



## Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Daerah Batang Sikali Payakumbuh untuk Peningkatan Hasil Pertanian

Ridha Sari<sup>1</sup>, Hanifah Asnur<sup>1</sup>, Rini Yunita<sup>2</sup>, Umar Khatab<sup>1</sup>, Ronny Junaidy<sup>1</sup>, Arif Riski Marsa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Prodi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Payakumbuh

<sup>2</sup>Prodi Teknik Komputer, Sekolah Tinggi Teknologi Payakumbuh

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Komputer, Politeknik Negeri Padang

[ridhasaridjanihar@gmail.com](mailto:ridhasaridjanihar@gmail.com)

### Abstract

*The community service activity represents the implementation of the Tri Dharma of Higher Education particularly of applications in the field of civil engineering that focus on water resources for community empowerment. The activity entitled Calculation of Irrigation Water Requirements for the Batang Sikali Irrigation Area in Payakumbuh City that aims to (1) analyze irrigation water requirements in the Batang Sikali Irrigation Area and (2) to enhance the knowledge of the Water User Farmers Association (P3A) regarding irrigation water requirements to support agricultural production increasing. The activity was conducted in the Batang Sikali Irrigation Area, Payakumbuh City. The methods included the collection of precipitation data, climatological data, cropping patterns and existing irrigation conditions that followed by the calculation of irrigation water requirements. The results show that the highest irrigation water requirement occurred in the second period of April, amount to 196.334 m<sup>3</sup>/ha or 2.272 L/s/ha while the lowest irrigation water requirement occurred in the first period of April, amount to 35.511 m<sup>3</sup>/ha or 0.411 L/s/ha. Through this activity, hopefully the water user association members gained a better understanding of irrigation water requirement calculations and efficient irrigation water management, which is expected to support sustainable irrigation management and improve agricultural productivity.*

**Keywords:** community service, irrigation water requirement, Batang Sikali irrigation area, Payakumbuh City

### Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini merupakan perwujudan pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi, khususnya dalam mengaplikasikan ilmu pengetahuan di bidang teknik sipil, terkhusus di bidang sumber daya air untuk pemberdayaan masyarakat. Kegiatan bertema *Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi untuk Daerah Irigasi Batang Sikali, Kota Payakumbuh* ini bertujuan untuk (1) melakukan analisis kebutuhan air irigasi di Daerah Irigasi Batang Sikali dan (2) meningkatkan pengetahuan Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) mengenai kebutuhan air irigasi dalam upaya peningkatan produksi pertanian. Lokasi kegiatan berada di Daerah Irigasi Batang Sikali, Kota Payakumbuh. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data klimatologi, pola tanam, dan kondisi eksisting irigasi, dilanjutkan dengan perhitungan kebutuhan air irigasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa kebutuhan air irigasi terbesar terjadi pada periode April II sebesar 196,334 m<sup>3</sup>/ha atau 2,272 lt/dt/ha, sedangkan kebutuhan air terkecil terjadi pada periode April I sebesar 35,511 m<sup>3</sup>/ha atau 0,411 lt/dt/ha. Melalui kegiatan ini, P3A memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai perhitungan dan pengelolaan air irigasi secara efisien, sehingga diharapkan dapat mendukung pengelolaan irigasi yang berkelanjutan dan peningkatan produktivitas pertanian.

**Kata kunci:** pengabdian kepada masyarakat, kebutuhan air irigasi, D.I. Batang Sikali, Kota Payakumbuh

## 1. Pendahuluan

Irigasi didefinisikan secara umum sebagai metode atau cara pengaturan air untuk kebutuhan tanaman. Pengaturan air ini mencakup beberapa kegiatan, antara lain; penyediaan air bagi tanaman pertanian atau usaha pertanian, penyaluran air ke lahan-lahan pertanian, pembagian dan pemberian air ke lahan-lahan, serta pembuangan kelebihan air dari lahan pertanian[1].

Air irigasi merupakan faktor penting dalam menentukan perencanaan irigasi atau lebih tepatnya penentu hasil produksi pertanian[2]. Permasalahan ketersediaan air irigasi sangat berkaitan dengan musim tanam serta perubahan iklim menjadi latar belakang utama dilaksanakannya kegiatan pengabdian kepada masyarakat untuk memperkuat keterampilan pengelolaan sumber air oleh petani serta optimalisasi suplai air pertanian. Sebagai contoh, program pemberdayaan kelompok tani dalam pengelolaan ketersediaan air secara berkelanjutan membantu petani memahami teknik adaptif dalam menghadapi fluktuasi pasokan air sehingga produktivitas padi meningkat melalui pemahaman lebih baik terhadap sistem irigasi desa mereka.

Selain itu, intervensi berupa pemanfaatan teknologi sumber air alternatif, seperti penggunaan air tanah dangkal untuk irigasi di Desa Sambirejo yang dilaksanakan melalui pengabdian kepada masyarakat, menunjukkan bahwa inovasi teknis dapat meningkatkan ketersediaan air pada periode pengairan lahan kritis, khususnya saat musim kemarau ketika sumber air permukaan tidak mencukupi.

Pengabdian masyarakat yang berorientasi pada perbaikan jaring irigasi dan pemberdayaan komunitas juga terbukti meningkatkan efektivitas penggunaan sumber daya air pertanian dan kesadaran masyarakat dalam peran aktif pemeliharaan saluran irigasi di tingkat desa. Hal ini menjadi dasar penting pelaksanaan kegiatan pengabdian dalam proyek Irigasi Batang Sikali untuk menjembatani kebutuhan teknis perhitungan kebutuhan air dengan keterlibatan aktor lokal dan lembaga teknis terkait [3].

Daerah Irigasi (DI) Batang Sikali terletak di Kecamatan Payakumbuh Selatan, Kota Payakumbuh, dengan luas daerah layanan 51,08 Ha. Lahan pertanian ini mempunyai dua musim tanam, pola tanam padi – padi. Untuk kebutuhan sebagaimana diuraikan sebelumnya maka Dosen STT-Payakumbuh, dalam hal ini Tim Pengabdian Kepada Masyarakat, ikut berpartisipasi dalam kegiatan yang menunjang pelaksanaan tugas umum pemerintah dan pembangunan, dalam hal ini bekerjasama dengan Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kota Payakumbuh, Bidang Sumber Daya Air (SDA) dengan melakukan kegiatan

Pengabdian Kepada Masyarakat dengan tema ‘Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Untuk Daerah Irigasi Batang Sikali, Kota Payakumbuh’.

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat secara umum bertujuan untuk memenuhi salah satu bagian dari Tridharma Perguruan Tinggi yang harus dipenuhi oleh Dosen, yakni melakukan implementasi dari ilmu pengetahuan demi membantu masyarakat. Sedangkan tujuan khusus dari Pengabdian Kepada Masyarakat di Daerah Irigasi Batang Sikali diuraikan sebagaimana berikut:

1. Melakukan analisa kebutuhan air irigasi di Daerah Irigasi Batang Sikali, Kota Payakumbuh.
2. Meningkatkan pengetahuan Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) tentang kebutuhan air irigasi dalam peningkatan produksi pertanian.

## 2. Metode Pengabdian Masyarakat

Pada kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat di Daerah Irigasi Batang Sikali ini dilakukan dengan beberapa tahapan (3 tahap).

Tahap I yaitu survey lapangan, pengumpulan data-data dan diskusi. Survey lapangan bertujuan untuk melihat langsung kondisi Daerah Irigasi yang dituju dilanjutkan dengan pengumpulan data-data luas wilayah, awal musim tanam, data-data klimatologi dan data hujan. Hasil pengumpulan data didiskusikan oleh tim PKM untuk tahapan selanjutnya.

Tahap II yaitu pengolahan data-data melalui perhitungan dan analisa data hujan serta kebutuhan air irigasi, pembahasan hasil analisa.

Tahap III yaitu penyerahan hasil perhitungan dan analisa serta diskusi bersama mitra PKM.

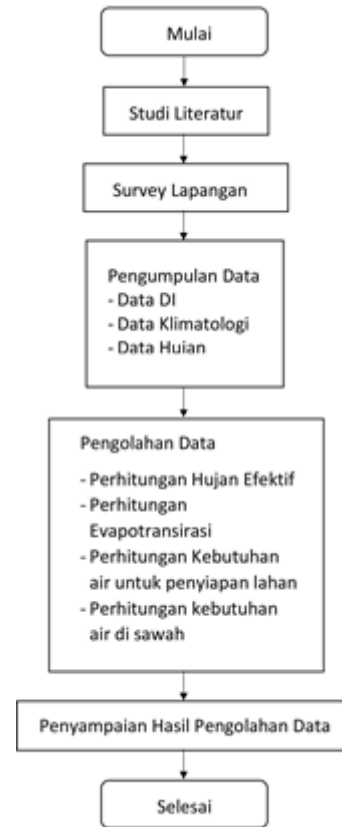
Langkah-langkah teknis pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) di Daerah Irigasi Batang Sikali dilakukan secara sistematis dengan urutan sebagai berikut:

1. Identifikasi Lokasi dan Mitra PKM. Kegiatan diawali dengan menentukan lokasi Pengabdian di Daerah Irigasi Batang Sikali, Kecamatan Payakumbuh Selatan, Kota Payakumbuh, Sumatera Barat. Pada tahapan ini tim PKM melakukan koordinasi bersama mitra PKM, dalam hal ini Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kota Payakumbuh, Bidang Sumber Daya Air (SDA), melalui Juru Air Irigasi, Payakumbuh Selatan, demi mendapatkan gambaran umum kondisi jaringan irigasi, pola tanam, serta permasalahan terkait ketersediaan air irigasi yang sering dihadapi petani.
2. Survey lapangan dan observasi kondisi eksisting. Untuk mengamati langsung kondisi eksisting fisik jaringan irigasi dan kondisi lahan pertanian dilakukn survey lapangan. Observasi dilakukan demi memastikan kesesuaian data

sekunder yang didapat dengan kondisi actual. Selain itu observasi juga dapat dijadikan cara untuk mengidentifikasi permasalahan teknis yang terjadi berkaitan dengan distribusi air irigasi.

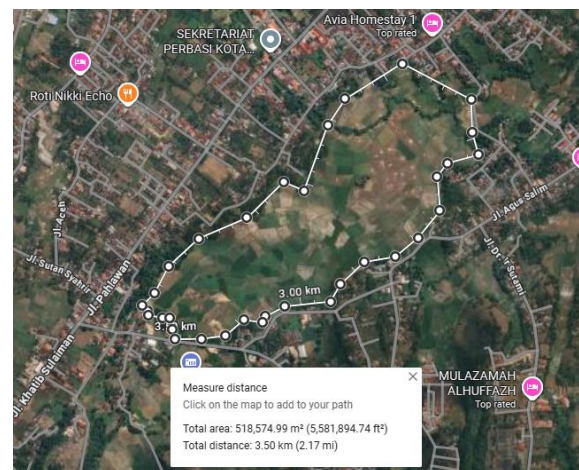
3. Pengumpulan data teknis dan data klimatologi. Data yang dikumpulkan antara lain data luas daerah irigasi, awal musim tanam serta pola tanam, data curah hujan harian dan data klimatologi (temperature, kelembaban relative, kecepatan angin dan lama penyinaran matahari). Data curah hujan didapatkan dari Stasiun hujan Tanjung Pati yang dianggap bisa mewakili daerah kajian menggunakan metode titik.
4. Pengolahan dan analisis data curah hujan. Data hujan mentah kemudian diolah untuk mendapatkan intensitas hujan menggunakan rumus Mononobe, hujan andalan ( $R_{80}$ ) serta hujan efektif. Tujuan dari tahapan analisis data ini adalah untuk mendapatkan besaran hujan sebagai bagian dari data untuk mendapatkan kebutuhan air irigasi.
5. Perhitungan evapotranspirasi dan kebutuhan air untuk tanaman. Analisis data evapotranspirasi menggunakan metode Penman Modifikasi menggunakan data-data klimatologi setempat. Selanjutnya dilakukan perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan (LP, *Land Preparation*), kebutuhan air tanaman padi serta komponen kehilangan air seperti evaporasi dan perkolasi untuk kemudian diolah untuk mendapatkan kebutuhan air irigasi bersih di sawah atau lahan pertanian.
6. Analisis kebutuhan air irigasi. Hasil analisis data sebelumnya digunakan untuk mendapatkan hasil kebutuhan air irigasi.
7. Diskusi dan validasi hasil bersama Mitra PKM. Hasil perhitungan dibahas bersama Mitra PKM dengan melakukan diskusi dan sosialisasi. Penyampaian hasil dilakukan secara simple agar dapat diimplementasikan dengan mudah bagi petani di lokasi kajian.
8. Penyerahan hasil dan rekomendasi teknis. Tahap paling akhir dari kegiatan PKM ini adalah penyerahan hasil perhitungan dan analisis kebutuhan air irigasi kepada Mitra PKM. Rekomendasi teknis yang diberikan diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengelolaan dan operasional pembagian air irigasi yang efektif dan berkelanjutan.

Langkah-langkah dalam pelaksanaan PKM disajikan dalam flow chart berikut ini.



Gambar 1. Flow chart Kegiatan PKM

Lokasi PKM terletak di Daerah Irigasi (D.I.) Batang Sikali, Kecamatan Payakumbuh Selatan, Kota Payakumbuh, Sumatera Barat. Daerah irigasi ini memiliki luas fungsional 51 Ha.



Gambar 2. Lokasi Kegiatan PKM

Dalam analisa perhitungan kebutuhan irigasi dilakukan beberapa langkah. Dimulai dengan pengolahan data hujan mentah. Data hujan yang digunakan adalah data hujan pada Stasiun Tanjung Pati. Daerah kajian yang berdekatan dengan stasiun

penghitung hujan Tanjung Pati ( $\pm 12$  km) dianggap memiliki kedalaman hujan yang sama. Metode ini dikenal dengan metoda titik [4].

Penelitian pengabdian kepada masyarakat di beberapa wilayah menunjukkan bahwa analisis kebutuhan air irigasi perlu memperhitungkan aspek partisipasi dan pemahaman masyarakat terhadap sistem irigasi untuk memastikan distribusi air yang optimal bagi pertanian petani padi, terutama di masa musim kering. Misalnya, kegiatan peningkatan kapasitas petani dalam pengelolaan ketersediaan air menunjukkan peningkatan pemahaman petani terhadap manajemen air irigasi yang berkelanjutan [5].

### Intensitas Hujan

Intensitas curah hujan adalah ketinggian curah hujan yang terjadi pada suatu kurun waktu dimana air tersebut berkonsentrasi. Intensitas curah hujan dinotasikan dengan huruf atau dengan satuan mm/jam, yang artinya tinggi curah hujan yang terjadi sekian mm dalam kurun waktu per jam [6].

Perlu dicatat bahwa dalam beberapa program pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada irigasi, evaluasi intensitas hujan menjadi dasar untuk menilai kecukupan pasokan air bagi jaringan irigasi yang dikembangkan bersama kelompok tani [7].

Apabila data hujan jam-jaman yang terinci tidak tersedia, yang ada hanya data hujan harian, maka intensitas hujan dapat dihitung dengan rumus Mononobe :

$$I = (R_{24}/24) \times (24/t)^{(2/3)} \quad (1)$$

dimana I merupakan intensitas curah hujan (mm/jam), t merupakan lamanya hujan dalam jam,  $R_{24}$  adalah curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm).

### Evapotranspirasi

Metode Penmann Modifikasi merupakan metode terlengkap dibandingkan metode-metode sebelumnya. Rumus besarnya evapotranspirasi dinyatakan dalam bentuk sebagai berikut :

$$ET_c = C[W \cdot R_n + (1 - W) \cdot f(u) \cdot (ea - ed)] \quad (2)$$

dimana ET merupakan Evapotranspirasi dalam (mm/hari), E adalah Faktor koreksi akibat keadaan iklim siang/malam, W adalah Faktor bobot yang tergantung dari nilai temperatur udara dan ketinggian tempat

$R_n$  merupakan Radiasi neto ekivalen dengan evaporasi (mm/hari).

$$R_n = R_{ns} - R_{nl} \quad (3)$$

$R_a$  adalah Radiasi matahari ekstra terrestrial yang tergantung dari letak lintang,  $R_{ns}$  adalah Gelombang pendek radiasi matahari yang masuk.

$$R_s = (1 - \alpha)(0,25 + 0,50 n/N)R_a \quad (4)$$

Dimana  $n/N$  merupakan Faktor lamanya penyinaran matahari, N adalah Maksimum lamanya penyinaran matahari rata-rata harian.

Sedangkan untuk  $R_{ns}$  adalah Gelombang pendek radiasi matahari yang masuk.

$$R_{nl} = f(t)f(ed)f(n/N) \quad (5)$$

$R_{nl}$  yaitu gelombang panjang Radiasi neto, N adalah Maksimum lamanya penyinaran matahari.

(1-w) adalah symbol untuk Faktor bobot  $f(t)$  ( $^{\circ}C$ , elevasi, U dan e),  $f(u)$  adalah Fungsi kecepatan angin, dengan:

$$f(u) = 0,27 + (1 + U_{2/100}) \quad (6)$$

( $ea - ed$ ) adalah Selisih tekanan uap jenuh dan aktual pada temperatur rata-rata udara.

$$ed = \frac{(ea \times RH)}{100} \quad (7)$$

Pada rumus di atas  $ea$  adalah Tekanan uap jenuh yang tergantung dari temperature,  $f(t)$  adalah Fungsi efek temperatur pada gelombang panjang radiasi.

$f(ed)$  merupakan Fungsi efek tekanan uap pada gelombang panjang radiasi yang bisa didapatkan dengan rumus berikut.

$$f(ed) = 0,34 - 0,044\sqrt{ed} \quad (8)$$

Selanjutnya  $f(n/N)$  yang merupakan Fungsi efek sunshine pada gelombang panjang radiasi sesuai dengan rumus di bawah ini.

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

Dalam konteks pemenuhan kebutuhan air irigasi, kegiatan PKM yang mengintegrasikan teknologi penyediaan air tanah dangkal untuk memenuhi kebutuhan irigasi saat musim kemarau menunjukkan bahwa air yang tersedia dari sumber alternatif sangat menentukan keberhasilan pengairan sawah [8].

### Hujan Andalan

Menentukan nilai hujan andalan,  $R_{80}$  dari data curah hujan setelah di rangking :

$$R_{80} = N/5 + 1 \quad (10)$$

Dimana N adalah banyak data.

Metode penentuan hujan andalan ini sering digunakan dalam program pengabdian untuk merencanakan kebutuhan air yang realistis berdasarkan data klimatologis setempat sebagai acuan perancangan jaringan irigasi.

### Hujan Efektif

Menghitung  $[R]_e$  (Padi)

$$R_e \text{ Padi} = 0,7 \times 1/15 R_{80}$$

Program PKM yang fokus pada penerapan sistem irigasi tetes yang lebih efisien dalam penggunaan air juga mendukung konsep hujan efektif dalam perhitungan kebutuhan air, terutama untuk memastikan distribusi air sesuai kebutuhan tanaman [9].

### Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan

Merupakan jumlah air yang dibutuhkan untuk menyiapkan lahan.

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

$$M = E_0 + P$$

$$k = \frac{MT}{S}$$

IR = kebutuhan air irigasi di tingkat persawahan, mm/hari

M = kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi disawah yang sudah dijenuhkan, mm/hari

E0 = evaporasi air terbuka yang diambil 1.1 ET0 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, yaitu 200 + 50 = 250 mm (untuk tanah lempung)

Kebutuhan ini sejalan dengan hasil upaya intervensi pengembangan irigasi mikro yang mampu menyediakan air bagi lahan tadah hujan pada musim kemarau melalui perluasan jaringan pipa dan tangki

penampungan yang meningkatkan ketersediaan air bagi lahan pertanian [10].

### Kebutuhan Air Irigasi

Merupakan banyak air untuk kebutuhan air di sawah untuk kebutuhan tanaman.

Kebutuhan air untuk tanaman padi diberikan pada rumus berikut:

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

Sedangkan kebutuhan air untuk tanaman palawija merujuk pada rumus berikut:

$$NFR_{palawija} = ET_c - Re \quad (1)$$

Dimana  $ET_c$  adalah penggunaan konsumtif dalam mm, P adalah perkolasi, mm/hari, Re merupakan curah hujan efektif, mm/hari, WLR menunjukkan penggantian lapisan air, mm/hari, dan e yaitu efisiensi irigasi.

Lebih lanjut, pemberdayaan komunitas petani dalam operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi irigasi karena petani mampu melakukan perbaikan dan pemeliharaan ringan secara berkelanjutan tanpa selalu bergantung pada intervensi eksternal [11].

## 3. Hasil dan Pembahasan

Sesuai dengan tujuan utama PKM adalah untuk menghitung kebutuhan air di Daerah Irigasi Batang Sikali, Kota Payakumbuh, agar para petani dapat memanfaatkan hasil kegiatan PKM guna meningkatkan produksi pertanian.

Perhitungan diawali dengan melakukan analisa curah hujan. Data curah hujan rata-rata 15 harian atau setengah bulanan dari 10 tahun terakhir diurutkan dari nilai terbesar hingga nilai terkecil untuk mendapatkan curah hujan andalan.

Dari pengurutan data hujan ini didapatkan curah hujan andalan adalah data hujan dengan urutan ke-3 dari bawah.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Hujan Andalan

Bulan	Rangking									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jan	I 4.3	4	3.9	3.4	3.4	2.9	1.9	1.7	1	0
	II 9.4	8.3	5.3	5.1	4.7	4.5	3	3	0.7	0.7
Feb	I 16.1	7	6.1	6.1	6	5.5	3.9	3.1	1.1	0.5
	II 8.7	8.7	7	5.2	3.2	3.2	2.1	0.4	0.1	0
Mar	I 17	11.4	8.1	6.6	6.3	5.4	4.3	3.9	3	1.2
	II 14.9	8.3	8.1	7.9	7.1	7.1	3.8	2.1	2	1.4

Apr	I	13.1	11.7	9	8.7	6.7	6.6	6.4	4.1	3.6	2.9
	II	11.7	10.7	8.9	8.9	8.1	8	7.8	6.8	6.4	5.7
Mei	I	9.3	9.1	6.5	6.2	4.3	4.3	3.1	3.1	2	1.4
	II	8	6.8	6.5	5.6	4	3.9	3.1	2.6	2.6	1.8
Jun	I	12.3	5.6	5	4.5	4	3.7	3.7	2.9	2.7	2.6
	II	6	5.7	5.7	4.3	2.5	2.3	1.3	0.5	0.5	0
Jul	I	11.8	5.7	5.4	3.8	3.4	2.8	1.8	1.1	1	0
	II	4	3.6	3.5	2.5	0.7	0.1	0.1	0	0	0
Ags	I	6.7	6.5	5.3	5	2.6	2	2	1.4	0.1	0
	II	10	9.7	8.1	5.4	4.2	4.1	4.1	2.5	1.8	1
Sep	I	9.5	8.5	8.5	8	6.1	5.5	5.5	2.1	1.1	1
	II	10.1	8.2	7.4	7.4	5	4.3	3.6	3.4	3.3	0
Okt	I	14.4	12	6.5	4.5	3.9	3	3	0.7	0.1	0
	II	19.3	8.8	8.2	8	5.1	5.1	2.5	2.4	1.4	0
Nov	I	12.3	11.4	11.2	11.1	10.8	8.3	4	3.2	3.2	2.9
	II	28.1	18.2	14.9	10.4	7	7	6.3	4.1	3	1.1
Des	I	15.5	14.7	13.7	9	9	8	6.3	3.6	2	0.3
	II	13.4	9.4	8.9	6.4	5.2	5.1	5.1	2.8	2.6	1

Data hujan andalan didapatkan untuk setiap periode, dari Januari I sampai dengan Desember II. Hasil Hujan andalan terbesar yaitu 6,8 mm terjadi pada periode April II dan hujan andalan terkecil sebesar 0 mm terjadi pada periode Juli II.

Selanjutnya data hujan andalan dimasukkan ke dalam rumus perhitungan hujan efektif. Karena pada daerah irigasi ini tanaman utama adalah padi, maka yang diperhitungkan dalam analisa ini adalah hujan efektif untuk tanaman padi.

Hasil perhitungan hujan efektif untuk tanaman padi diberikan pada tabel berikut.

Langkah perhitungan selanjutnya yaitu dengan melakukan perhitungan evapotranspirasi potensial, ETo, melalui pengolahan data-data klimatologi (kelembaban, penyinaran matahari, temperatur, dan kecepatan angin). Perhitungan evapotranspirasi potensial disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Hujan Efektif Untuk Tanaman Padi

Bulan		R80	Reff Padi
Jan	I	1.7	0.081
	II	3	0.140
Feb	I	3.1	0.145
	II	0.4	0.020
Mar	I	3.9	0.184
	II	2.1	0.096
Apr	I	4.1	0.191
	II	6.8	0.317
Mei	I	3.1	0.143
	II	2.6	0.121
Jun	I	2.9	0.134
	II	0.5	0.025
Jul	I	1.1	0.053
	II	0	0.000
Ags	I	1.4	0.065
	II	2.5	0.117
Sep	I	2.1	0.100
	II	3.4	0.159
Okt	I	0.7	0.034
	II	2.4	0.114
Nov	I	3.2	0.149
	II	4.1	0.190
Des	I	3.6	0.168
	II	2.8	0.131

Tabel 3. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial

Komponen	Satuan	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
Temperatur (T)	°C	27.6	27.6	27.6	27.8	27.8	26.5	27.4	26.8	26.7	26.6	26.1	26.5
Kecepatan Angin (U)	km/hr	44.4	40.7	35.2	38.9	42.6	35.2	29.6	35.2	35.2	33.3	40.7	29.6
Penyinaran Matahari (n/N)	%	42.1	42.1	56.2	42.1	45.5	38.0	41.3	33.9	32.2	28.1	19.8	25.6
Kelembaban Relatif (RH)	%	42.5	42.5	56.7	42.5	45.8	38.3	41.7	34.2	32.5	28.3	20	25.8
Tekanan Uap Jenuh (ea)	mbar	36.96	36.96	36.96	37.38	37.38	34.65	36.54	35.28	35.07	34.86	33.81	34.65
Tekanan Uap Nyata (ed)	mbar	15.71	15.71	20.96	15.89	17.12	13.27	15.24	12.07	11.40	9.87	6.76	8.94
Perbedaan Tekanan Uap (ea-ed)	mbar	21.25	21.25	16.00	21.49	20.26	21.38	21.30	23.21	23.67	24.99	27.05	25.71
Fungsi Angin (f(u))	km/hari	0.390	0.380	0.365	0.375	0.385	0.365	0.350	0.365	0.365	0.360	0.380	0.350
Faktor Pengaruh Angin dan Kelembaban (1-W)		0.223	0.223	0.223	0.221	0.221	0.234	0.225	0.231	0.232	0.233	0.238	0.234
Radiasi Ekstraterrestrial (Ra)	mm/hari	15.03	15.52	15.70	15.28	14.38	13.87	14.07	14.78	15.29	15.41	15.12	14.83
Radiasi Gelombang Pendek (Rs)	mm/hari	6.92	7.15	8.34	7.04	6.86	6.10	6.42	6.20	6.29	6.02	5.28	5.61
Radiasi Netto Gelombang Pendek (Rns)	mm/hari	5.19	5.36	6.25	5.28	5.15	4.58	4.82	4.65	4.72	4.51	3.96	4.20
Fungsi Tekanan Uap Nyata (f(ed))		0.166	0.166	0.139	0.165	0.158	0.180	0.168	0.187	0.191	0.202	0.226	0.208
Fungsi Penyinaran (f(n/N))		0.479	0.479	0.606	0.479	0.509	0.442	0.472	0.405	0.390	0.353	0.279	0.331
Fungsi Suhu (f(T))		16.22	16.22	16.22	16.26	16.26	16	16.18	16.06	16.04	16.02	15.92	16
Radiasi Netto Gelombang Panjang (Rnl)	mm/hari	1.288	1.288	1.362	1.283	1.307	1.271	1.285	1.217	1.198	1.141	1.000	1.103
Radiasi Netto (Rn)	mm/hari	3.904	4.074	4.891	3.998	3.838	3.306	3.533	3.430	3.518	3.372	2.959	3.101
Faktor Pembobot (W)		0.778	0.778	0.778	0.780	0.780	0.767	0.776	0.770	0.769	0.768	0.763	0.767
Faktor Koreksi (c)		1.05	1.06	1.08	1.06	1.05	1.04	1.05	1.04	1.05	1.04	1.03	1.04
Evapotranspirasi Potensial (Eto)	mm/hari	5.128	5.244	5.498	5.165	4.951	4.542	4.636	4.795	4.918	4.877	4.821	4.648

Hasil perhitungan Evapotranspirasi Potensial memperlihatkan nilai ETo terbesar terjadi pada bulan Maret sebesar 5,498 mm/hr dan ETo terkecil sebesar 4,542 mm/hr terjadi di bulan Juni.

Hasil perhitungan evapotranspirasi potensial kemudian digunakan pada perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan.

Tabel 4. Perhitungan Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan, LP

Parameter	Satuan	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
$E_{t_0}$	Mm/Hr	5.128	5.244	5.498	5.165	4.951	4.542	4.636	4.795	4.918	4.877	4.821	4.648
$E_0 = E_{t_0} * 1,10$	Mm/Hr	5.641	5.768	6.047	5.682	5.446	4.996	5.099	5.275	5.409	5.365	5.303	5.113
P	Mm/Hr	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
$M = E_0 + P$	Mm/Hr	8.141	8.268	8.547	8.182	7.946	7.496	7.599	7.775	7.909	7.865	7.803	7.613
T	Hr	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
S	Mm/Hr	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
$K = MT/S$		1.009	0.926	1.060	0.982	0.985	0.899	0.942	0.964	0.949	0.975	0.936	0.944
$LP = (M.E^k)/(E^k - 1)$	Mm/Hr	12.808	13.692	13.079	13.083	12.680	12.636	12.452	12.567	12.904	12.626	12.835	12.461
	L/Dt/ha	1.482	1.585	1.514	1.514	1.468	1.462	1.441	1.455	1.494	1.461	1.486	1.442

Berbeda dari hasil Evapotranspirasi Potensial, hasil kebutuhan air untuk penyiapan lahan terbesar dan terkecil terjadi di bulan Februari (1,585 l/dt/ha) dan bulan Juli (1,441 l/dt/ha). Selanjutnya perhitungan

kebutuhan air irigasi untuk lahan sawah di D.I. Batang Sikali ditampilkan pada Tabel 5. berikut.

Tabel 5. Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi D.I. Batang Sikali



NO	BULAN PERIODE	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	POLA TANAM	LP		PADI				LP		PADI			
I	Eto (mm/hr)	4.821	4.821	4.648	4.648	5.128	5.128	5.244	5.244	5.498	5.498	5.165	5.165
II	P (mm/hr)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.500	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
III	Re pad (mm/hr)	0.149	0.190	0.168	0.131	0.081	0.140	0.145	0.020	0.184	0.096	0.191	0.317
IV	Koef tanaman (Kc)												
1	Kc3			LP	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	0.95	0		
2	Kc2		LP	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	0.95	0		
3	Kc1		LP	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	0.95	0			
4	Kc rata-rata		LP	LP	LP	1.100	1.100	1.083	1.033	0.667	0.317	0	
V	Penggantian Lapisan Air (WLR)												
1	WLR3 (mm/hr)					3.3		3.3					
2	WLR2 (mm/hr)				3.3		3.3		3.3				
3	WLR1 (mm/hr)			3.3		3.3		3.3		3.3		3.3	
4	WLR rata-rata			1.1	1.1	2.2	1.1	2.2	1.1	1.1		1.1	1.1
VI	Kebutuhan Air Penyipan Lahan												
1	LP (mm/hr)	12.835	12.835	12.461						11.083	12.680	12.680	
VII	Kebutuhan Air Irigasi												
1	Eto (mm/hr)	12.835	12.835	12.461	5.113	5.641	5.641	5.681	5.419	3.665	1.741	0.000	13.083
2	NFR (mm/hr)	12.686	12.686	12.293	8.282	9.160	10.201	9.136	10.099	7.081	5.245	2.309	12.766
3	NFR (m <sup>3</sup> /ha)	1.468	1.463	1.422	0.993	1.060	1.180	1.057	1.168	0.819	0.607	0.267	1.477
4	DR (m <sup>3</sup> /ha)	2.238	2.231	2.188	1.528	1.630	1.816	1.626	1.798	1.260	0.934	0.411	2.272
5	DR (m <sup>3</sup> /ha)	195.099	194.469	189.059	131.984	140.868	156.878	140.503	155.310	108.900	80.662	35.511	196.334
	DR per musim tanam				1529.242								1490.729

Table di atas memperlihatkan hasil kebutuhan air irigasi kebutuhan air irigasi terbesar pada periode April II (196,334 m<sup>3</sup>/ha atau 2,272 lt/dt/ha) dan kebutuhan air terkecil pada periode April I (35,511 m<sup>3</sup>/ha atau 0,411 lt/dt/ha).

Hasil perhitungan air irigasi ini dapat kemudian diselaraskan dengan ketersediaan air yang ada di D.I Batang Sikali. Baik pada pengaturan debit di pintu air atau pengaturan di awal musim tanam di masa yang akan datang.

#### 4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan tema *Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi untuk Daerah Irigasi Batang Sikali, Kota Payakumbuh* telah terlaksana sesuai dengan tujuan yang ditetapkan. Kesimpulan dari kegiatan tersebut dituangkan dalam penjelasan berikut:

1. Analisis kebutuhan air irigasi berdasarkan data klimatologi, pola tanam, dan kondisi eksisting jaringan irigasi menunjukkan adanya variasi kebutuhan air yang signifikan antar periode tanam, dengan kebutuhan terbesar terjadi pada periode April II sebesar 196,334 m<sup>3</sup>/ha atau 2,272 lt/dt/ha dan kebutuhan terkecil pada periode April I sebesar 35,511 m<sup>3</sup>/ha atau 0,411 lt/dt/ha. Kebutuhan air irigasi ini dapat disesuaikan dengan ketersediaan air irigasi di lokasi. Hasil ini dapat dimanfaatkan untuk memberikan gambaran kuantitatif yang penting sebagai dasar perencanaan dan pengelolaan distribusi air irigasi yang lebih tepat dan efisien.
2. Selain capaian teknis, kegiatan penyuluhan yang dilakukan mampu meningkatkan pengetahuan dan pemahaman Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) mengenai konsep dan metode perhitungan kebutuhan air irigasi serta pentingnya pengelolaan air secara efisien dan berkelanjutan. Dengan meningkatnya kapasitas P3A dalam memahami kebutuhan air irigasi, diharapkan pengelolaan jaringan irigasi di

Daerah Irigasi Batang Sikali dapat dilakukan secara lebih optimal, mendukung keberlanjutan sistem irigasi, serta berkontribusi pada peningkatan produktivitas pertanian dan kesejahteraan petani setempat.

Setelah pelaksanaan kegiatan ini, Tim Pengabdian mendapatkan beberapa saran, antara lain:

1. Sebaiknya kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilakukan secara berkala agar manfaatnya dapat lebih dirasakan oleh masyarakat setempat/sekitar dan Pemerintah/Badan yang berkaitan.
2. Adanya kelanjutan dari kegiatan Pengabdian ini agar ilmu yang dibagikan dapat langsung diimplementasikan dalam kegiatan pelaksanaan pembangunan daerah.

#### Ucapan Terimakasih

Terima kasih kami peruntukkan kepada Prodi Teknik Sipil, Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat dan Ketua Sekolah Tinggi Teknologi Payakumbuh yang telah membantu serta memberikan fasilitas sehingga Pengabdian Kepada Masyarakat ini bisa terlaksana dengan baik.

#### Daftar Rujukan

- [1] A. G. Kartasapoetra, M. Sutedjo, and E. Pollein, *Teknologi Pengairan Pertanian (Irigasi)*. Jakarta: Bumi Aksara, 1994.
- [2] R. Sari, B. Istijono, A. Junaedi, and U. Khatab, "Optimasi Ketersediaan Air Dan Lahan Dengan Program Linear (Studi Kasus: Daerah Irigasi Batang Agam, Kota Payakumbuh)," *Ensiklopedia J.*, vol. 3, no. 5, pp. 141–147, 2021, doi: <https://doi.org/10.33559/eoj.v3i2.606>.
- [3] H. Sari, Z. Muttaqin, and R. Aulia, "Optimalisasi Sistem Irigasi Desa Lhokjok untuk Peningkatan Produktivitas Pertanian Berkelanjutan," *JUKEMAS J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 3, pp. 229–234, 2025, doi: <https://doi.org/10.60126/jukemas.v2i3.1222>.
- [4] R. Sari and R. Yunita, "Kajian Penelusuran Banjir Batang Tambuo," *J. Bangunan, Konstr. Desain*, vol. 1, no. 1, pp. 64–71, 2023, doi: <https://doi.org/10.25077/jbkd.1.1.64-71.2023>.
- [5] A. Fauzia, C. Mulyani, Iswahyudi, Hamdani, and H.



- Fajri, "Pemberdayaan Kelompok Tani Pada Pengelolaan Ketersediaan Air Berkelanjutan Untuk Meningkatkan Produktivitas Padi," *GERVASI J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 8, no. 3, pp. 1341–1353, 2024, doi: [//doi.org/10.31571/gervasi.v8i3.8037](https://doi.org/10.31571/gervasi.v8i3.8037).
- [6] R. Sari, H. Asnur, and R. Yunita, "Flood Storage Capacity Analysis Of Batang Mahat River For Dam Plan At Gunung Malintang Sub-District," *J. Bangunan, Konstr. Desain*, vol. 3, no. 3, pp. 124–134, 2025, doi: [//doi.org/10.25077/jbkd.3.3.124-134.2025](https://doi.org/10.25077/jbkd.3.3.124-134.2025).
- [7] M. A. Hita *et al.*, "Guidance And Evaluation Of Irrigation Water Availability In The Karomah Farmers Group Area, Sumber Anyar Village, Mlandingan District, Situbondo Subdistrict," *J. Has. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 2, pp. 382–391, 2025, [Online]. Available: <https://jpm.jurnal.unej.ac.id/index.php/JPM/article/view/4>
- [8] M. Sitompul, T. Oktaviani, H. M. Pasaribu, and W. N. Putri, "Teknologi Penyediaan Air Irigasi Melalui Pemanfaatan Air Tanah Dangkal Di Desa Sambirejo Kecamatan Binjai Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara," *J. Pengabd. Dan Pemberdaya. Masy.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2023, doi: [//doi.org/10.51510/komposit.v1i1.1009](https://doi.org/10.51510/komposit.v1i1.1009).
- [9] A. K. Roziqin, N. A. Yanti, A. Damayanti, A. A. Safii, and M. Murtini, "Penerapan Irigasi Tetes dan Inovasi Olahan Semangka Untuk Pemberdayaan Petani Semangka Desa Nganti," *Capacit. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 1, pp. 8–16, 2024, doi: <https://doi.org/10.35814/capacitarea.2024.004.01.02>.
- [10] E. P. A. Pratiwi, N. Andika, T. N. Handayani, N. N. N. Marleni, A. Awaludin, and F. Nurrochmad, "Pengembangan Irigasi Mikro Tirta Wanagama Abadi, Kalurahan Mulusan, Kabupaten Gunung Kidul," *Din. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 7, no. 5, pp. 1284–1293, 2023, doi: <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v7i5.15452>.
- [11] D. I. Kusumastuti, "Pemberdayaan Petani Pemakai Air Desa Sumberejo Dalam Operasi Dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi," *J. Pengabd. Kpd. Masy. Sakai Sambayan*, vol. 3, no. 3, pp. 122–128, 2019, doi: <https://doi.org/10.23960/jss.v3i3.165>.