

**ANALISIS DISTRIBUSI CURAH HUJAN KAWASAN MENGGUNAKAN METODE ISOHYET
DAN PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI
DENGAN APLIKASI CROPWAT 8.0**

Mochammad Hasril Fatta Alghina¹⁾, Nurjannah,S.T.,M.T²⁾, Widha Ardhiansyah,S.T.,M.T³⁾
Fakultas Teknik, Universitas Islam Balitar
Jl. Imam Bonjol No. 16, Jl. Majapahit No.2-4, Kecamatan Sananwetan, Kota Blitar
email: hasrilfatta2@gmail.com

ABSTRAK

This study focuses on the Dermen irrigation area in the districts of Wlingi, Kesamben, and Selopuro, Blitar Regency. The objectives of this research are to classify topographic slopes, analyze hydrological data to determine the spatial extent of rainfall distribution using the Isohyet method, and assess the water requirement for rice crops using the Cropwat method. Based on the research findings, it is concluded that the predominant land slope in the area is flat and gently sloping, accounting for 82.53% of the total area. The analysis of rainfall distribution using the Isohyet method indicates the lowest rainfall in August at 19.8 mm and the highest rainfall in February at 295.8 mm. The irrigation water availability measured by the Automatic Water Level Recorder (AWLR) at Dermen Dam is 3.10 m³/second. The highest irrigation water requirement occurs in July III during land preparation and early growth phases of rice, totaling 3015 liters per hectare per day (3.015 m³/second), demonstrating that the available water discharge in the Dermen irrigation area meets the irrigation water needs for the rice planting schedule throughout the season.

Key Word: ArcGIS, Cropwat, Topography, Hydrological Analysis, Irrigation Water Requirement.

ABSTRAK

Penelitian ini mengambil study kasus Daerah irigasi dermen diKecamatan Wlingi, Kesamben dan Selopuro Kabupaten Blitar, Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui klasifikasi topografi atau kelerengan menggunakan ArcGIS, mengetahui cara menganalisis data hidrologi untuk menentukan luas sebaran curah hujan dengan menggunakan metode Isohyet menggunakan ArcGIS, mengetahui besaran kebutuhan air tanaman untuk tanaman padi dengan Aplikasi Metode Cropwat. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa kemiringan atau permukaan yang dominan datar dan landai dengan presentase total 82.53%, analisa sebaran curah hujan metode isohyet menunjukkan hasil curah hujan terkecil pada bulan agustus yaitu sebesar 19.8mm dan curah hujan terbesar pada bulan februari sebesar 295.8mm, Ketersediaan air irigasi yang diukur melalui alat AWLR (Automatic Water Level Recorder) pada DAM Dermen sebesar 3,10 m³/detik, Kebutuhan air irigasi terbesar terdapat pada bulan Juli III pada fase penyiapan lahan dan awal pertumbuhan padi dengan jumlah 3015 l/dt/ha atau 3,015 m³/detik, menunjukkan bahwa debit yang tersedia pada daerah irigasi dermen masih memenuhi kebutuhan air irigasi untuk rancangan pola tanam padi sepanjang musim.

Kata Kunci: ArcGis, Cropwat, Topografi, Analisa Hidrologi, Kebutuhan Irigasi.

PENDAHULUAN

Irigasi merupakan suatu sistem yang tidak bersifat mandiri, melainkan saling berkaitan dengan sistem lainnya yang lebih luas, seperti sumber air buatan (sumur), sumber air permukaan (sungai), cuaca dan curah hujan. Sebagai contoh irigasi sebagai unit produksi merupakan subsistem dari pertanian dan merupakan unit hidrologis dari subsistem Daerah Aliran Sungai (DAS) dan debit aliran sungai sangat tergantung pada curah hujan. Besarnya kebutuhan air irigasi juga bergantung kepada cara pengolahan lahan. Irigasi sangat bermanfaat bagi pertanian karena untuk memenuhi kebutuhan evaporasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan, dengan irigasi yang optimal sawah dapat ditanami disepanjang tahunnya.

Perkembangan bidang ilmu teknik sipil khususnya ilmu irigasi tidak terlepas dari penggunaan teknologi untuk mempermudah dan mempercepat perhitungan kebutuhan air irigasi agar mencapai hasil yang lebih maksimal, penggunaan teknologi sangat diperlukan dan dibutuhkan dalam pengerjaan jaringan irigasi. teknologi yang dapat digunakan dalam pemetaan wilayah sebaran curah hujan menggunakan metode isohyet dan pembuatan peta topografi adalah Aplikasi ArcGIS yang terdiri dari perangkat lunak sistem informasi

geografis yang diproduksi oleh Esri (Environmental Systems Research Institute), adapun untuk pengerjaan analisa kebutuhan air irigasi adalah menggunakan Aplikasi Cropwat, aplikasi ini adalah suatu aplikasi pendukung yang dikembangkan oleh Devisi pengembangan tanah dan air FAO (food agriculture uorganization) untuk mengetahui kebutuhan air suatu tanaman dalam suatu lahan, ditinjau dari seberapa besar Evapotranspirasi, Curah Hujan, data tanaman dan data tanah dari suatu lahan. Kelebihan metode ini yaitu dapat di aplikasikan secara global tanpa perlu adanya tambahan parameter lain, metode ini sudah dikalibrasi dengan beberapa aplikasi di beberapa jenis lisimeter, sedangkan kelemahannya adalah membutuhkan data meteorologi yang cukup banyak seperti suhu, kecepatan angin, radiasi matahari, kelembaban yang tersedia dalam per jam dan harian.

Daerah pertanian yang akan diteliti adalah daerah yang dialiri oleh saluran premier dermen atau yang berada didalam daerah irigasi dermen yang mengairi 11 saluran sekunder di 3 kecamatan yaitu Kecamatan Wlingi, Kesamben dan Selopuro dengan luas total baku sawah 1697 ha yang dikelola oleh Pemerintah Provinsi Jawa Timur, debit pelaksanaan irigasi saluran primer dermen yang sudah ada sebesar 2022 Liter/detik atau 2.02 m³/detik dan sumber air utama dari DAM Dermèn yang terletak di Desa Ngadirenggo Kecamatan Wlingi Kabupaten Blitar, Kebutuhan pangan terutama beras terus meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk, musim kemarau panjang, kerusakan saluran irigasi, pembukaan lahan baru dan pengalihan fungsi lahan yang mempengaruhi perhitungan debit perencanaan. sehingga perlu untuk menghitung ulang atau menganalisis kebutuhan air irigasi didaerah irigasi dermen.

METODE PENELITIAN

Khalayak sasaran dari penelitian ini ialah seluruh elemen masyarakat dan instansi pemerintah terkait bidang pembangunan dan pertanian. Hasil dari laporan skripsi ini bertujuan untuk memberi referensi evaluasi kebutuhan air irigasi pada Daerah Irigasi Dermèn yang berada dikecamatan Kecamatan Wlingi, Kesamben dan Selopur Kabupaten Blitar. Khususnya bagi instansi yang memiliki wewenang terhadap penyediaan dan pengelolaan air irigasi sehingga dapat memberikan acuan dalam merencanakan pemetaan wilayah DAS, analisa sebaran hujan, skema oprasional kebutuhan air irigasi menggunakan aplikasi *Cropwat* dan *ArcGIS*.

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penelitian analisis kuantitatif karena didalam penelitian ini pertama-tama ialah melakukan analisis atau perhitungan terhadap sebaran curah hujan dengan menggunakan metode isohyet dan membuat analisa atau mengevaluasi terhadap kebutuhan debit kosumtif untuk kebutuhan air irigasi yang mencakup daerah irigasi dermen dengan menggunakan aplikasi *ArcGis* dan *Corpwat*.

Untuk dapat menguji variabel penelitian, maka perlu mendapatkan data pencarian terlebih dahulu. Teknik pengumpulan data adalah metode yang digunakan peneliti untuk memperoleh data yang relevan saat melakukan penelitian. Teknik pengumpulan data digunakan untuk mendapatkan informasi yang diperlukan, sementara peneliti melakukan operasi berikut:

- 1 Dokumentasi

Data diperoleh saat mengambil gambar Saluran primer dermen Kecamatan Wlingi Kabupaten Blitar dan data curah hujan dan skema oprasional dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Blitar dan Upt Provinsi Jawa Timur di Kota Blitar. Oleh karena itu, hasil pengumpulan data dijadikan sebagai data lapangan yang kemudian diolah.

- 2 Observasi

Dalam penelitian ini penulis melakukan pengamatan langsung atau observasi pada saluran irigasi pada DAM Dermèn yang terletak di Desa Ngadirenggo Kecamatan Wlingi Kabupaten Blitar.

Adapun data-data yang didapat dan digunakan dalam perhitungan kebutuhan air irigasi Daerah Dermèn Kabupaten Blitar antara lain:

- 1 Data Digital Elevation Model (DEM) untuk pembuatan peta topografi dan pembagian wilayah curah hujan menggunakan metode Isohyet.
- 2 Data curah hujan didalam daerah irigasi dermen dengan jumlah tahun pengamatan 10 tahun dari tahun 2014-2023 metode manual.
- 3 Data Klimatologi untuk menghitung kebutuhan evapotranspirasi tanaman dengan menggunakan metode Penman.
- 4 Data peta skema oprasional (PSO) dan peta skema konstruksi (PSK) untuk mengetahui luasan daerah irigasi dan debit air yang tersedia.

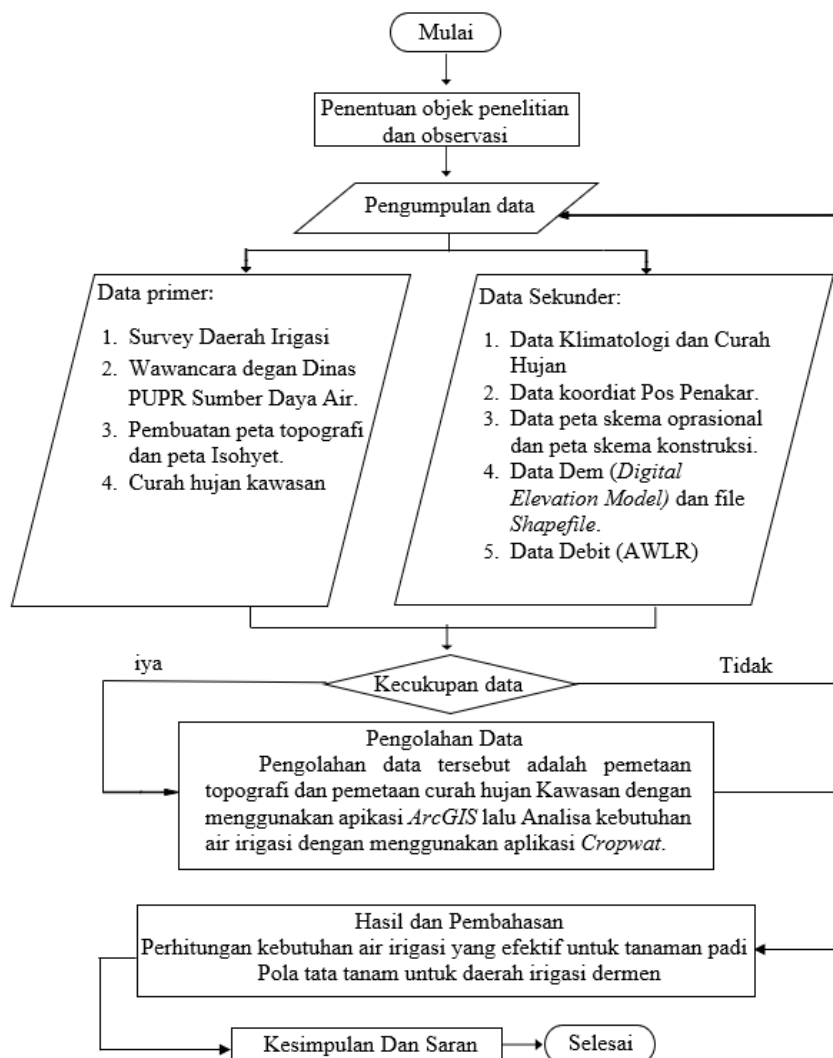
Dalam analisa data yang digunakan yaitu Analisis data dibagi menjadi beberapa tahap antara lain:

- 1 Analisis Kontur Kelerengan untuk menentukan jenis kelerengan dalam daerah penelitian menggunakan aplikasi *ArcGis*.
- 2 Analisis Curah Hujan untuk menentukan Perhitungan curah hujan rata rata menggunakan metode rata-rata Isohyet periode 10 tahun terakhir.

- 3 Perhitungan kebutuhan air irigasi
 - a. Penyiapan lahan Menentukan kebutuhan air selama penyiapan lahan
 - b. Koefisien tanaman Menentukan koefisien tanaman berdasarkan Tabel.
 - c. Penggunaan konsumtif tanaman atau jumlah air yang dipakai tanaman
 - d. Perkolasi Menentukan daya perkolasi pada areal irigasi nilainya diambil dari Tabel.
- 4 Kebutuhan air tanaman
 - a. Kebutuhan bersih air di sawah (NFR) dihitung.
 - b. Kebutuhan air irigasi (IR) untuk padi dihitung.
 - c. Kebutuhan pengambilan air pada sumbernya Kebutuhan pengambilan (DR) adalah jumlah kebutuhan air irigasi dibagi dengan efisiensi irigasinya.

Pengolahan Data Pengolahan data, dilakukan jika semua data yang diperlukan dirasa cukup. Pengolahan data tersebut adalah pemetaan topografi dan pemetaan curah hujan Kawasan Isohyet dengan menggunakan aplikasi *ArcGIS* lalu Analisa kebutuhan air irigasi dengan menggunakan aplikasi *Cropwat*,

Diagram alir kerangka konsep pemikiran penelitian dapat ditunjukkan pada **Gambar 1**. Diagram Alir Kerangka Konsep Pemikiran Penelitian sebagai berikut:



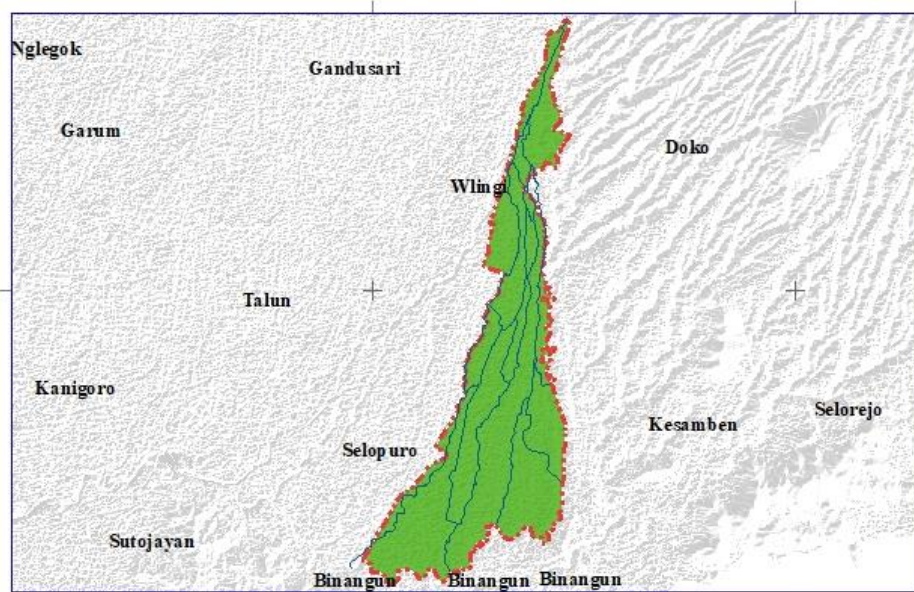
Gambar 1. Diagram Alir Kerangka Konsep Pemikiran Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari analisa data primer dan sekunder untuk menentukan klasifikasi kelerengan atau topografi menggunakan aplikasi *ArcGis* Analisa hidrologi berupa analisa curah hujan rata-rata harian, curah hujan bulanan, curah hujan maksimum harian, curah hujan tahunan dan pemeriksaan konsistensi data kemudian analisa sebaran curah hujan isohyet menggunakan data curah hujan rata-rata bulanan priode 10 tahun dengan aplikasi *ArcGis*. Analisa ketersediaan air irigasi dengan menghitung debit rata-rata dam dermen dari data

Automatic Water Level Recorder. Analisa kebutuhan air irigasi pada daerah irigasi dermen dengan menggunakan aplikasi *Cropwat* 8.0.

Penelitian dilakukan pada Daerah Irigasi Dermen yang berada di 3 kecamatan yaitu Kecamatan Wlingi, Kesamben dan Selopuro, Kabupaten Blitar, Jawa Timur. Dengan luas daerah penelitian 2730 ha dan luas oprasional Daerah Irigasi Dermen 1697 ha, Lokasi penelitian dapat dilihat pada **Gambar 2**. Lokasi Penelitian sebagai berikut:

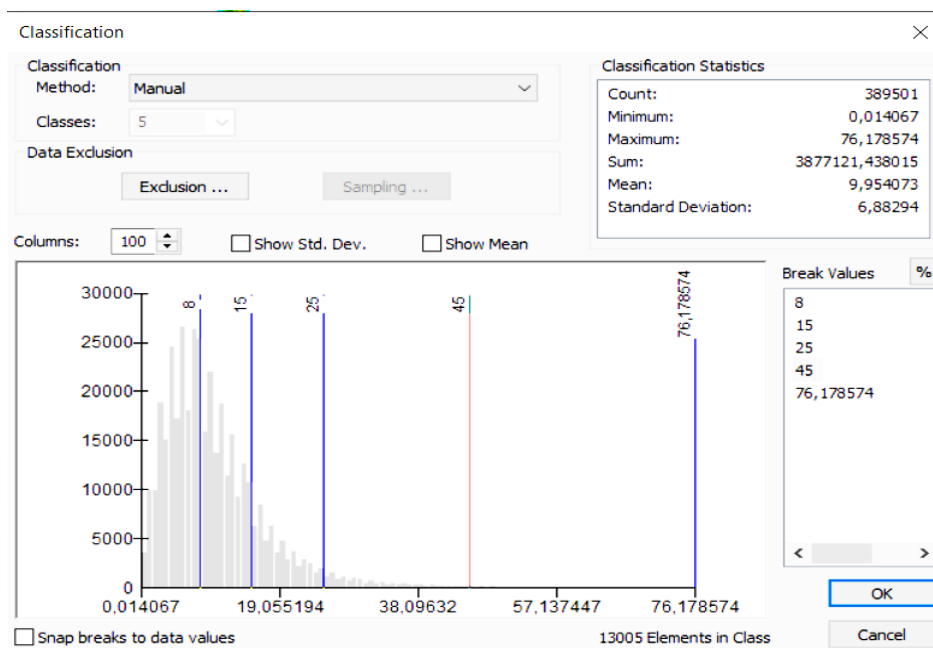


Gambar 2. Lokasi Penelitian

1. Kelerengan (Topografi)

Klasifikasi kemiringan lereng dapat dibedakan menjadi beberapa kelas yaitu datar 0 - 8%, landai 8 - 15%, agak curam 15 - 25%, curam 25 - 45%, dan sangat curam > 45%. (Lesmana et al. 2019)

Analisa topografi atau kelerengan pada aplikasi *ArcGis* dengan menggunakan analisa permukaan atau *Surface slope* lalu peng-kelasan data raster atau *Reclassify from raster*, dapat dilihat pada **Gambar 3**. Klasifikasi Data Permukaan:



Gambar 3. Klasifikasi Data Permukaan

Untuk hasil klasifikasi data permukaan atau Reclssify from raster dapat dilihat pada **Gambar 4**. Attribute Table sebagai berikut:

Table							
Topografi_Reclass_Dissolve							
No	Shape *	Kelas	Shape Length	Shape Area	Kemiringan %	Klasifikasi	luas
1	Polygon	1	802637,09858	12302393,295242	0 - 8 %	Datar	1230
2	Polygon	2	1174348,29129	9885336,790442	8- 15 %	Landai	989
3	Polygon	3	498601,526743	3828422,660404	15 - 25 %	Agak Curam	383
4	Polygon	4	97767,923627	882232,605054	25 - 45 %	Curam	88
5	Polygon	5	8221,622716	64099,158766	> 45 %	Sangat Curam	6

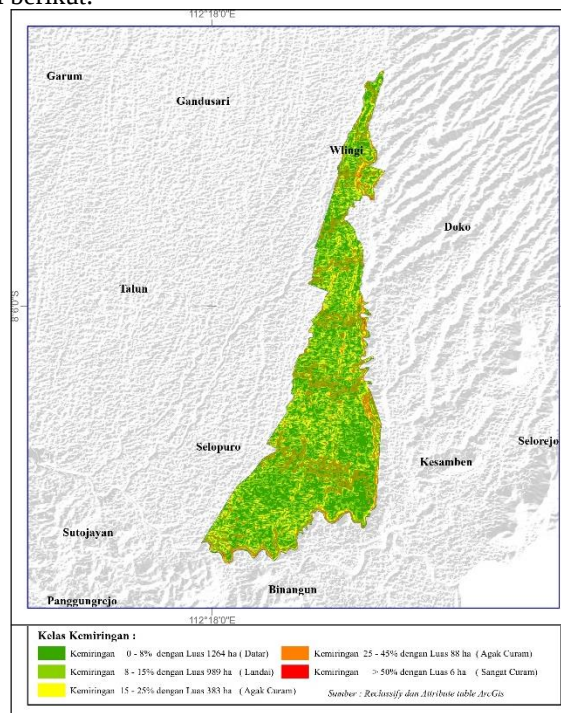
Gambar 4. Attribute Table

Presentase topografi berdasarkan klasifikasi menunjukkan bahwa daerah irigasi dermen memiliki karakteristik permukaan yang dominan datar dan landai yang dapat ditunjukkan pada **Tabel 1**. Klasifikasi Kelerengan atau Topografi Daerah Irigasi Dermen sebagai berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Kelerengan atau Topografi

Kelas	Kemiringan %	Klasifikasi	Luas (ha)	Presentase
1	0 - 8 %	Datar	1264	46,30%
2	8- 15 %	Landai	989	36,23%
3	15 - 25 %	Agak Curam	383	14,03%
4	25 - 45 %	Curam	88	3,22%
5	> 45 %	Sangat Curam	6	0,22%

Hasil pemetaan topografi berdasarkan klasifikasi kelerengan dapat dilihat pada **Gambar 5**. Peta Topografi Daerah Irigasi Dermen sebagai berikut:



Gambar 5. Peta Topografi Daerah Irigasi Dermen

2. Analisa Sebaran Curah Hujan Metode Isohyet

Menentukan sebaran curah hujan metode Isohyet menggunakan data rata-rata jumlah curah hujan bulanan periode pengamatan 10 tahun, untuk analisa sebaran isohyet menggunakan aplikasi ArcGIS dengan menginputkan data rata-rata jumlah curah hujan masing-masing PCH lalu menggunakan perintah *Interpolates a raster surface from points using an inverse distance weighted (IDW) technique*. Kemudian untuk

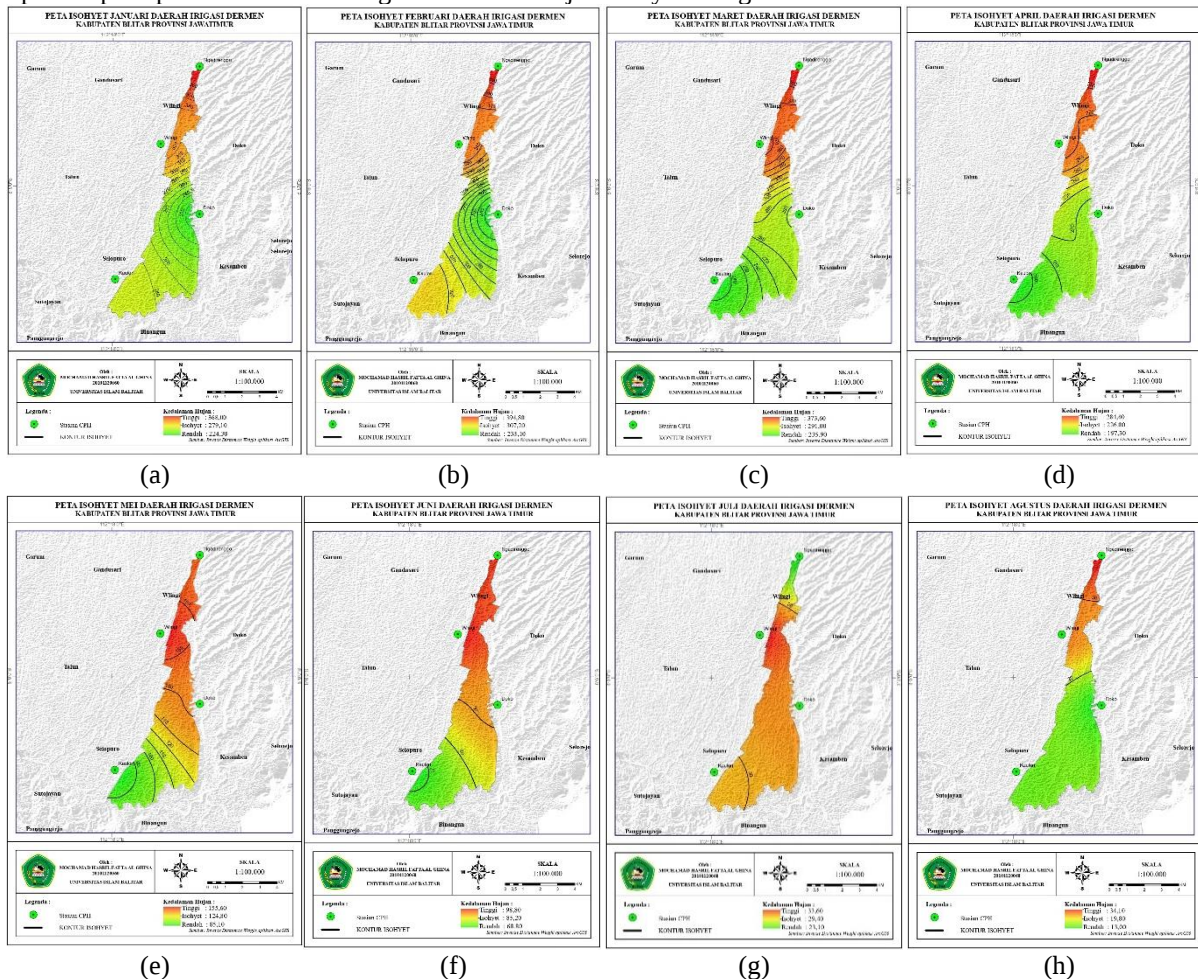
menentukan jangkauan isohyet menggunakan perintah *contour* maka garis sebaran hujan akan terbentuk, untuk mengetahui luasan area sebaran hujan dengan cara *Calculate geometri pada Attribute table*.

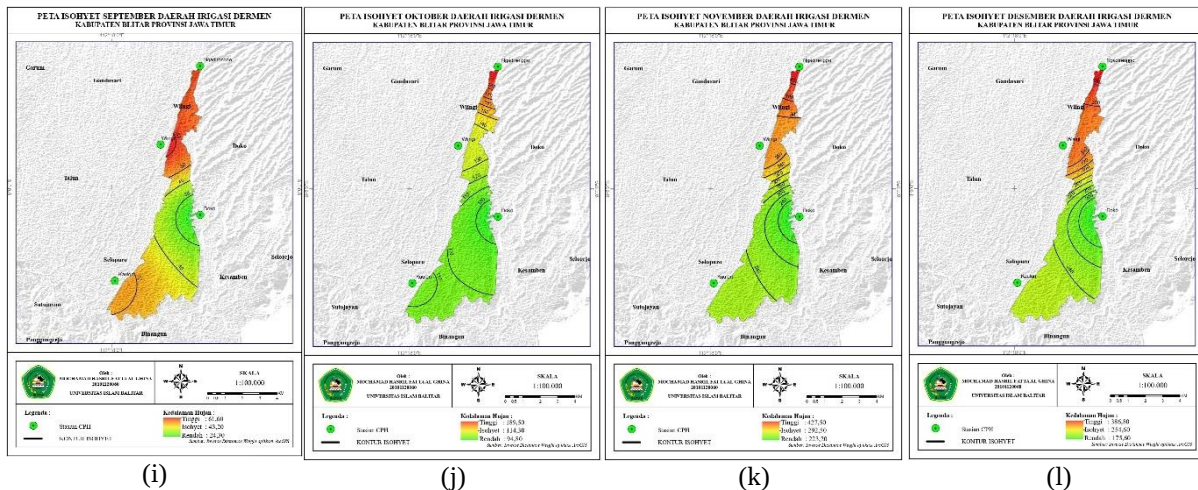
Perhitungan sebaran curah hujan metode Isohyet menggunakan data rata-rata jumlah curah hujan bulanan periode pengamatan 10 tahun, untuk mengetahui jumlah rata-rata curah hujan yang terjadi setiap bulannya selama 10 tahun seperti yang **Tabel 2**. sebagai berikut:

Tabel 2. Rata-Rata Jumlah Curah Hujan Bulan Periode 10 Tahun

BULAN	RATA-RATA JUMLAH CURAH HUJAN				TAHUN
	PCH Ngadirenggo	PCH Wlinggi	PCH Doko	PCH Kaulon	
JANUARI	369,00	336,10	223,80	284,40	2014 - 2023
FEBRUARI	394,80	371,30	233,10	328,90	2014 - 2023
MARET	385,40	373,60	277,60	235,90	2014 - 2023
APRIL	284,40	274,00	215,70	197,30	2014 - 2023
MEI	147,20	155,60	140,80	85,10	2014 - 2023
JUNI	97,80	98,80	90,70	68,80	2014 - 2023
JULI	23,10	33,60	31,00	29,80	2014 - 2023
AGUSTUS	34,10	30,10	13,00	15,60	2014 - 2023
SEPTEMBER	58,70	61,60	24,30	51,10	2014 - 2023
OKTOBER	189,50	134,60	94,80	109,40	2014 - 2023
NOVEMBER	427,50	381,30	223,20	283,00	2014 - 2023
DESEMBER	386,80	363,10	175,60	250,30	2014 - 2023
JUMLAH	2798,30	2613,70	1743,60	1939,60	10 Tahun

Perhitungan sebaran curah hujan metode Isohyet pada excel dengan cara memasukkan *P* Rata-Rata Jangkauan Isohyet (mm) lalu di-kali-kan dengan *A* Luas Area Jangkauan Isohyet (ha), setelah ditemukan nilai dari total *P x A* kemudin dibagi dengan luas total daerah penelitian. Analisa sebaran hujan isohyet pada bulan Januari sampai Desember menggunakan (*IDW*) dan *Contour Interval* 10 sampai 20 pada *ArcGIS* dapat dilihat pada seperti pada **Gambar 6**. Jangkauan Curah Hujan Isohyet sebagai berikut:





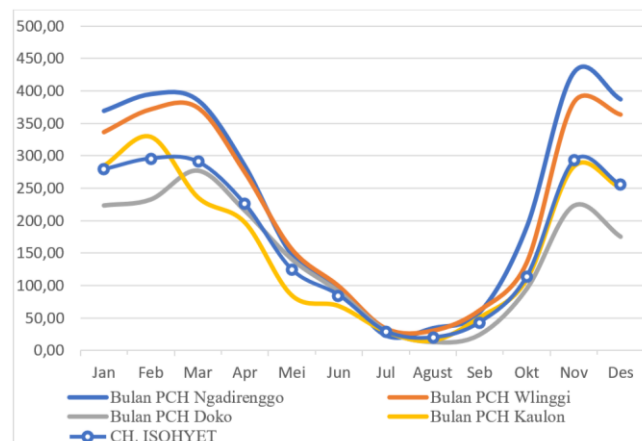
Gambar 6. Jangkauan Curah Hujan Isohyet (a) Januari, (b) Februari, (c) Maret, (d) April, (e) Mei, (f) Juni, (g) Juli, (h) Agustus, (i) September, (j) Oktober, (k) November, (l) Desember

Perhitungan sebaran curah hujan menggunakan data rata-rata jumlah curah hujan bulanan menunjukkan hasil curah hujan isohyet yang beragam dengan curah hujan terkecil pada bulan Agustus yaitu sebesar 19.8mm dan curah hujan terbesar pada bulan Februari sebesar 295.8 seperti **Tabel 3**. Hasil Perhitungan Isohyet Bulanan sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Perhitungan Isohyet Bulanan

BULAN	JUMBLAH RATA-RATA CURAH HUJAN				CH. ISOHYET
	PCH Ngadirenggo	PCH Wlinggi	PCH Doko	PCH Kaulon	
JANUARI	369,00	336,10	223,80	284,40	278,9
FEBRUARI	394,80	371,30	233,10	328,90	295,8
MARET	385,40	373,60	277,60	235,90	291,0
APRIL	284,40	274,00	215,70	197,30	226,0
MEI	147,20	155,60	140,80	85,10	124,8
JUNI	97,80	98,80	90,70	68,80	85,2
JULI	23,10	33,60	31,00	29,80	29,4
AGUSTUS	34,10	30,10	13,00	15,60	19,8
SEPTEMBER	58,70	61,60	24,30	51,10	43,2
OKTOBER	189,50	134,60	94,80	109,40	114,3
NOVEMBER	427,50	381,30	223,20	283,00	292,5
DESEMBER	386,80	363,10	175,60	250,30	254,6
JUMLAH	2798,30	2613,70	1743,60	1939,60	2055,7

Diagram Hasil Perhitungan Isohyet Bulanan seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 7**. Diagram Hasil Perhitungan Isohyet Bulanan sebagai berikut:



Gambar 7. Diagram Hasil Perhitungan Isohyet Bulanan

3. Ketersediaan Air Irigasi

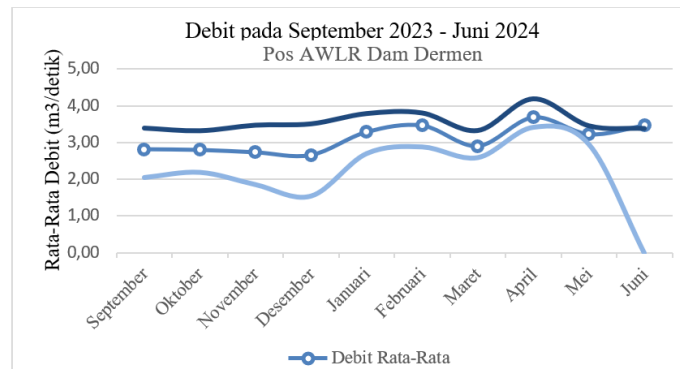
Ketersediaan air irigasi pada daerah irigasi dermen diukur melalui alat *AWLR (Automatic Water Level Recorder)* yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Provinsi Jawa Timur, data yang tersedia adalah data dengan jangka waktu dari 12 september 2023 sampai 21 juni 2024 didapatkan debit terkecil pada bulan desember dengan jumlah debit 2,66 m³/detik, debit terbesar bulan April dengan jumlah 3,69 m³/detik, rata-rata debit air pada DAM Dermen sebesar 3,10 m³/detik.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa analisa data dalam penelitian ini mengalami transformasi untuk ketersediaan air irigasi menggunakan data debit dari alat *AWLR* sedangkan dalam penelitian terdahulu menggunakan data debit pada peta skema oprasional seperti dalam penelitian yang dilakukan Aidhil (2018), dimana debit dari alat *AWLR* mempunyai kelebihan pemantauan debit air secara otomatis dan langsung, mengurangi kebutuhan untuk pengukuran manual, menghemat waktu dan tenaga serta mengurangi potensi kesalahan manusia dalam pengumpulan data. Rata-rata debit bulanan dapat ditunjukkan pada **Tabel 4**. Rata-Rata Data Debit Dam Dermen sebagai berikut:

Tabel 4. Rata-Rata Data Debit Dam Dermen

Tanggal	Rerata Debit	Range	
		low	high
September	2,82	2,05	3,40
Oktober	2,80	2,19	3,33
November	2,73	1,86	3,48
Desember	2,66	1,55	3,51
Januari	3,29	2,70	3,79
Februari	3,47	2,88	3,81
Maret	2,90	2,59	3,33
April	3,69	3,41	4,19
Mei	3,23	2,96	3,46
Juni	3,47	0,00	3,39
Rerata Debit m ³ /detik		3.10 m ³ /detik	

Rata-rata debit bulanan dapat ditunjukkan pada **Gambar 7**. Grafik Rata-Rata Data Debit Dam Dermen sebagai berikut:



Gambar 7. Grafik Rata-Rata Data Debit Dam Dermen

4. Kebutuhan Air Irigasi

Tahapan dalam perhitungan kebutuhan air tanaman menggunakan aplikasi *Cropwat 8.0* sebagai berikut:

a. Evapotranspirasi (ET_o)

Perhitungan evapotranspirasi potensial atau *Climate/Eto* menggunakan data iklim yang digunakan berasal dari stasiun klimatologi terdekat dengan daerah penelitian yaitu Stasiun Geofisika Kelas III Malang, Adapun hasil Perhitungan evapotranspirasi potensial (*ET_o*) aplikasi *Cropwat* dapat ditunjukkan seperti pada **Tabel 5**. Hasil Evapotranspirasi Potensial (*ET_o*) sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Evapotranspirasi Potensial (*ET_o*)

Ket/Bln	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Avg
Radiasi MJ/m²/hari	16,2	13,4	18,6	17,6	18,8	17,4	18	21,3	22,3	20,6	17,6	16,2	18,1
Eto mm/hari	3,58	3	4,07	3,9	5,98	4	3,93	4,54	4,95	5,09	4,58	4,04	4,30

b. Curah Hujan Efektif (P_{eff})

Curah hujan efektif (P_{eff}) digunakan untuk menentukan kebutuhan irigasi yang akan diberikan untuk tanaman. Data curah hujan yang digunakan merupakan data curah hujan rata-rata kawasan dengan kedalaman isohyet. Adapun hasil perhitungan Curah hujan efektif (P_{eff}) menggunakan *fixed percentage* 70% pada aplikasi *Cropwat* didapatkan hasil seperti **Tabel 6**. Perhitungan Curah hujan efektif (P_{eff}) sebagai berikut:

Tabel 6. Perhitungan Curah hujan efektif (P_{eff})

Keterangan	Curah Hujan (mm)	Hujan Efektif (mm)
Januari	278,9	195,4
Februari	295,8	215,0
Maret	291,0	203,7
April	226,0	158,2
Mei	124,8	87,4
Juni	85,2	59,6
Juli	29,4	13,6
Agustus	19,8	13,9
September	43,2	30,2
Oktober	114,3	80,0
November	292,5	204,8
Desember	254,6	178,2

c. Data Koefisien Tanaman Padi

Data nilai koefisien tanaman padi diambil dari data *FAO (open-FAO-Rice)* yang terbagi dalam empat tahap yaitu awal (*initial*), pertumbuhan atau perkembangan (*development*), masa tengah musim (*midseason*) dan akhir musim (*late season*).

Data koefisien tanaman padi diubah berdasarkan Kriteria Perencanaan Irigasi KP-01 2013 (*FAO Varietas Biasa*) menunjukkan bahwa tanaman padi memiliki koefisien tanaman (*kc*), pada tahap awal (*initial*) sebesar 1.10, tahap pertumbuhan (*development*) sebesar 1.10, tahap pertengahan (*midseason*) sebesar 1.10 dan tahap akhir (*late*) sebesar 1.05.

Lama tanam tanaman padi pada tahap awal 25 hari, pertumbuhan 30 hari, pertengahan 35 hari dan akhir 15 hari. Total umur tanaman padi untuk tumbuh dan berkembang adalah 105 hari atau 3.5 bulan. Awal masa tanam padi Musim Tanam I dijadwalkan pada tanggal 10 November dan akan dipanen pada 23 Februari. Musim Tanam II dijadwalkan pada 10 Maret dan masa panen pada 23 Juni, sedangkan Musim Tanam III dijadwalkan pada 10 Juli dan pemanenan pada 23 Oktober dengan Luas tanam pada Daerah Irigasi Dermen sebanyak 1697 ha.

d. Data Jenis Tanah

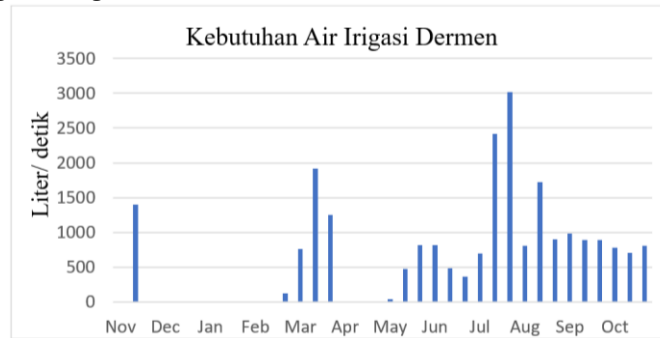
Data jenis tanah yang diambil dari *database FAO* adalah data jenis tanah medium, secara umum jenis tanah medium memiliki total kelembaban tanah tersedia (*total available soil moisture*) 290 mm/meter, laju infiltrasi hujan maksimum (*maximum rain infiltration rate*) 40 mm/hari, kedalaman akar maksimum (*maximum rooting depth*) 900 cm, penipisan kelembaban tanah awal (*initial soil moisture depletion*) dan kelembaban tanah awal tersedia (*initial available soil moisture*) 290 mm/meter.

e. Kebutuhan Air Tanaman (*CWR*)

Kebutuhan air tanaman (*CWR*) dapat dihitung apabila nilai evapotranspirasi, curah hujan efektif, jenis tanaman dan jenis tanah telah diketahui, maka tahap selanjutnya adalah untuk melihat hasil evapotranspirasi tanaman (*ETc*) atau disebut juga evapotranspirasi aktual. Kebutuhan air tanaman disajikan dalam satuan mm/dec. Satu dekade sama dengan 10 hari, sehingga pemberian air dalam satu bulan dibagi menjadi tiga sesi per 10 hari.

Kebutuhan air tanaman dibedakan atas lima tahap yaitu pengolahan lahan, awal (*initial*), pertumbuhan atau perkembangan (*development*), masa tengah musim (*midseason*) dan akhir musim (*late season*). Berdasarkan perhitungan kebutuhan air tanaman (*ETc*) yang telah dilakukan menggunakan aplikasi *Cropwat* 8.0 maka diperoleh kebutuhan air tanaman setiap 10 harian. Kebutuhan air tanaman ini digunakan untuk perencanaan pola tanam yang di Daerah Irigasi Dermen dengan luas total area 1697 ha. Kebutuhan air irigasi terbesar terdapat pada bulan Oktober III dengan jumlah 2093 l/dt/ha. Kebutuhan air tanaman dipengaruhi oleh iklim, koefisien tanaman (*kc*), tanaman, jenis tanah, luas tanam, pola tanam, dan pengolahan tanah.

Gambar grafik kebutuhan air tanaman selengkapnya dapat dilihat pada **Gambar 8**. Grafik Kebutuhan Air Irigasi sebagai berikut:



Gambar 8. Grafik Kebutuhan Air Irigasi

Pola tanam yang diperoleh dari pengolahan data hasil perhitungan kebutuhan air tanaman (*CWR*) menggunakan aplikasi *Cropwat* 8.0 seperti **Tabel 7**. Pola Tanam dan Rekapitulasi Kebutuhan Air Irigasi sebagai berikut:

Tabel 7. Pola Tanam dan Rekapitulasi Kebutuhan Air Irigasi

Ket	Bulan	Dec	Stage	Kc coeff	ETc mm/hari	Eff rain mm/hari	Irr Req mm/hari	Irr Req/luas l/det/ha	Total
Musim Tanam I	Oct	3	LP	1,05	5,16	3,8	10,7	1,28	2180
		1	LP	1,06	5,01	5,9	7,3	0,82	1398
	Nov	2	Init	1,10	5,03	7,5	0,0	0,00	0
		3	Init	1,10	4,84	7,0	0,0	0,00	0
	Dec	1	Deve	1,10	4,62	6,1	0,0	0,00	0
		2	Deve	1,08	4,35	5,7	0,0	0,00	0
		3	Deve	1,05	4,10	6,0	0,0	0,00	0
	Jan	1	Mid	1,04	3,87	6,3	0,0	0,00	0
		2	Mid	1,04	3,71	6,5	0,0	0,00	0
		3	Mid	1,04	3,51	6,7	0,0	0,00	0
	Feb	1	Late	1,03	3,16	7,1	0,0	0,00	0
		2	Late	0,98	3,16	1,8	0,0	0,07	124
		3	LP	1,05	2,94	2,2	9,0	0,45	758
Musim Tanam II	Mar	1	LP	1,05	3,38	7,1	6,4	1,13	1917
		2	Init	1,06	3,99	7,0	0,0	0,74	1251
		3	Init	1,10	4,59	7,0	0,0	0,00	0
	Apr	1	Init	1,10	4,49	6,4	0,0	0,00	0
		2	Deve	1,08	4,01	5,4	0,0	0,00	0
		3	Deve	1,07	4,78	4,6	0,4	0,03	43
	May	1	Mid	1,06	5,97	3,6	2,2	0,28	473
		2	Mid	1,06	6,89	2,7	3,6	0,48	819
		3	Mid	1,06	6,01	2,5	3,6	0,48	813
	Jun	1	Late	1,06	4,80	2,4	2,0	0,28	481
		2	Late	1,03	3,92	2,1	1,3	0,21	363

Musim Tanam III	Jul	3	LP	1,05	3,99	0,2	9,0	0,41	699
		1	LP	1,05	4,04	1,5	6,4	1,42	2416
		2	Init	1,06	4,17	0,8	0,0	1,78	3015
		3	Init	1,10	4,32	0,2	0,0	0,47	803
	Aug	1	Init	1,10	4,55	0,3	0,0	1,02	1724
		2	Deve	1,10	4,98	0,4	0,0	0,53	902
		3	Deve	1,09	5,11	0,6	0,4	0,58	988
	Sep	1	Mid	1,09	5,25	0,7	2,2	0,52	890
		2	Mid	1,09	5,39	0,9	3,6	0,53	892
		3	Mid	1,09	5,45	1,5	3,6	0,46	784
	Oct	1	Late	1,09	5,49	1,9	2,0	0,42	709
		2	Late	1,06	5,41	2,3	1,3	0,48	811

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa pada topografi, sebaran curah hujan metode isohyet, dan kebutuhan air irigasi terhadap daerah penelitian yaitu Daerah Irigasi Dermen, maka di peroleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisa permukaan atau Surface slope lalu peng-kelasan data raster atau Reclssify from raster pada aplikasi ArcGIS didapatkan hasil daerah irigasi dermen memiliki karakteristik topografi (kemiringan atau permukaan) yang dominan datar dan landai dengan presentase total 82.53% dengan luas bidang datar atau landai sebesar 2263 hektar.
2. Analisa hidrologi untuk uji konsistensi data dari masing-masing stasiun penakar curah hujan didapatkan hasil data curah hujan sudah konsisten, untuk analisa sebaran curah hujan metode isohyet dengan menggunakan Interpolates a raster surface from points using an inverse distance weighted (IDW) pada ArcGIS menunjukkan hasil curah hujan terkecil pada bulan agustus yaitu sebesar 19.8mm dan curah hujan terbesar pada bulan februari sebesar 295.8mm.
3. Ketersediaan air irigasi pada bangunan pengambilan bendung atau Dam Dermen diukur melalui alat AWLR (Automatic Water Level Recorder) dengan data dari bulan September 2023 sampai 21 Juni 2024 didapatkan hasil debit terkecil pada bulan desember dengan jumlah debit 2,66 m³/detik, debit terbesar bulan April dengan jumlah 3,69 m³/detik, rata-rata debit air pada DAM Dermen sebesar 3,10 m³/detik.
4. Curah hujan efektif (Peff) untuk tanaman dengan menggunakan fixed percentage 70% pada aplikasi Cropwat didapatkan hasil jumlah curah hujan efektif terkecil pada bulan Juli dengan jumlah 13,6 mm dan jumlah curah hujan efektif terbesar pada bulan Februari dengan jumlah 215,0 mm.

Kebutuhan air irigasi terbesar terdapat pada bulan Juli III pada fase penyiapan lahan dan awal pertumbuhan padi dengan jumlah 3015 l/dt/ha atau 3,015 m³/detik, menunjukkan bahwa debit yang tersedia pada daerah irigasi dermen

REFERENSI

- [1] Aidhil Sair Sida & Supriadi Mustari. 2018 “**Tinjauan Analisis Kebutuhan Air Irigasi Di Daerah Irigasi Salulemo Kabupaten Luwu Utara**”. 11-31
- [2] Andi Kartini Sari. 2019. “**Analisis Kebutuhan Air Irigasi Untuk Lahan Persawahan Dusun To’pongo Desa Awo Gading Kecamatan Lamasi**”. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik 4(1),47-51
- [3] Annisa Salsabila & Irma Lusi Nugraheni. 2020. **Pengantar Hidrologi**, Aura Publishing Bandar Lampung. ISBN 978-623-211-197-4
- [4] Anton Priyonugroho. 2014 “**Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus Daerah Irigasi Air Keban Daerah kabupaten Empat Lawang)**”. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan 2(3) ISSN 2355-374X
- [5] Bambang Triatmodjo. 2019. **Hidrologi Terapan**. Beta Offset Yoyakarta. Vol 7. ISBN: 978-979- 8541-40 -7. 303-331.

- [6] Dedi Lesmana, Manyuk Fauzi, Bambang Sujatmoko. 2021. **“Analisis Kemiringan Lereng Daerah Aliran Sungai Kampar Dengan Titik Keluaran Waduk Plta Koto Panjang”**. Jom FTEKNIK Univresias Riau (8)1, 1-7 ISSN: 2355-6870.
- [7] Dewi Handayani Untari Ningsih. 2012. **“Metode Thiessen Polygon untuk Ramalan Sebaran Curah Hujan Periode Tertentu pada Wilayah yang Tidak Memiliki Data Curah Hujan”**. Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK 17(2), 154-163. ISSN: 0854-9524
- [8] Diyah Ruswanti. 2020. **“Pengukuran Performa Support Vector Machine Dan Neural Network Dalam Meramalkan Tingkatan Curah Hujan”**. Gaung Informatika. 13(1) 66-75, ISSN 2086- 4221
- [9] Hammad Ali & Khansa Iftikhar. 2016. **“Estimation of the Reference Evapotranspiration by Using Daily Meteorological Data and Cropwatt Model. American-Eurasian J. Agric. & Environ”**. 16 (1) 167-171. ISSN 1818-6769
- [10] Iqbal Yukha Nur Afani, Bambang Darmo Yuwono & Nurhadi Bashit. 2019. **“Optimalisasi Pembuatan Peta Kontur Skala Besar Menggunakan Kombinasi Data Pengukuran Terestris Dan Foto Udara Format Kecil”**. Jurnal Geodesi Undip. 8(1) ISSN :2337-845X
- [11] Kementrian PUPR SDA. 2013. **Standar Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP-01**. Kementrian PUPR SDA. Jakarta.
- [12] Kementrian PUPR SDA. 2015. **Kriteria dan Penetapan Status Daerah Irigasi (14/PRT/M/2015)**. Kementrian PUPR SDA. Jakarta.
- [13] Kementrian PUPR SDA. 2019. **Bimbingan Teknik Pengembangan Tata Guna Air Dalam Rangka Pelatihan Teknis Instruktur PTGA. Modul Pengenalan Sistem Irigasi Kementrian PUPR SDA**. Jakarta.
- [14] Leni Dwiwana, Nurhayati & Umar Analisa. **“Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Irigasi Di Daerah Irigasi Terdu”**. 2019. Jurnal Teknik Universitas Tanjungpura. 1(6), 215-223
- [15] Mergono Adi Ningrat, Carolina Diana Mual & Yohanis Yan Makabori. 2021. **“Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (Oryza sativa L.) pada Berbagai Sistem Tanam di Kampung Desay Distrik Prati Kabupaten Manokwari”**. Politeknik Pembangunan Pertanian Manokwari.1(2), 325-332. e ISSN: 2774-198
- [16] Muhammad Agam Cakra Donya, Bandi Sasmito, Arief Laila Nugraha. 2020. **“Visualisasi Peta Fasilitas Umum Kelurahan Sumberboto Dengan Arcgis Online”**. Jurnal Geodesi Undip 9(4). ISSN: 2337-845X. 53-38
- [17] Pengki Irawan, Hendra, Jazaul Ikhsan, Sri Atmaja, Novia Komala Sari. 2020. **“Analisis Dan Pemetaan Isohyet Curah Hujan Berbagai Periode Ulang Tahun (Puh) Das Citanduy Hulu”**. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil 1(4). E-ISSN: 2715-7296.
- [18] Purwanto & Jazaul Ikhsan. 2006. **“Analisis Kebutuhan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Bendung Mrican1”**. Semesta Teknika 1(9). E-ISSN: 2581-5481. 83-93.
- [19] Rosmalinda Permatasari. 2017. **“Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan terhadap Rezim Hidrologi DAS (Studi Kasus : DAS Komering)”**. Jurnal Teoretis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipi, Jurnal Teknik Sipil ITB, ISSN 0853-2982