

ANALISIS KETERSEDIAAN AIR POMPANISASI AIR IRIGASI DAERAH IRIGASI RAWA SEPOTONG KABUPATEN BENGKALIS DENGAN METODE F.J MOCK

Harry Dias Darmawan¹, Siswanto², Yohanna Lilis Handayani³

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru, Riau
Kampus Bina Widya JL. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293

E-mail: harry.dias1341@student.unri.ac.id

ABSTRACT

Bengkalis Regency has rice fields with an area of 5,014 ha. The extent of this rice field is a potential that can support the availability of food to meet local and regional needs. One of the irrigation areas in Bengkalis Regency is the Daerah Irigasi Rawa Sepotong in Langkat Village. This irrigation has an area of 326 ha and is a rainfed irrigation area that only utilizes rainfall to meet irrigation water needs. Although in the rainy season the irrigation water needs are met, in the dry season the rainfall is not able to meet the irrigation water needs. One alternative source of water for this irrigation area can be taken from the Siak Kecil River. However, the water level of the Siak Kecil River is lower than the elevation of the rice fields, so pumping is needed to drain the water. This research was conducted by using various secondary data and analyzing the feasibility of the pumping development. Based on the data analysis, it was found that the availability of reliable discharge (Q_{80}) of the Siak Kecil River using the F.J Mock method was $31.5 \text{ m}^3/\text{s}$ with the highest irrigation water requirement in August period I of $0.68 \text{ m}^3/\text{s}$. With a very high level of water availability compared to the irrigation water needs of the area, technically the construction of irrigation pumping is feasible.

Keywords: *F.J Mock method, feasibility, irrigation, irrigation water needs, pumping, water availability.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ketersediaan air irigasi sangat penting dalam pertanian. Namun, sifat dan kuantitas pasokan air tidak dapat diprediksi, sehingga sulit untuk memasok air selama musim kemarau dan dapat mengancam pertumbuhan. Pada musim hujan, jumlah air dapat melebihi batas dan menyebabkan banjir dan kerusakan pada padi. Untuk itu, diperlukan strategi yang berbeda untuk mengolah dan menjamin ketersediaan air guna menjaga produktivitas pertanian (Nurseto & Nugraha, 2017). Salah satu daerah irigasi di Kabupaten Bengkalis yaitu Daerah Irigasi Rawa Sepotong Desa Langkat dengan luas 326 ha merupakan sawah tadah hujan, yaitu sawah yang hanya memanfaatkan curah hujan untuk memenuhi kebutuhan air irigasinya. Kebutuhan air irigasi dapat terpenuhi dimusim hujan. Pada saat musim kemarau, curah hujan tidak dapat memenuhi kebutuhan air irigasi sehingga berpotensi menyebabkan gagal panen. Salah satu alternatif sumber air untuk sumber air irigasi di kawasan ini adalah Sungai Siak

Kecil. Namun, elevasi muka airnya lebih rendah dibandingkan dengan elevasi daerah irigasi tersebut. Perbedaan elevasi inilah yang menyebabkan air tidak dapat mengalir ke kawasan irigasi. Pemanfaatan sistem pompanisasi perlu untuk dipertimbangkan sebagai alternatif untuk pemenuhan air irigasi. Namun sebelum dibangunnya sistem pompanisasi, perlu dianalisis ketersediaan air dari sumber air terdekat yaitu Sungai Siak Kecil. Adanya kegiatan penelitian analisis ketersediaan pompanisasi air irigasi Daerah Irigasi Rawa Sepotong Kabupaten Bengkalis ini diharapkan dapat memberikan gambaran ketersediaan air untuk pompanisasi Daerah Irigasi Rawa Sepotong Kabupaten Bengkalis.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana ketersediaan air Sungai Siak Kecil dibandingkan dengan kebutuhan air di Daerah Irigasi Rawa Sepotong.

TINJAUAN PUSTAKA

Irigasi

Aktivitas irigasi melibatkan pembangunan sarana dan prasarana irigasi dalam bentuk bangunan dan jaringan saluran yang secara teratur menyiram dan mendistribusikan air ke petak irigasi berikutnya yang digunakan oleh tanaman (Pasandara dan Tylor, 2007).

Irigasi Pompa

Jika pengambilan air secara gravitasi tidak layak secara teknis dan ekonomis, maka pembangunan irigasi pompa dapat dipertimbangkan. Awalnya, pompa irigasi membutuhkan sedikit modal, tetapi biaya operasinya tinggi (Kementrian PUPR, 2017).

Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang air di bumi, seperti keberadaan, peredaran, persebaran, sifat-sifat serta hubungannya dengan lingkungan termasuk makhluk hidup. Di sisi lain, siklus air adalah proses air yang terus menerus mengalir dari bumi ke atmosfer dan kembali ke bumi. Uap air bergerak menuju atmosfer, dan uap air itu akan mengalami kondensasi menjadi tetesan air. Kemudian turun sebagai hujan di permukaan laut dan daratan (Triatmodjo, 2006).

Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah aliran sungai adalah daerah yang dikelilingi oleh punggung bukit dan pegunungan di mana air hujan yang jatuh di daerah tersebut akan mengalir ke sungai utama pada titik (stasiun) yang ditinjau. Daerah aliran sungai ini ditentukan menggunakan peta topografi dengan garis kontur (Triatmodjo, 2006).

Kebutuhan Air Tanaman

Evaporasi

Evaporasi adalah peristiwa yang mengubah air menjadi uap. Selama proses penguapan, air berubah menjadi uap dengan bantuan energi panas matahari. Laju evaporasi ini dipengaruhi oleh faktor-

faktor seperti lamanya penyinaran matahari, hembusan udara (angin), dan kelembapan udara.

Transpirasi

Transpirasi adalah proses di mana uap air meninggalkan tubuh tumbuhan dan memasuki atmosfer (Sidharta, 1997). Data iklim yang mempengaruhi laju transpirasi adalah intensitas penyinaran matahari, tekanan uap air di udara, suhu, kecepatan angin, penyinaran matahari, hembusan udara, kelembapan udara, dan lain-lain.

Evapotranspirasi

Evaporasi adalah proses penguapan dari permukaan tanah bebas dan transpirasi adalah proses penguapan dari tumbuhan. Ketika dua proses ini terjadi pada saat yang bersamaan, itu disebut sebagai evapotranspirasi. Besarnya nilai evapotranspirasi ini dipengaruhi oleh iklim, varietas dan umur tanaman (Bunganaen et al., 2020).

Salah satu model yang direkomendasikan FAO adalah metode Penmann-Monteith (P-M) yang diuraikan sebagai berikut (Hadisusanto, 2011).

$$ET_o = \frac{0.408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0.34 u_2)} \quad (1)$$

Dengan:

ET_o = Evapotranspirasi acuan (mm/hari)

R_n = Radiasi netto pada permukaan tanaman ($MJ/m^2/hari$)

T = Temperatur harian rata-rata pada ketinggian ($^{\circ}C$)

u_2 = Kecepatan angin (m/s)

e_s = Tekanan uap jenuh (kPa)

e_a = Tekanan uap aktual (kPa)

Δ = Kurva kemiringan tekanan uap ($kPa/^{\circ}C$)

γ = Konstanta psychrometric ($kPa/^{\circ}C$).

Penyiapan Lahan

Perhitungan kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlsha (1968). Menurut Sidharta (1997)

metode ini didasarkan pada laju air dalam lt/dt yang konstan selama masa penyiapan lahan dan menghasilkan persamaan berikut:

$$IR = \frac{M_e^k}{(e^k - 1)} \dots\dots\dots (2)$$

$$k = \frac{MT}{S} \dots\dots\dots (3)$$

$$M = E_o + P \dots\dots\dots (4)$$

$$E_o = 1,1 \times ET_o \dots\dots\dots (5)$$

Dengan:

IR = Kebutuhan air irigasi ditingkat persawahan (mm/hari)

M = Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan $M = E_o + P$ (mm/hari)

E_o = Evaporasi air terbuka yang diambil 1,1 E_{t0} selama penyiapan lahan (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

T = Jangka waktu penyiapan lahan (hari)

S = Kebutuhan air, untuk penjenuhan ditambah dengan lapisan air 50 mm, yakni $200 + 50 = 250$ mm

Penggunaan Konsumtif

Penggunaan konsumtif adalah jumlah air yang digunakan oleh tanaman dalam proses fotosintesis dari tanaman tersebut. Penggunaan konsumtif dihitung dengan rumus berikut.

$$E_{tc} = K_c \cdot E_{t0} \dots\dots\dots (6)$$

Dengan:

E_{tc} = Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

E_{t0} = Evapotranspirasi tanaman acuan (mm/hari)

K_c = Koefisien tanaman

Kebutuhan konsumtif tanaman dipengaruhi oleh jenis dan umur tanaman, seiring pertumbuhan tanaman maka kebutuhan air akan ikut meningkat. Nilai koefisien tanaman berbeda-beda. Nilai ini bergantung pada jenis tanaman yang akan dievaluasi kebutuhan airnya berdasarkan pola tanam rencana di lapangan. Nilai koefisien tanaman dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Nilai Koefisien Tanaman

Periode Tengah Bulanan	Padi Nadeco/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	1,30	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 : Dirjen Pengairan, 1985

Perkolasi

Perkolasi merupakan kelanjutan dari proses infiltrasi yaitu peresapan air dari permukaan tanah ke dalam tanah. Laju perkolasi bergantung kepada sifat-sifat tanah. Pada tanah lempung berat dengan *curability* yang baik, maka laju perkolasi mencapai 1-3 mm/hari.

Penggantian Lapisan Air

Lapisan air diganti setelah pemupukan. Lapisan air diganti sesuai kebutuhan. Jika tidak ada jadwal, penggantian lapisan air sebanyak dua kali masing-masing 50 mm atau 3,3 mm/hari selama 1/2 bulan (Dirjen Pengairan, 1986).

Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif adalah jumlah hujan yang terjadi selama masa pertumbuhan tanaman dan dapat digunakan untuk memenuhi air konsumtif tanaman. Curah hujan ditentukan oleh curah hujan rata-rata tengah bulanan 70 % dengan peluang gagal 20% (curah hujan R₈₀). Dengan menggunakan *Basic Year* dengan rumus (Bambang Triatmodjo, 2006), Curah hujan efektif untuk tanaman padi dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$R_{80} = \frac{m}{n + 1} \dots\dots\dots (7)$$

$$R_e = \frac{1}{15} \times 70\% \times R_{80} \dots\dots (8)$$

Dengan:

R₈₀ = Curah hujan rancangan probabilitas 80 % (mm)

m = Nomor urut data

n = Jumlah data

Re = Curah hujan efektif (mm)

Kebutuhan Air Sawah

Kebutuhan air tanaman tergantung pada jenis tanaman dan periode pertumbuhan untuk panen sehingga didapat hasil yang optimal. Perkiraan jumlah air irigasi berdasarkan faktor-faktor seperti jenis tanaman, jenis tanah, metode penyediaan air, metode pengelolaan tanah, curah hujan, waktu tanam, iklim, pemeliharaan saluran/struktur. Kebutuhan air di sawah untuk tanaman padi dihitung menggunakan persamaan:

$$NFR = ETc + P + WLR - Re \dots (9)$$

Dengan:

NFR = Kebutuhan air bersih di sawah
(ltr/ dt/hari)

ETc = Evapotranspirasi potensial
(mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

Re = Curah hujan efektif (mm/hari)

WLR = Pergantian lapisan air (mm/hari)

Efisiensi Irigasi

Efisiensi adalah perbandingan antara jumlah air yang disuplai untuk pertumbuhan tanaman dengan jumlah air yang dikeluarkan dari intake, agar air yang sampai ke tanaman sesuai dengan yang diharapkan, maka jumlah air yang dialirkan dari pintu pengambilan harus lebih tinggi dari kebutuhan. Efisiensi irigasi sering dipengaruhi oleh kehilangan air yang besar pada saluran primer, sekunder, dan tersier. Menurut Dirjen Pengairan Repulik Indonesia KP-03 (1986:7) pada umumnya besarnya efisiensi irigasi sebagai berikut:

- a. Efisiensi saluran primer = 0,9
- b. Efisiensi saluran sekunder = 0,9
- c. Efisiensi saluran tersier = 0,8

Debit Andalan

Debit andalan merupakan debit yang diandalkan dengan probabilitas tertentu. Probabilitas untuk debit andalan ini berbeda-beda. Untuk keperluan irigasi biasa digunakan probabilitas 80%. Untuk kebutuhan air minum dan keperluan industri, kita membutuhkan probabilitas yang lebih tinggi yaitu 90-95% (Soemarto, 1987).

Dalam menentukan besarnya debit andalan dengan peluang 80 % digunakan probabilitas metode Weibull, dengan rumus:

$$P = \frac{m}{n + 1} \times 100\% \dots\dots (10)$$

Dengan:

P = Peluang (%)

m = Nomor urut data

n = Jumlah data

Peramalan Debit dengan Metode Mock

Metode mock merupakan salah satu model neraca air yang dipakai untuk menghitung debit bulanan dari data evapotranspirasi, curah hujan, kelembaban tanah dan tampungan air. Model neraca air Mock mempehitungkan secara sederhana berbagai komponen berdasarkan riset DAS di Indonesia (KP-01, 2010).

Berdasarkan KP-01 (2010) data dan asumsi dalam perhitungan debit metode Mock adalah sebagai berikut.

a. Data Curah Hujan

Data curah hujan yang diperoleh dari stasiun yang dapat mewakili kondisi daerah tersebut. Data hujan tersebut adalah data curah hujan bulanan.

b. Evapotranspirasi Terbatas

Evapotranspirasi terbatas adalah evapotranspirasi dengan memperhatikan kondisi vegetasi dan permukaan tanah. Untuk menghitung evapotranspirasi terbatas diperlukan data:

- 1) Curah hujan (P)
- 2) Jumlah hari hujan (n)
- 3) Jumlah permukaan kering 10 harian (d) dihitung dengan asumsi bahwa tanah dalam suatu hari hanya mampu menahan air 12 mm dan selalu menguap sebesar 4 mm.
- 4) *Exposed surface* (m%) ditaksir berdasarkan peta tata guna lahan atau dengan asumsi:
 - m = 0% untuk lahan dengan hutan lebat
 - m = 10% - 40% untuk lahan yang tererosi.
 - m = 20% - 50% untuk lahan pertanian yang diolah.

$$\Delta E = E_{pm} \frac{m}{20} (18 - n) \dots (11)$$

$$E_{actual} = E_{pm} - \Delta E \dots (12)$$

Dengan:

ΔE = Beda antara evapotranspirasi potensial dengan evaporasi terbatas (mm)

E_{actual} = Evaporasi terbatas (mm)

E_{pm} = Evaporasi potensial (mm)

m = Singkapan lahan (*Exposed Surface*)

n = Jumlah Hari Hujan

c. Faktor Karakteristik Hidrologi
Faktor Buka Lahan:

m = 0% untuk lahan dengan hutan lebat

m = 10 – 40% untuk lahan tererosi

m = 30 – 50% untuk lahan pertanian yang diolah.

d. Luas Daerah Pengaliran

Semakin besar daerah pengaliran dari suatu aliran kemungkinan akan semakin besar pula ketersediaan debitnya.

e. Kelebihan Air

Kelebihan air (*water surplus*) merupakan curah hujan yang telah mengalami evapotranspirasi dan mengisi *soil storage* (SS). *Water surplus* secara langsung berpengaruh pada infiltrasi/perkolasi dan total *run-off* yang merupakan bagian dari debit. Persamaan *Water Surplus* (WS) adalah sebagai berikut:

$$WS = (P - E_a) + SS \dots (13)$$

Dengan:

WS = Kelebihan air (mm/bulan)

P = Curah hujan (mm/bulan)

E_a = Evapotranspirasi terbatas (mm/bulan)

SS = Simpanan tanah (mm/bulan)

Besarnya *Soil Moisture Storage* (SMS) untuk masing-masing wilayah tergantung pada jenis tanaman, tutupan lahan (*land cover*) dan jenis tanah. Dalam Mock, SMS dihitung sebagai berikut:

$$SMS = ISMS + (P - E_a) \dots (14)$$

Dengan:

SMS = Simpanan kelembaban tanah (mm/bulan)

ISMS = Kelembaban tanah awal (mm/bulan)

P = Curah hujan bulanan (mm/bulan)

E_a = Evaporasi terbatas (mm/bulan)

f. Kapasitas Kelembaban Tanah

Soil moisture capacity adalah kapasitas kandungan air pada lapisan tanah permukaan (*surface soil*) persatuan luas. Semakin besar porositas tanah maka semakin besar SMC yang ada. Pada perhitungan ini didapatkan nilai SMC dari 50 mm sampai dengan 200 mm. Persamaan yang digunakan untuk besarnya kapasitas kelembaban tanah adalah:

$$SMS = ISMS + P - E_{actual} \dots (15)$$

$$WS = ISMS + P - E_{actual} - SMS \dots (16)$$

Dengan:

E_{actual} = Evaporasi terbatas (mm/bulan)

SMS = Simpanan kelembaban tanah (mm/bulan)

ISMS = Kelembaban tanah awal (mm/bulan)

P = Curah hujan bulanan (mm/bulan)

Ws = Kelebihan air (mm/bulan)

g. Limpasan Total

Air Hujan yang tersimpan dalam tanah lembab dan mengalami evapotranspirasi, akan melimpas di permukaan sebagai *surface runoff* dan perkolasi.

$$i = Ws \times if \dots (17)$$

Dengan:

i = Infiltrasi (mm/bulan)

if = Koefisien infiltrasi

WS = Kelebihan air (mm/bulan)

Tanah berpori seperti pasir halus memiliki permeabilitas yang lebih tinggi daripada tanah lempung berat, dan lahan yang terjal, maka infiltrasi akan kecil. Infiltrasi terus berlanjut hingga mencapai zona tampungan air tanah (*ground water storage*).

$$GS = \{0,5 (1 + k) i\} + \{k \times Gsom\} \dots (18)$$

Dengan:

I = Infiltrasi (mm/bulan)

k = Konstanta resesi aliran bulanan

Gsom = *Ground water storage* bulan sebelumnya (mm/bulan)

Perubahan ground water storage berpengaruh pada *Base Flow* (BF) dan dinyatakan dalam rumus:

$$BF = i - \Delta GS \dots\dots\dots (19)$$

Dengan:

i = Infiltrasi (mm/bulan)

ΔGS = Perubahan *ground water storage* (mm/bulan)

Jika pada bulan tertentu ΔGS negatif (*ground water storage* bulan yang ditinjau < dari bulan sebelumnya) maka *base flow* akan > dari infiltrasi (i). Karena Perhitungan *water balance* merupakan satu siklus tertutup maka perubahan *ground water storage* untuk tahun yang ditinjau harus sama dengan nol dan jumlah *base flow* = jumlah infiltrasi.

h. Aliran Permukaan

Besarnya aliran permukaan (*direct run off*) dapat dihitung dengan persamaan:

$$DRO = Ws - i \dots\dots\dots (20)$$

Dengan:

Ws = Kelebihan air (mm/bulan)

i = Infiltrasi (mm/bulan)

Strom Run Off (SRO) adalah aliran langsung ke sungai saat hujan deras, dan besarnya SRO dihitung berdasarkan persamaan:

$$SRO = P \times PF \dots\dots\dots (21)$$

Dengan:

SRO = Limpasan langsung ke sungai (mm/bulan)

P = Curah hujan (mm/bulan)

PF = Persentase curah hujan yang menjadi limpasan, PF = 5-10%

Dengan ketentuan:

Jika $P >$ dari maksimum *soil moisture capacity*, maka SRO = nol

Jika $P <$ dari maksimum *soil moisture capacity*, maka SRO = jml curah dari bulan yang ditinjau dikali dengan PF.

$$TRO = BF + DRO + SRO \dots\dots\dots (22)$$

Dengan:

TRO = Limpasan permukaan total (mm/bulan)

BF = Aliran dasar (mm/bulan)

DRO = Aliran permukaan (mm/bulan)

SRO = Limpasan langsung ke sungai (mm/bulan)

Neraca Air

Neraca air (*water balance*) adalah keseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan air di wilayah studi. Neraca air dihitung berdasarkan perbandingan laju aliran aktual dengan kebutuhan air irigasi dengan menentukan model tanaman dan program penanaman yang dapat mengkonfirmasi jumlah air irigasi yang dibutuhkan di daerah irigasi (Dirjen Pengairan, 1986). Debit kebutuhan diperoleh dari perhitungan kebutuhan air irigasi berdasarkan pola tanam yang dipilih. Debit ketersediaan didapat dari perhitungan debit andalan di sungai atau tempat pengambilan air. Jika debit yang tersedia melimpah maka kebutuhan terpenuhi sesuai luas sawah maksimum.

Persamaan yang digunakan untuk menghitung debit yang dibutuhkan pada setiap pola tanam dan saluran adalah:

$$Q = \frac{A \times NFR}{Eff} \dots\dots\dots (23)$$

Dengan :

Q = Debit yang dibutuhkan (m³/det)

A = Luas daerah yang dialiri (ha)

NFR = Kebutuhan air tanam di sawah (ltr/dt/ha)

Eff = Efisiensi irigasi

Dinyatakan dalam satuan mm/bulan, jika dikalikan dengan luas CA maka diperoleh besaran debit dalam satuan m³/dt

Metode Penelitian

Penelitian kelayakan pompanisasi air irigasi ini dilakukan di wilayah Kabupaten Bengkalis tepatnya di wilayah Daerah Irigasi Rawa Sepotong Kecamatan Siak Kecil. Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data-data penelitian dari sumber data (subyek maupun sampel penelitian). Teknik pengumpulan data merupakan suatu kewajiban, karena teknik pengumpulan data digunakan sebagai dasar untuk menyusun instrumen penelitian (Kristanto, 2018). Pada penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan metode wawancara

dan pengumpulan data-data sekunder.

Lokasi Penelitian

Penelitian analisis kelayakan pompanisasi irigasi ini dilakukan di wilayah Kabupaten Bengkalis tepatnya di wilayah Daerah Irigasi Rawa Sepotong Desa Langkat, Kecamatan Siak Kecil, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau. Wilayah ini berjarak sekitar 170 km dari ibu kota Provinsi Riau, yaitu Kota Pekanbaru. Koordinat wilayah penelitian ini berada di sekitar 1°9'40"LU dan 102°5'47" BT. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1 Lokasi Penelitian
Sumber: Google Earth, 2021

Daerah Irigasi Lokasi Penelitian

Daerah Irigasi Rawa (DIR) Sepotong merupakan areal persawahan yang terletak di antara Sungai Siak Kecil dan Sungai Siak. Sungai Siak Kecil dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif sumber air. Situasi lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Situasi Lokasi Penelitian Daerah Irigasi Rawa Sepotong Desa Langkat
Sumber: UPT BPP Kecamatan Siak Kecil

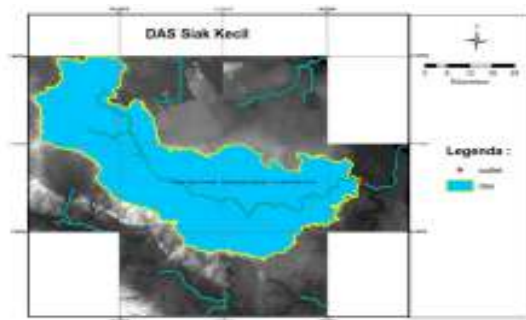
Berdasarkan peta yang didapat dari UPT BPP Kecamatan Siak Kecil, Daerah Irigasi ini memiliki luasan sebesar 326 ha. Setiap luasan tersebut kemudian terbagi menjadi beberapa wilayah kepemilikan. Peta wilayah kepemilikan lahan di Daerah Irigasi Rawa Sepotong Desa Langkat dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Peta DIR Sepotong Desa Langkat
Sumber: UPT BPP Kecamatan Siak Kecil

Daerah Aliran Sungai Lokasi Penelitian

Daerah Irigasi Rawa Sepotong Desa Langkat terletak di dekat Sungai Siak Kecil. Maka salah satu sumber air irigasi yang layak untuk melayani kebutuhan DIR Sepotong adalah sumber air yang diambil dari Sungai Siak Kecil. Untuk analisis ketersediaan ini difokuskan menghitung besarnya debit yang bisa disediakan oleh DAS Sungai Siak Kecil untuk melayani sebagai sumber air irigasi Daerah Irigasi Rawa Sepotong Desa Langkat. Dari pengumpulan data berupa data sekunder dari CV. Karya Dinamis diperoleh luas DAS Siak Kecil adalah sebesar 2.239,46 km². Peta DAS Sungai Siak Kecil dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4 Daerah Aliran Sungai Siak Kecil
Sumber: CV. Karya Dinamis, 2020

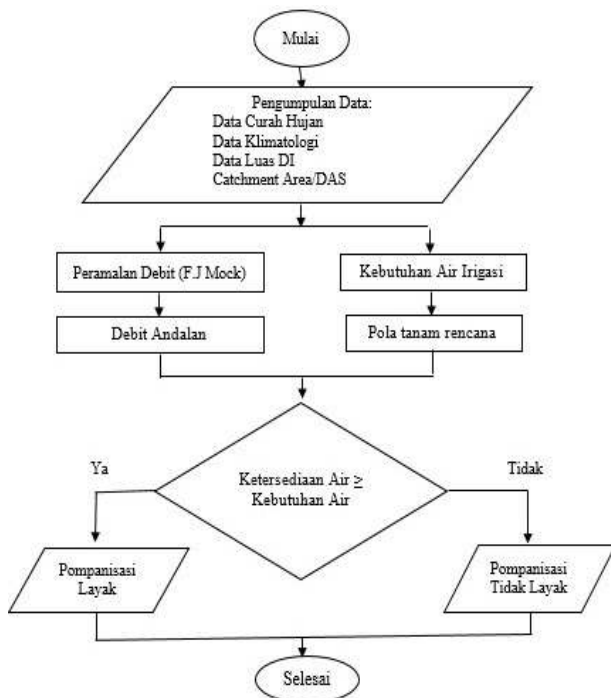
Data Penelitian

Data sekunder yang digunakan pada penelitian sebagai berikut.

- Curah hujan dari tahun 2005-2019, stasiun Buatan
- Data klimatologi dari tahun 2005-2019, stasiun Buatan
- Luas daerah aliran sungai (DAS) dengan luas 2.239,46 km², diperoleh dari CV. Karya Dinamis
- Luas daerah irigasi dengan luas 326 ha, diperoleh dari UPT Badan Penyuluhan Pertanian Siak Kecil

Diagram Penelitian

Tahapan penelitian digambarkan dalam bentuk diagram alir seperti pada Gambar 5 berikut ini.



Gambar 5 Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Nilai Evapotranspirasi

Perhitungan evapotranspirasi digunakan metode Penmann Monteith. Hasil perhitungan besarnya nilai evapotranspirasi potensial dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Nilai Evapotranspirasi dengan Metode Penman-Monteith

No	Bulan	Evapotranspirasi (mm/hari)
1	Januari	3.156
2	Februari	3.519
3	Maret	3.544
4	April	3.540
5	Mei	3.383
6	Juni	3.226
7	Juli	3.390
8	Agustus	3.472
9	September	3.235
10	Oktober	3.442
11	November	3.134
12	Desember	3.036

Perhitungan Curah Hujan Efektif

Hasil perhitungan curah hujan efektif tengah bulanan pada tanaman padi dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Curah Hujan Efektif Tanaman Padi

No	Bulan	Periode	R ₈₀ (mm/hari)	Re (mm/hari)
			(mm/hari)	(mm/hari)
1	Januari	I	22,26	1,04
		II	27,10	1,19
2	Februari	I	1,64	0,08
		II	15,04	0,81
3	Maret	I	24,46	1,14
		II	60,20	2,63
4	April	I	49,00	2,29
		II	57,42	2,68
5	Mei	I	40,00	1,87
		II	21,72	0,95
6	Juni	I	17,94	0,84
		II	17,34	0,81
7	Juli	I	2,14	0,10
		II	4,36	0,19
8	Agustus	I	10,08	0,47
		II	45,90	2,01
9	September	I	6,28	0,29
		II	39,76	1,86
10	Oktober	I	12,34	0,58
		II	18,10	0,79
11	Nopember	I	37,54	1,75
		II	53,14	2,48
12	Desember	I	25,34	1,18
		II	31,24	1,37

Kebutuhan Air Irigasi

Penelitian ini mengevaluasi kebutuhan air setelah adanya pompanisasi. Dengan luas areal tanam sebesar 326 Ha, pola tanam rencana Padi-Bera-Padi serta awal musim tanam I adalah Agustus periode I dan awal musim tanam II adalah April periode I. Tanaman padi yang digunakan di daerah ini adalah padi varietas unggul. Perhitungan kebutuhan air irigasi dengan pola tanam Padi-Bera-Padi dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi DIR Sepotong Desa Langkat dengan Pola Tanam Padi-Bera-Padi

Pola Tanam	Bulan		NFR		Q
			mm/hari	l/dt.ha	m ³ /dt
Penyiapan Lahan	Ags	I	11,73	1,36	0,68
		II	10,19	1,18	0,59
Padi	Sep	I	7,92	0,00	0,00
		II	6,27	0,73	0,36
	Okt	I	7,69	0,89	0,45
		II	7,30	0,84	0,42
	Nov	I	2,74	0,32	0,16
		II	0,00	0,00	0,00
Bera	Des	I			
		II			
	Jan	I			
		II			
	Feb	I			
		II			
Mar	I				
	II				
Penyiapan Lahan	Apr	I	11,55	1,34	0,67
		II	11,16	1,29	0,65
Padi	Mei	I	6,50	0,75	0,38
		II	7,34	0,85	0,43
	Jun	I	7,20	0,83	0,42
		II	7,07	0,82	0,41
	Jul	I	4,51	0,52	0,26
		II	0,00	0,00	0,00
			Maksimal	1,36	0,68

Berdasarkan perhitungan, didapatkan nilai NFR terbesar adalah pada Agustus periode I sebesar 11,73 mm/hari atau 1,36 lt/dt/ha. Jika diperhitungkan dengan mempertimbangkan luas areal tanam dan efisiensi saluran irigasinya, maka debit yang diperlukan untuk areal irigasi Daerah Irigasi Rawa Sepotong Desa Langkat dengan luas 326 ha pada periode tersebut adalah 0,68 m³/detik.

Peralaman Debit dengan Metode F.J Mock

Perhitungan peramalan debit Sungai Siak Kecil dengan metode F.J Mock dilakukan untuk setiap bulan disetiap tahunnya yaitu dari tahun 2005-2019. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

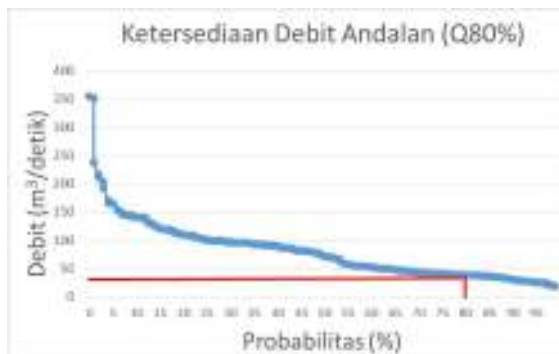
Tabel 5. Rekapitulasi Debit Rata-rata Bulanan Sungai Siak Kecil

Tahun	Debit (m ³ /detik)					
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN
2019	127,7	129,8	129,5	143,2	151,7	162,5
2018	119,0	117,0	164,4	186,5	154,9	287,6
2017	57,7	33,4	97,9	110,7	39,2	72,1
2016	11,1	13,0	34,9	31,2	29,0	17,5
2015	19,0	11,2	17,9	54,4	12,8	43,9
2014	26,5	41,8	77,7	78,8	41,0	47,3
2013	27,5	111,8	60,3	33,7	66,3	35,7
2012	21,6	67,9	102,3	82,0	98,2	58,7
2011	76,5	37,7	44,2	28,2	46,0	30,2
2010	85,2	137,7	139,0	57,9	43,4	85,0
2009	66,2	124,8	148,5	66,2	144,5	75,4
2008	33,8	58,0	234,3	93,7	57,9	68,9
2007	76,1	83,0	104,3	85,4	83,1	118,3
2006	136,6	56,8	119,7	70,6	100,2	102,8
2005	49,6	72,9	145,3	58,5	103,8	65,8

Tabel 5. Rekapitulasi Debit Rata-rata Bulanan Sungai Siak Kecil (Sambungan)

Tahun	Debit (m ³ /detik)					
	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
2019	81,6	97,3	39,3	128,1	199,8	85,6
2018	150,0	78,7	64,1	329,5	334,9	147,3
2017	35,0	26,4	74,4	114,1	155,9	101,2
2016	12,1	27,1	54,3	26,7	131,3	18,6
2015	15,1	10,4	4,5	4,6	34,6	47,9
2014	31,2	19,2	10,5	9,1	10,4	35,4
2013	25,8	83,2	74,5	14,2	133,5	134,0
2012	91,0	37,1	24,1	32,7	189,3	22,7
2011	37,3	20,4	38,4	60,8	94,1	130,8
2010	45,1	40,3	84,0	15,5	56,3	79,0
2009	50,3	89,2	91,7	84,7	71,4	82,7
2008	69,6	28,1	124,3	81,9	97,2	79,4
2007	112,7	82,2	78,0	149,1	109,1	113,5
2006	53,9	84,4	18,4	32,8	71,8	135,3
2005	71,9	49,1	37,5	41,2	97,7	111,1

Dari hasil perhitungan yang (180 data) dapat diurutkan nilai debit terbesar hingga terkecil dan dihitung debit dengan probabilitas 80%. Debit andalan hasil perhitungan pada Sungai Siak Kecil (Q₈₀) yang didapat adalah sebesar 31,5 m³/detik. Grafik hubungan ketersediaan debit andalan dengan kebutuhan air irigasi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Grafik Debit Rata-rata Hujan Bulanan Sungai Siak Kecil dengan Metode F.J Mock

Neraca Air

Ketersediaan debit andalan Sungai Siak Kecil adalah $31,5 \text{ m}^3/\text{detik}$, sementara kebutuhan air terbesar untuk DIR Sepotong Desa Langkat yaitu pada saat bulan Agustus periode 1 sebesar $0,68 \text{ m}^3/\text{detik}$. Tingkat ketersediaan air sangat tinggi dibandingkan kebutuhan air untuk irigasi. Namun permasalahan di lapangan adalah air tidak dapat mengalir karena elevasi sawah lebih tinggi dibandingkan elevasi muka air sehingga pompanisasi layak dilaksanakan.

Kesimpulan

1. Ketersediaan debit andalan untuk irigasi (Q_{80}) Sungai Siak Kecil hasil perhitungan dengan menggunakan metode F.J Mock sebesar $31,5 \text{ m}^3/\text{detik}$.
2. Kebutuhan air irigasi terbesar pada bulan Agustus periode I sebesar $0,68 \text{ m}^3/\text{detik}$.
3. Tingkat ketersediaan air di DIR Sepotong Desa Langkat sangat tinggi dibandingkan dengan kebutuhan air irigasi daerah tersebut, sehingga pembangunan pompanisasi layak untuk dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bunganaen, W., Karbeka, N. S., & Hangge, E. E. (2020). *Analisis Ketersediaan Air Terhadap Pola Tanam dan Luas Areal Irigasi Daerah Irigasi Siafu*. Surabaya: Jurnal Teknik Sipil Petra Christian University.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jen. Pengairan, (2010). *Standar*

Perencanaan Irigasi, KP-01 Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi. Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Pengairan, (1986). *Standar Perencanaan Irigasi, KP-03 Kriteria Perencanaan Saluran*. Jakarta.

Google Earth. (2021). Diakses pada 11 Maret 2021 dalam <https://earth.google.com>.

Hadisusanto, N. (2011). *Aplikasi hidrologi*. Yogyakarta: Jogja Media Utama.

Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2017). *Modul Pengetahuan Umum Irigasi*. Bandung.

Kristanto, V. H. (2018). *Metodologi Penelitian Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah (KTI)*. Yogyakarta: CV Budi Utama.

Nurseto, H.E., & Nugraha, A. (2017). *Strategi Petani Dalam Menghadapi Kekurangan Air: Studi Kasus di Daerah Irigasi Wanir, Kecamatan Ciparay, Kab. Bandung*. Bandung: Jurnal Agribisnis dan Sosial Ekonomi Pertanian Universitas Padjajaran.

Pasandara, E., & Tylor, D. c. (2007). *Irigasi Kelembagaan dan Ekonomi*. Jakarta: PT. Gramedia.

Sidharta, S. K. (1977). *Irigasi dan Bangunan Air*. Jakarta: Universitas Gunadarma.

Soemarto, CD. 1987. *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.

Triatmodjo, B. (2006). *Hidrologi Terapan*, Yogyakarta: Beta Offset.