	17.119	32.756	63.080	121.832
Tapung Hilir	10.429	22.307	48.191	104.441	226.578
Bangkinang Kota	260	133	68	35	18
Bangkinang Seberang	3.959	3.386	2.905	2.498	2.151
Kampar	1.828	1.656	1.513	1.392	1.286
Kampa	4.801	6.793	9.687	13.861	19.861
Rumbio Jaya	1.994	2.201	2.455	2.750	3.086
Kampar Utara	1.902	2.002	2.130	2.280	2.448
Tambang	2.543	2.311	2.112	1.937	1.780
Siak Hulu	2.923	2.743	2.589	2.452	2.328
Perhentian Raja	607	375	233	146	91
Jumlah	134.948	172.056	254.552	386.030	631.511
Max	65.396	78.732	112.123	144.877	226.578
Min	260	133	68	35	18

4.7. Kebutuhan Air untuk Perikanan

Debit air yang baik untuk kolam tidak kurang dari 10 – 15 lt/dt/ha. Pada Analisa ini, debit air untuk kebutuhan perikanan diambil sebesar 15 lt/dt/ha. Kebutuhan air untuk perikanan rata-rata tahunan untuk semua wilayah kecamatan di Kabupaten Kampar dapat dilihat pada Tabel 15. Berdasarkan Tabel 15 dapat dilihat bahwa kebutuhan air perikanan yang terbesar yaitu di Kecamatan Kampar dan kebutuhan air Perikanan yang terkecil terdapat di Kecamatan Tapung Hulu.

Tabel 15 Proyeksi Volume Kebutuhan Air Perikanan Kabupaten Kampar Rata-rata Tahunan (m³)

Tahun	2017	2022	2027	2032	2037
Kampar Kiri	4.545.914	4.899.437	5.185.401	5.471.365	5.757.329
Kampar Kiri Hulu	470.675	507.204	536.769	566.334	595.899
Kampar Kiri Hilir	502.211	540.692	571.778	602.863	633.949
Gunung Sahilan	442.292	477.020	505.120	533.221	561.322
Kampar Kiri Tengah	222.723	239.993	253.959	267.925	281.891
XIII Koto Kampar	7.150.394	7.660.432	8.071.020	8.481.607	8.892.195
Koto Kampar Hulu	216.416	233.329	247.013	260.698	274.382
Kuok	5.054.038	5.405.252	5.687.443	5.969.633	6.251.824
Salo	2.392.794	2.578.819	2.729.291	2.879.762	3.030.234
Tapung	419.429	452.354	478.991	505.627	532.264
Tapung Hulu	174.631	171.646	165.846	160.045	154.245
Tapung Hilir	192.370	207.124	219.063	231.001	242.940
Bangkinang Kota	934.648	971.102	1.001.230	1.031.359	1.061.487
Bangkinang Seberang	1.272.083	1.371.403	1.451.764	1.532.124	1.612.484
Kampar	8.024.335	8.599.830	9.062.508	9.525.186	9.987.864
Kampa	707.589	760.787	803.699	846.610	889.522
Rumbio Jaya	310.630	333.080	351.157	369.234	387.311
Kampar Utara	713.896	768.371	812.352	856.334	900.315
Tambang	841.617	903.976	954.264	1.004.553	1.054.842
Siak Hulu	1.159.736	1.246.160	1.315.821	1.385.482	1.455.142
Perhentian Raja	176.602	188.991	198.958	208.926	218.894
Jumlah	35.925.023	38.517.000	40.603.445	42.689.889	44.776.333
Max	8.024.335	8.599.830	9.062.508	9.525.186	9.987.864
Min	174.631	171.646	165.846	160.045	154.245

4.8. Kebutuhan Air untuk Perkebunan

Pada Analisa ini, kebutuhan air untuk perkebunan hanya menganalisa kebutuhan air untuk Perkebunan Karet dan Perkebunan Kelapa Sawit. Kebutuhan air untuk Karet sebesar 34.889 lt/ha/hari dan kebutuhan air untuk Sawit sebesar 7.327 lt/ha/hari.

Kebutuhan air untuk perkebunan rata-rata tahunan untuk semua wilayah kecamatan di Kabupaten Kampar dapat dilihat pada Tabel 16. Berdasarkan Tabel 16 dapat dilihat bahwa kebutuhan air untuk perkebunan pada Kabupaten Kampar yang terbesar yaitu di Kecamatan XII Koto Kampar, Kampar Kiri Hulu serta Kecamatan Kampar Kiri dan kebutuhan air perkebunan yang terkecil terdapat di Kecamatan Bangkinang Kota dan Kampar Kiri Tengah.

Tabel 16 Proyeksi Volume Kebutuhan Air Perkebunan Kabupaten Kampar Rata-rata Tahunan (m³)

Tahun	2017	2022	2027	2032	2037
Kampar Kiri	14.797.027	16.052.823	17.331.648	18.634.579	19.962.745
Kampar Kiri Hulu	16.702.399	16.986.813	17.304.821	17.622.829	17.940.836
Kampar Kiri Hilir	3.549.746	3.854.926	4.124.076	4.393.225	4.662.375
Gunung Sahilan	4.103.871	5.094.619	6.052.267	7.009.915	7.967.563
Kampar Kiri Tengah	3.222.020	2.793.277	2.373.175	1.953.073	1.532.971
XIII Koto Kampar	16.607.083	16.875.280	17.135.645	17.396.009	17.656.373
Koto Kampar Hulu	6.902.668	6.982.640	7.066.653	7.150.667	7.234.681
Kuok	8.055.729	9.048.296	9.853.483	10.658.671	11.463.858
Salo	3.353.513	3.479.817	3.624.565	3.769.313	3.914.062
Tapung	8.552.776	8.638.035	8.727.012	8.819.943	8.917.078
Tapung Hulu	12.991.716	13.095.208	13.199.815	13.305.498	13.412.216
Tapung Hilir	9.115.166	10.548.480	11.981.795	13.415.109	14.848.423
Bangkinang Kota	1.740.413	1.807.191	1.861.589	1.915.986	1.970.384
Bangkinang Seberang	4.350.980	5.614.107	6.881.782	8.149.457	9.417.132
Kampar	4.666.498	5.016.178	5.370.962	5.725.746	6.080.529
Kampa	2.783.004	2.931.174	3.099.911	3.268.648	3.437.385
Rumbio Jaya	2.764.276	2.785.180	2.806.033	2.826.886	2.847.739
Kampar Utara	5.100.193	5.275.250	5.429.739	5.584.228	5.738.717
Tambang	7.535.152	8.956.082	10.350.885	11.745.689	13.140.492
Siak Hulu	9.225.060	10.370.394	11.503.801	12.637.209	13.770.617
Perhentian Raja	2.133.808	2.176.842	2.218.967	2.261.093	2.303.218
Jumlah	148.253.099	158.382.611	168.298.624	178.243.771	188.219.394
Max	16.702.399	16.986.813	17.331.648	18.634.579	19.962.745
Min	1.740.413	1.807.191	1.861.589	1.915.986	1.532.971

4.9. Analisis Neraca Air

Analisis neraca air dilakukan dengan pengurangan debit ketersediaan dengan Metode regional terhadap debit total seluruh jenis kebutuhan meliputi kebutuhan penduduk, irigasi, perikanan, perkebunan, peternakan dan pemeliharaan sungai. Analisis neraca air pada penelitian ini dilakukan pada perhitungan yang sudah diproyeksi hingga tahun 2037 dengan asumsi proyeksi pada kebutuhan air penduduk, kebutuhan air ternak, kebutuhan air industry, kebutuhan air perikanan dan kebutuhan air perkebunan. Sedangkan untuk kebutuhan air

irigasi diasumsikan konstan yang dihitung berdasarkan data terakhir saat ini yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Kampar.

Analisis neraca air dilakukan untuk 20 tahun mendatang yaitu tahun 2037 dihitung berdasarkan probabilitas 80%, probabilitas 20% serta dihitung berdasarkan *Qinflow* normal yang diambil dari rata-rata debit dari seluruh debit ketersediaan setiap kecamatan di Kabupaten Kampar.

Rekapitulasi kebutuhan dan ketersediaan air total untuk Kabupaten Kampar dapat dilihat pada Tabel 17 (terlampir). Berdasarkan Tabel 17 menunjukkan neraca air pada tahun 2037 hasilnya memberikan perubahan yang jauh dikarenakan kebutuhan yang berubah sangat signifikan pada kebutuhan industry, perkebunan dan perikanan karna setiap tahun selalu meningkat. Perubahan lahan yang terjadi terhadap pembangunan industri sangat berdampak terhadap ketersediaan air pada Kabupaten Kampar, maka dari itu perlu nya tata guna lahan yang teratur dan penggunaan air terhadap daerah sekitar DAS Kampar dan DAS Siak harus dikendalikan dengan baik dan harus terjaga supaya tidak terjadi kekeringan

Penggunaan Sumber Daya Air di Kabupaten Kampar seperti yang terlihat pada Tabel 18 dapat dilihat bahwa kebutuhan air terbesar yaitu untuk perkebunan dan kebutuhan air terkecil yaitu untuk peternakan.

Dari hasil perhitungan didapat daerah layanan yang mengalami defisit air pada 20 tahun mendatang adalah Kecamatan Tapung Hilir dan Kecamatan Kampar. Kebutuhan air yang mendominasi penggunaan air permukaan di Kabupaten Kampar adalah kebutuhan air irigasi dan perkebunan. Keadaan ini ditunjang dengan belum dimanfaatkan dan minimnya sarana bangunan air dari sumber-sumber air lainnya. Oleh sebab itu direkomendasikan agar dilakukan studi dan survey lebih lanjut dari aspek topografi, geologi, hidrologi untuk mengatasi penyediaan air pada daerah defisit, baik interkoneksi dari daerah surplus ke daerah defisit serta perlu dilakukan studi, survey dan investigasi lebih lanjut untuk mencari sumber air baru (bawah permukaan, permukaan) sebagai pemenuhan kebutuhan domestik dan non domestic

Tabel 18 Penggunaan Sumber Daya Air di Kabupaten Kampar

Penggunaan	2017	2022	2027	2032	2037
Irigasi	22.391.782	22.384.668	22.384.516	22.385.701	22.388.055
Penduduk (Domestik)	3.889.618	4.432.171	5.031.694	5.704.186	6.460.267
Perkotaan (Non Domestik)	1.162.869	1.434.681	1.706.493	1.978.305	2.250.117
Industri	3.690.267	4.367.114	5.142.086	5.918.538	6.696.326
Peternakan	134.948	172.056	254.552	386.030	631.511
Perikanan	35.925.023	38.517.000	40.603.445	42.689.889	44.776.333
Perkebunan	148.253.099	158.382.611	168.298.624	178.243.771	188.219.394
Total	215.447.606	229.690.301	243.421.409	257.306.421	271.422.004

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Hasil dari perhitungan dan analisis yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Kebutuhan air pada Kabupaten Kampar yaitu diantara lain kebutuhan air irigasi 22.391.782 m³ pada tahun 2017 dan 22.388.055 m³ pada tahun 2037; kebutuhan air penduduk (domestic) 3.889.618 m³ pada tahun 2017 dan 6.460.267 m³ pada tahun 2037, kebutuhan air perkotaan (non domestic) 1.162.869 m³ pada tahun 2017 dan 2.250.117 m³ pada tahun 2037, kebutuhan air industry 3.690.267 m³ pada tahun 2017 dan 6.696.326 m³ pada tahun 2037, kebutuhan air peternakan 134.948 m³ pada tahun 2017 dan 631.511 m³ pada tahun 2037, kebutuhan air perikanan 35.925.023 m³ pada tahun 2017 dan 44.776.333 m³ pada tahun 2037 dan kebutuhan air perkebunan 148.253.099 m³ pada tahun 2017 dan 188.219.394 m³ pada tahun 2037.
2. Ketersediaan air dihitung dengan membandingkan luas masing-masing kecamatan dengan luas total DAS dikalikan debit pada pos duga air atau dengan cara analisis debit regional, ketersediaan air terbesar untuk probabilitas 80% untuk DAS Kampar adalah pada bulan Januari dengan nilai sebesar 371,96 m³/detik dan untuk DAS Siak adalah pada bulan Desember dengan nilai sebesar 18,06

5.2. Saran

1. Penelitian selanjutnya harus meninjau semua kebutuhan untuk semua jenis kebutuhan air dan ketersediaan air agar hasil proyeksi menjadi lebih akurat.
2. Berdasarkan kesimpulan, kebutuhan perkebunan sangat signifikan dibanding dengan yang kebutuhan lain. Maka disarankan ada penelitian lebih lanjut tentang kebutuhan perkebunan di Kabupaten Kampar.
3. Berdasarkan penelitian ini supaya dapat menjadi acuan bagi pemerintah setempat untuk dapat mengantisipasi

pemakaian air pada perkebunan yang cukup tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Admadhani DN, Haji ATS, Susanawati LD. 2014. Analisis ketersediaan dan kebutuhan air untuk daya dukung lingkungan (studi kasus Kota Malang). *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 1(3):13 – 20.
- [2] Asdak, C. (1995). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [3] Bonita, R dan Mardiyanto, MA. 2015. Studi water balance air tanah di Kecamatan Kejayan, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Teknik ITS*. 4(1) : 2301-9271.
- [4] Chahayati, Cholilul & Sutrisno. (2014). Pengaruh Debit Air Terhadap Pola Tata Tanam Pada Baku Sawah Di Daerah Irigasi Kebonagung Kabupaten Sumenep. Vol. 2, No. 2, 2339-0719.
- [5] Indra Z, Jasin MI, Binilang A and Mamoto JD. 2012. Analisis debit Sungai Munte dengan metode Mock dan metode NRECA untuk kebutuhan pembangkit listrik tenaga air. *Jurnal Sipil Statik*.
- [6] Islami, Titik. Dan Wani Hadi Utomo, 1995, *Hubungan Air Tanah dan Tanaman*, IKIP Semarang Press, Semarang.
- [7] Lee, R. (1998). *Hidrologi Hutan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [8] Mochammad, Taufan L & dkk. (2013). Studi Optimal Pola Tanam Pada Daerah irigasi Konto Surabaya Dengan Menggunakan Program Linier. Vol.2, No.1, 2337-3539,5.
- [9] Pribadi, K., & Oktavia, P. (2007). *Pengelolaan Sumberdaya Air Terpadu Melalui Pengembangan Kebijakan Pembangunan Berkelanjutan di Cekungan Bandung*.
- [10] Priyonugroho, A. (2014, September). Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang). 2, 1-32.
- [11] Purwantara, Suhadi. 2011. Studi temperatur udara terkini di wilayah di Jawa Tengah dan DIY. Informasi.
- [12] Purwanto, MYJ. 1995. Water demand for industry, village and city. Di dalam: Purwanto, MYJ. 2007. *Kebutuhan Air Sektoral untuk Pengembangan DAS*. Agritech. 27(2).
- [13] Rumihin, Angel. 2016. Studi pengaruh lining saluran irigasi terhadap kehilangan air untuk peningkatan produksi (studi kasus : di Kairatu I) [tesis]. Surabaya (ID) : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [14] SNI 6728.1:2015. Penyusunan neraca spasial sumber daya alam – Bagian 1 : Sumber daya air.
- [15] SNI 6728.1:2015. Tata cara perhitungan evapotranspirasi tanaman acuan dengan metode penman-monteith.
- [16] Soemarto. 1995. *Hidrologi Teknik*. Erlangga, Jakarta.
- [17] Sukmanda, B. (2016). *Analisa Ketersediaan dan Kebutuhan Air pada daerah aliran sungai percut untuk memenuhi kebutuhan air bersih di kabupaten deli serdang*. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- [18] Sunaryo, Trie M dkk. 2004. *Pengelolaan Sumber Daya Air*. Malang: Universitas Brawijaya.
- [19] Triadmodjo, Bambang. (2016). *Hidrologi Terapan*. Beta Offset, Yogyakarta.
- [20] Vorosmarty, CJ, Green, P, Salisbury, J, Lammers, RB, 2000. *Global water resources: vulnerability from climate change and population growth*. Science.
- [21] Yulistiyanto B, Kironoto BA. 2008. *Analisa pendayagunaan sumberdaya air pada WS Paguyaman dengan ribasim*. Media Teknik.
- [22] Zulkipli, Soetopo W, Prasetijo H. 2012. Analisis neraca air permukaan DAS Renggung untuk memenuhi kebutuhan air irigasi dan domestik penduduk Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Teknik Pengairan*. 3(2):87-96.

LAMPIRAN:

Tabel 8 Debit Andalan 80% (m³/s)

Kecamatan	Debit Andalan 80											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Kampar Kiri	85,12	78,64	69,59	54,53	43,83	33,18	32,19	27,50	35,79	33,43	50,75	65,45
Kampar Kiri Hulu	121,00	111,79	98,93	77,53	62,30	47,17	45,76	39,10	50,89	47,52	72,15	93,04
Kampar Kiri Hilir	70,65	65,27	57,76	45,26	36,38	27,54	26,72	22,83	29,71	27,74	42,12	54,32
Gunung Sahilan	55,60	51,37	45,46	35,63	28,63	21,67	21,03	17,97	23,38	21,84	33,16	42,75
Kampar Kiri Tengah	30,74	28,40	25,13	19,70	15,83	11,98	11,63	9,93	12,93	12,07	18,33	23,64
XIII Koto Kampar	68,11	62,92	55,68	43,64	35,07	26,55	25,76	22,01	28,64	26,75	40,61	52,37
Koto Kampar Hulu	62,67	57,90	51,24	40,16	32,27	24,43	23,70	20,25	26,36	24,61	37,37	48,19
Kuok	14,08	13,01	11,51	9,02	7,25	5,49	5,32	4,55	5,92	5,53	8,40	10,83
Salo	19,33	17,86	15,80	12,38	9,95	7,53	7,31	6,24	8,13	7,59	11,52	14,86
Tapung	9,11	6,32	7,92	8,62	8,04	4,94	4,11	4,13	6,21	7,66	12,48	14,37
Tapung Hulu	7,80	5,41	6,77	7,38	6,89	4,23	3,52	3,53	5,32	6,55	10,68	12,30
Tapung Hilir	6,76	4,69	5,87	6,39	5,97	3,67	3,05	3,06	4,61	5,68	9,26	10,66
Bangkinang Kota	16,48	15,22	13,47	10,56	8,48	6,42	6,23	5,32	6,93	6,47	9,82	12,67
Bangkinang Seberang	23,57	21,78	19,27	15,10	12,14	9,19	8,91	7,62	9,91	9,26	14,06	18,12
Kampar	12,67	11,71	10,36	8,12	6,53	4,94	4,79	4,09	5,33	4,98	7,56	9,74
Kampa	16,09	14,87	13,16	10,31	8,29	6,27	6,09	5,20	6,77	6,32	9,60	12,38
Rumbio Jaya	7,15	6,61	5,85	4,58	3,68	2,79	2,71	2,31	3,01	2,81	4,26	5,50
Kampar Utara	7,42	6,86	6,07	4,76	3,82	2,89	2,81	2,40	3,12	2,92	4,43	5,71
Tambang	34,59	31,95	28,28	22,16	17,81	13,48	13,08	11,18	14,55	13,58	20,62	26,59
Siak Hulu	64,14	59,26	52,44	41,10	33,03	25,00	24,26	20,73	26,98	25,19	38,25	49,32
Perhentian Raja	10,37	9,58	8,48	6,65	5,34	4,04	3,92	3,35	4,36	4,07	6,18	7,97

Tabel 17. Neraca Air pada Kabupaten Kampar untuk saat ini, 2, 5, 10 dan 20 tahun mendatang

Kecamatan	Air (m ³ /tahun)	Kebutuhan Air (m ³ /tahun)					Neraca (m ³ /tahun)				
		2017	2022	2027	2032	2037	2017	2022	2027	2032	2037
Kampar Kiri	133.197.334	20.014.025	21.659.332	23.260.127	24.885.039	26.535.193	113.183.309	111.538.002	109.937.207	108.312.294	106.662.140
Kampar Kiri Hulu	189.355.785	17.268.670	17.600.024	17.958.049	18.316.085	18.674.128	172.087.115	171.755.761	171.397.736	171.039.699	170.681.656
Kampar Kiri Hilir	110.556.130	4.234.254	4.607.688	4.938.818	5.269.954	5.601.094	106.321.875	105.948.441	105.617.312	105.286.176	104.955.036
Gunung Sahilan	87.015.622	4.743.403	5.807.718	6.851.861	7.895.510	8.952.559	82.272.219	81.207.904	80.163.761	79.120.112	78.063.063
Kampar Kiri Tengah	48.106.919	3.817.616	3.588.646	3.356.938	3.125.236	2.893.538	44.289.304	44.518.273	44.749.982	44.981.683	45.213.381
XIII Koto Kampar	106.577.657	24.131.449	24.934.256	25.630.611	26.328.506	27.028.090	82.446.208	81.643.401	80.947.046	80.249.152	79.549.567
Koto Kampar Hulu	98.079.384	7.849.564	7.958.323	8.068.955	8.180.737	8.293.773	90.229.820	90.121.061	90.010.429	89.898.647	89.785.612
Kuok	22.032.937	15.892.796	17.298.539	18.463.594	19.630.114	20.798.245	6.140.142	4.734.398	3.569.343	2.402.823	1.234.692
Salo	30.243.084	6.405.591	6.720.165	7.033.080	7.350.324	7.671.708	23.837.492	23.522.919	23.210.004	22.892.760	22.571.376
Tapung	20.590.253	10.050.387	10.332.238	10.614.246	10.914.398	11.236.076	10.539.866	10.258.014	9.976.007	9.675.855	9.354.176
Tapung Hulu	17.623.443	13.940.796	14.143.147	14.365.027	14.618.794	14.921.087	3.682.647	3.480.296	3.258.416	3.004.649	2.702.356
Tapung Hilir	15.278.122	10.154.142	11.671.588	13.204.408	14.773.307	16.414.554	5.123.980	3.606.534	2.073.715	504.816	- 1.136.431
Bangkinang Kota	25.782.946	2.965.719	3.099.650	3.217.837	3.339.139	3.463.910	22.817.227	22.683.295	22.565.109	22.443.806	22.319.036
Bangkinang Seberang	36.888.908	7.707.527	9.044.484	10.392.258	11.741.864	13.093.464	29.181.381	27.844.424	26.496.650	25.147.044	23.795.444
Kampar	19.831.244	17.700.375	18.717.949	19.629.609	20.543.869	21.460.977	2.130.869	1.113.295	201.635	- 712.625	- 1.629.733
Kampa	25.186.320	5.753.718	5.987.207	6.233.983	6.484.247	6.738.827	19.432.602	19.199.113	18.952.337	18.702.073	18.447.493
Rumbio Jaya	11.193.273	4.364.980	4.444.676	4.516.752	4.589.680	4.663.537	6.828.294	6.748.597	6.676.522	6.603.594	6.529.736
Kampar Utara	11.618.187	8.385.123	8.677.230	8.949.543	9.222.849	9.497.244	3.233.064	2.940.957	2.668.644	2.395.338	2.120.943
Tambang	54.124.104	15.690.445	17.324.896	18.936.151	20.554.440	22.180.757	38.433.660	36.799.208	35.187.953	33.569.664	31.943.348
Siak Hulu	100.378.575	11.914.802	13.538.304	15.196.119	16.868.345	18.557.251	88.463.772	86.840.271	85.182.455	83.510.230	81.821.323
Perhentian Raja	16.231.119	2.462.225	2.534.240	2.603.442	2.673.983	2.745.992	13.768.894	13.696.879	13.627.678	13.557.136	13.485.127