

**ANALISIS KEKERINGAN MENGGUNAKAN METODE PALMER
DROUGHT SEVERITY INDEX (PDSI) SERTA DAMPAKNYA TERHADAP
SISTEM IRIGASI SUBAK PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS)
PALUNG LOMBOK**

Syakirin
Fakultas Teknik Universitas Islam Al-Azhar Mataram
gilangsyakirin@gmail.com

ABSTRACT

Drought is a natural event that is very influential on the availability of water reserves in the soil, both needed for agricultural purposes and human needs. The Irrigation Areas (DI) conducted by the study are Pandanduri-Swangi, Rutus, Terara and Temusik which are located in the Palung River Basin. This Drought Analysis includes Analysis of Rainfall, Regional Rainfall, Evaporation, calculation of the drought of the Palmer Severity Index (PDSI) method. Then do a comparative study of the Planting Pattern, water management and water turn schedule. In this study, the calculation of drought was carried out at 17 Rainfall Stations (ARR) with input data coming from 6 Climate Stations (CR) conducted by Thiessen Polygon analysis. The results of the drought index for each Rainfall Station (ARR) are then analyzed using the ArcGIS Software isohyet method with the Inverse Distance Weighted (IDW) interpolation to obtain the drought value of the area in each Irrigation Area (DI) analyzed. In this study it was found that: i) Pandanduri-Swangi Irrigation Area which has an area of 4,593 hectares of irrigation has a fairly long level of drought between July and October. ii) The relationship between the drought index to the existing Planting Area where the correlation obtained is for the Pandanduri-Swangi, Rutus, Temusik and Terara Irrigation Areas (48%, 61%, 72%, and 73%). iii) Drought index for Debits The availability of existing water correlations is: i) For Pandanduri-Swangi, Rutus, Temusik and Terara Irrigation Areas are 40%, 48%, 71%, and 30%.

Keywords: *Drought, PDSI, Planting Pattern, Water availability.*

PENDAHULUAN

Kekeringan (drought) merupakan suatu kejadian alam yang sangat berpengaruh terhadap ketersediaan cadangan air dalam tanah, baik yang diperlukan untuk kepentingan pertanian maupun untuk kebutuhan manusia. Kekeringan merupakan faktor penghambat pertumbuhan produksi padi, yang selanjutnya mempengaruhi perekonomian nasional. Sebagian wilayah Indonesia kekeringan merupakan suatu masalah yang harus dihadapi hampir setiap tahun [1]

Iklim atau cuaca tidak hanya berperan terhadap kuantitas dan kualitas produksi, tetapi juga terhadap kestabilan produksi. Oleh karena itu monitoring iklim dan cuaca dalam sistem usahatani sangat dibutuhkan, terutama dalam kaitannya dengan perencanaan dan pengelolaan.

Sistem pengelolaan air irigasi dalam masyarakat adat Sasak menganut sistem Subak. Kegiatan dalam Subak mencakup perencanaan pertanian, peraturan,

kerjasama, dan religi [2]. sistem pengaturan ini memahami bahwa air merupakan sumberdaya yang begitu rumit sehingga harus dikelola secara menyeluruh.

Karakterisasi kekeringan merupakan analisis sifat-sifat hujan yang dapat menggambarkan kondisi kekeringan secara fisik di lokasi penelitian, dan analisis indeks kekeringan merupakan analisis yang menunjukkan tingkat kelas atau derajat kekeringan karena tingkat kekeringan suatu wilayah berbeda satu dengan yang lain. Untuk mengetahui seberapa besar nilai perbedaan kekeringan masing-masing daerah digunakan salah satu metode analisis yaitu indeks palmer. Analisis keterkaitan antara karakter kekeringan dengan indeks kekeringan adalah upaya untuk menterjemahkan nilai-nilai dari indeks atau derajat kekeringan ke dalam besaran fisik yang menunjukkan sifat-sifat dari parameter kekeringan yang diolah berdasarkan data curah hujan. Delineasi wilayah rawan kekeringan adalah tahapan

menggambarkan kondisi dan sifat kekeringan di lokasi penelitian melalui informasi secara spasial dalam bentuk peta-peta. DAS Palung adalah DAS yang memiliki peranan yang sangat penting untuk wilayah selatan Kabupaten Lombok Timur yang di tunjang dengan keberadaan Bendungan Pandanduri.

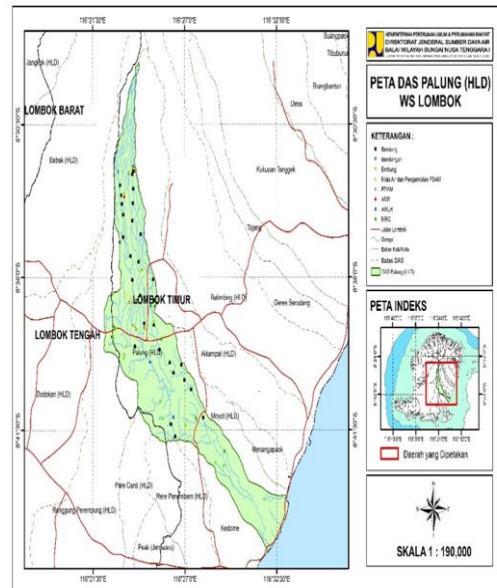
Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan indeks kekeringan menggunakan metode Palmer Drought Severity Index (PDSI) di DAS Palung WS Lombok. Mengetahui Dampak Kekeringan Terhadap Pola Tanam pada Sistem Irigasi Subak di DAS Palung WS Lombok. Mengetahui Dampak Kekeringan Terhadap Debit Ketersediaan air dan Jadwal Rotasi pada Sistem Irigasi Subak di DAS Palung WS Lombok.

METODE

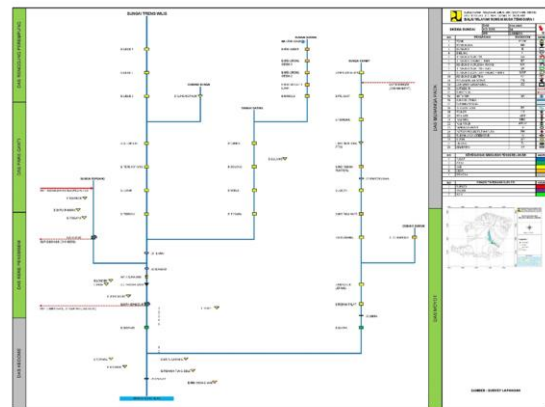
1. Daerah Aliran Sungai (DAS) Palung

Daerah Aliran Sungai (DAS) Palung adalah salah satu DAS Utilitas dari 52 DAS Utilitas di Wilayah Sungai Lombok (BWS NT I, 2018). DAS Palung memiliki luas areal irigasi sebesar 11538 Hektar yang terlingkup dalam 3 bangunan air kewenangan Pusat, 4 bangunan air kewenangan Provinsi, maupun 22 bangunan air kewenangan Kabupaten serta 7 bangunan air kewenangan Desa. Pada DAS Palung terdapat 1 Bendungan (bendungan pandanduri), 6 Embung dan 29 Bendung. DAS Palung merupakan salah satu DAS kering yang berada di WS Lombok dimana aliran sungainya hanya ada ketika musim penghujan. Oleh sebab itu maka dibangunlah sebuah saluran interkoneksi HLD yang menghubungkan Daerah Aliran Sungai (DAS) yang basah di Lombok Bagian Barat (DAS Jangkok, DAS Babak) dengan Daerah Aliran Sungai (DAS) yang kering yaitu salah satunya DAS Palung agar air di DAS Jangkok melalui Bendung Jangkok dan Bendung Sesaot serta DAS Babak melalu Bendung Jurang Sate mengalirkan kelebihan air menuju HLD yang akan diterima oleh DAS Palung. Di Samping hal tersebut juga untuk memenuhi Area irigasi yang cukup luas yaitu lebih dari 5000 Hektar maka di bangunlah Bendungan Pandanduri di DAS Palung oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat melalui Balai Wilayah Sungai – Nusa Tenggara I. Berikut peta Daerah Aliran

Sungai (DAS) Palung Wilayah Sungai (WS) Lombok [3].



Gambar 1. Peta DAS Palung WS Lombok [4]



Gambar 2. Skema Sungai Daerah Aliran Sungai (DAS) Palung Wilayah Sungai (WS) Lombok [4]

2. Analisis Kekeringan

1. Analisis Curah Hujan

Analisis hidrologi digunakan untuk memilih stasiun curah hujan yang berpengaruh menggunakan metode Polygon Thiessen. Kemudian mengumpulkan data stasiun hujan yang berpengaruh 20 tahun terakhir.

2. Analisis Curah Hujan Wilayah

Analisis curah hujan wilayah menggunakan metode Isohyet yang dilakukan dengan software ArcGIS.

3. Analisis Evaporasi

Analisis evapotranspirasi potensial 10 harian di dapatkan dari data evaporasi wilayah yang di isohyet dari data evaporasi tiap stasiun iklim.

4. Perhitungan Kekeringan metode PDSI

Analisis kekeringan menggunakan data tahun 1998-2017 dengan metode Palmer Drought Severity Index (PDSI) (Febrianti, 2016). Langkah-langkah perhitungan Metode Palmer Drought Severity Index sebagai berikut:

- Mengitung kapasitas penyimpanan air (*Water Holding Capacity*)
- Menghitung selisih P dan ET
 - Jika $(P-ET)>0$, terjadi surplus curah hujan (periode bulan basah)
 - Jika $(P-ET)<0$, terjadi defisit curah hujan (periode kering)
- Menghitung jumlah hujan kumulatif defisit curah hujan APWL (*Accumulated potential Water Loss*)
- Menghitung Evapotranspirasi Aktual (ETa)
- Menghitung Defisit (Kekurangan Lengas) $D = ET - ETa$
Dengan:
D = defisit (mm/ Bulanan)
ET = Evapotranspirasi Potensial (mm/ Bulanan)
ETa = Evapotranspirasi aktual (mm/ Bulanan)
- Penentuan periode kekurangan atau kelebihan hujan (d)
 $d = P - P$
- Penentuan nilai mutlak (D)
D = Rataan nilai d
- Pendekatan kedua terhadap nilai faktor K (k)
$$K' = 1.5 \log_{10} \left(\left(\frac{PE+R+Ro}{P+L} + 2.80 \right) : \frac{25.4}{D} + 0.5 \right)$$

 $DK' = D \times k$
- Karakter Iklim sebagai faktor pembobot (K)
$$K = \frac{D \times K'}{\sum_{i=1}^{12} D \times K'} \times K'$$

- Indeks penyimpangan (anomali) lengas (Z)
 $Z = d \times K$

- Indeks Kekeringan Palmer

$$X = \left(\frac{Z}{3} \right)_{j-1} + \Delta X$$

3. Analisis Pengelolaan Irigasi Subak

Analisis pengelolaan irigasi berbasis subak ini akan memperhatikan bagaimana pola tanam, pengaturan air serta jadwal giliran air pada daerah irigasi yang diteliti. Hal ini dilakukan dengan analisis menggunakan software excel.

Ada 4 Daerah Irigasi yang akan dilakukan analisis subak pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Daerah Irigasi (DI) yang dilakukan Penelitian Subak

No	Nama Daerah Irigasi	Kewenangan Daerah Irigasi	Luas Daerah irigasi (Ha)
1	DI. Pandanduri – Swangi	Pusat / BWS	4089
2	DI. Rutus	Provinsi	617
3	DI. Temusik	Kabupaten	628
4	DI. Terara	Kabupaten	255

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Klimatologi

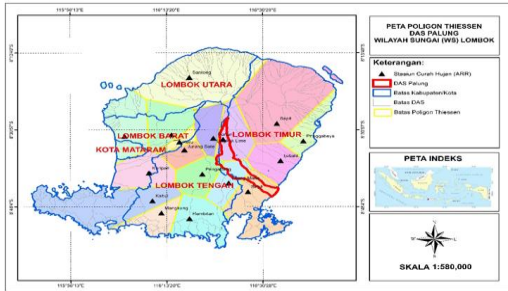
1. Data Curah Hujan

Data Curah Hujan yang digunakan pada penelitian ini adalah data curah hujan Bulanan dari stasiun pengukuran curah hujan yang berada di Wilayah Sungai (WS) Lombok dan telah diolah menjadi data hujan rerata. Data tersebut di dapatkan dari Balai Wilayah Sungai – Nusa Tenggara I. Data curah hujan yang digunakan disajikan pada Tabel

2. Analisis Curah Hujan Wilayah

Untuk mengetahui besaran hujan wilayah yang terjadi pada Daerah Irigasi (DI) Pandanduri, maka dilakukan analisis Poligon Thiessen. Analisis ini menggunakan bantuan software ARCGis dengan Toolbox Create Polygon Thiessen. Pembentukan Poligon Thiessen menggunakan teori titik

berat berdasarkan lokasi stasiun ARR. Berikut gambar dan Tabel hasil analisis Polygon Thiessen.



Gambar 3. Peta Hasil Analisis Polygon Thiessen Stasiun Curah Hujan (ARR) pada Daerah Irigasi (DI) DAS Palung di Wilayah Sungai (WS) Lombok

Berdasarkan Gambar 3 peta Polygon Thiessen di atas didapatkan bahwa masing-masing stasiun curah hujan memiliki luasan pengaruh masing-masing.

Tabel 2 Luasan Polygon Thiessen masing-masing stasiun Curah Hujan

No	Stasiun ARR	Luas Pengaruh (km ²)	Persentase (%)
1	Gunung Sari	310.19	6.80%
2	Ijobalit	195.45	4.29%
3	Jurang Sate	95.56	2.10%
4	Kabul	513.62	11.26%
5	Keru	51.79	1.14%
6	Kuripan	246.34	5.40%
7	Lingkok Lime	153.28	3.36%
8	Loang Make	160.92	3.53%
9	Mangkung	146.04	3.20%
10	Pengadang	179.51	3.94%
11	Perian	218.05	4.78%
12	Pringgabaya	154.26	3.38%
13	Rembitan	252.04	5.53%
14	Santong	667.49	14.64%
15	Sapit	699.77	15.34%
16	Sepit	285.60	6.26%
17	Sesaot	230.77	5.06%
Total		4560.69	100 %

Untuk mendapatkan persentase di dapat dari luasan ARR di bagi luas total 1 Lombok (4560.69 km²).

3. Data Hujan Probabilitas

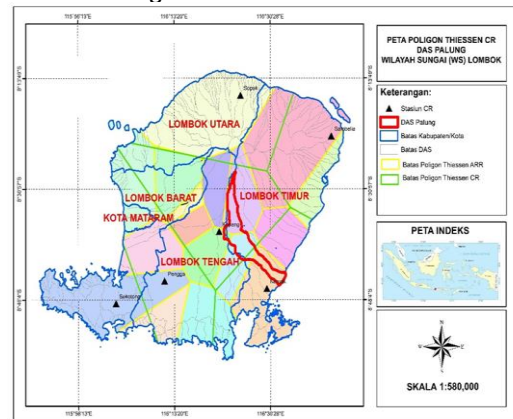
Data Curah Hujan yang digunakan untuk analisa kekeringan adalah data Curah Hujan Rerata.

Tabel 3 Hasil Analisis Data Curah Hujan Rerata

No	Stasiun ARR	X (m)	Y (m)	Skenario	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
1	Gunung Sari	400707	9055857	Rerata	210.3	204.0	166.7	142.1	133.3	66.9	66.9	28.2	80.5	166.3	232.8	244.0
2	Ijobalit	451589	9045903	Rerata	148.1	136.5	128.9	66.1	34.6	24.5	22.3	9.1	19.3	37.4	89.3	122.7
3	Jurang Sate	420223	9059008	Rerata	270.6	246.4	252.6	170.2	144.8	73.5	51.3	28.7	95.6	138.5	249.2	292.4
4	Kabul	408814	9029403	Rerata	290.2	321.0	170.2	141.8	64.4	67.9	31.4	11.5	47.2	88.6	151.8	198.3
5	Keru	418627	9035561	Rerata	248.6	196.5	228.6	155.6	119.6	71.9	41.6	20.4	72.9	118.5	250.9	242.0
6	Kuripan	408689	9049823	Rerata	184.4	167.0	153.3	148.5	103.9	53.6	63.8	18.4	93.9	108.1	201.4	227.2
7	Lingkok Lime	429660	9051156	Rerata	337.7	276.2	302.5	228.5	131.9	87.5	73.0	33.3	74.3	174.3	341.1	340.7
8	Loang Make	434672	9036728	Rerata	235.9	168.9	141.2	100.2	52.0	59.6	25.8	14.6	41.7	41.9	131.9	220.3
9	Mangkung	412727	9034403	Rerata	233.7	244.9	178.2	98.9	48.1	52.3	28.8	32.5	46.8	74.7	131.9	206.6
10	Pengadang	450793	9049369	Rerata	246.1	225.5	200.4	159.3	94.4	41.9	34.3	13.4	60.6	61.8	237.0	248.9
11	Perian	432840	9054661	Rerata	302.8	322.7	278.9	210.4	86.9	77.3	57.6	40.6	80.0	178.0	296.7	287.3
12	Pringgabaya	459008	9035988	Rerata	175.1	142.7	102.7	59.1	28.4	48.5	28.1	17.8	34.5	38.2	79.0	126.6
13	Rembitan	421860	9022118	Rerata	256.5	233.4	178.9	140.1	63.5	35.7	33.9	17.4	64.7	55.1	182.4	257.3
14	Santong	421819	9030071	Rerata	300.4	333.4	322.9	177.8	104.4	45.9	46.4	13.6	26.7	60.7	165.9	264.3
15	Sapit	450380	9061165	Rerata	248.6	241.0	229.5	139.2	59.1	47.5	46.8	42.8	53.6	82.8	175.5	233.6
16	Sepit	440371	9033175	Rerata	240.4	173.8	149.7	94.0	44.4	20.0	23.3	12.1	37.5	51.6	132.0	190.7
17	Sesaot	415962	9056479	Rerata	336.9	279.1	238.6	238.5	145.4	104.4	56.2	20.1	97.9	154.6	339.2	281.9

4. Analisis Evaporasi Wilayah

Untuk Mengetahui besaran evaporasi wilayah yang berpengaruh pada batas Polygon Thiessen ARR maka dilakukan Analisis Create Polygon Thiessen dan Overlay. Pembentukan Polygon Thiessen menggunakan teori titik berat berdasarkan lokasi stasiun CR (garis berwarna Hijau) sedangkan Hasil Poligon Thiessen (Garis berwarna kuning) adalah hasil analisis data evaporasi bulanan. Berikut gambar hasil analisis Poligon Thiessen.

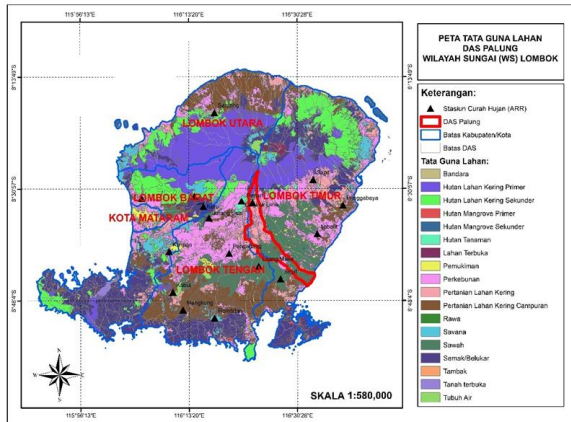


Gambar 4 Peta Hasil Analisis Poligon Thiessen Stasiun Iklim (CR).

Analisis Tata Guna Lahan di DAS Palung WS Lombok

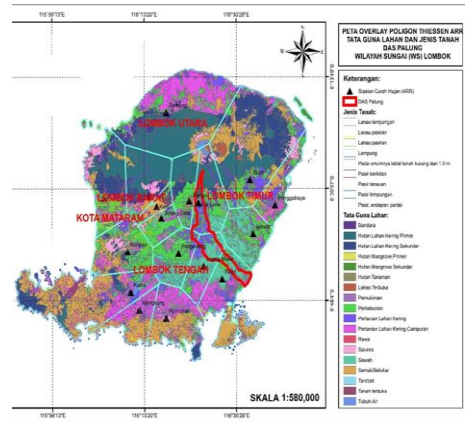
Analisis tata guna lahan menggunakan analisis spasial dengan data inputan dari Balai Wilayah Sungai – Nusa Tenggara I.

Berikut ini adalah Data Tata Guna Lahan yang digunakan dalam analisis kekeringan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Palung Wilayah Sungai (WS) Lombok.



Gambar 5. Peta Tata Guna Lahan di DAS Palung WS Lombok (Sumber: Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi NTB)

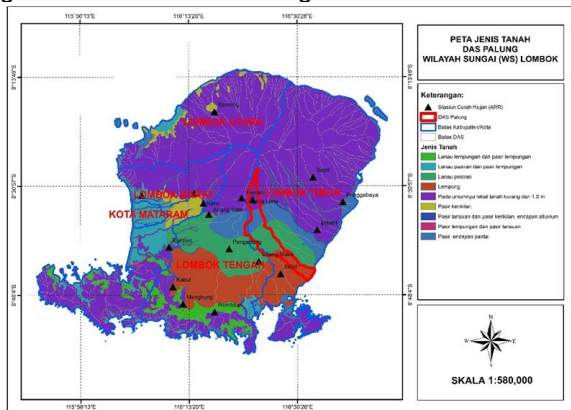
mempunyai jenis tanah dan tata guna lahan yang ada masing-masing. Berikut ini peta hasil overlay Polygon Thiessen ARR, Tata Guna Lahan dan Jenis tanah.



Gambar 7. Peta Hasil Overlay Polygon Thiessen, terhadap peta Tata Guna Lahan dan Peta Jenis Tanah di WS Lombok.

Analisis Jenis Tanah di DAS Palung WS Lombok

Analisis jenis tanah menggunakan peta spasial yang didapatkan dari Balai Wilayah Sungai – Nusa Tenggara I. Analisis dilakukan dengan menggunakan Software ARCGis dengan melakukan overlay Peta jenis tanah dengan Peta Wilayah Sungai Lombok. Berikut ini peta hasil Overlay Tata guna lahan di DAS Palung WS Lombok.



Gambar 6. Peta Jenis Tanah pada DAS Palung WS Lombok (Sumber: Dinas Pertambangan Provinsi NTB)

Analisis Kekeringan Metode Palmer Drought Severity Index (PDSI)

Berdasarkan hasil analisis Kapasitas Penyimpanan Air (Water Holding Capacity) di rekap pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Analisis WHC di WS Lombok

No	Nama Pos	Sto (mm)
1	Gunung Sari	93.04
2	Ijobalit	68.48
3	Jurang Sate	122.88
4	Kabul	138.54
5	Keru	109.46
6	Kuripan	84.37
7	Lingkok Lime	101.91
8	Loang Make	87.64
9	Mangkung	100.09
10	Pengadang	166.9
11	Perian	89.09
12	Pringgabaya	104.00
13	Rembitan	184.03

Analisis Overlay Poligon Thiessen Curah Hujan terhadap jenis tanah dan Tata guna Lahan.

Pada setiap luasan Poligon thiessen mewakili stasiun curah hujan masing-masing dimana tiap luasan poligon juga

14	Santong	78.79
15	Sapit	58.20
16	Sepit	186.23
17	Sesaot	126.75

Analisis Sebaran Kekeringan pada DAS Palung WS Lombok

- Langkah-langkah perhitungan kekeringan adalah sebagai berikut:
- Untuk Stasiun Curah Hujan Gunung Sari pada Bulan Januari
- Diketahui :
- Sto atau WHC = 93.040 mm
 - Curah Hujan Bulan Januari = 210.26 mm/bulan
 - Evaporasi Bulanan = 82.55 mm/bulan
 - P-ET = 210.26 - 82.55 = 127.71 mm/bulan
 - Neraca P-ET > 0 Maka Bulan Basah.
 - APWL untuk Bulan Basah = 0
 - ST untuk Bulan Pertama atau Januari di Gunakan ST=Sto
 - $\Delta ST = ST_n - ST_{n-1} = ST_{Jan} - ST_{Des} = 93.040 - 93.040 = 0$
 - $\Delta E =$ Memiliki Nilai Antara (P - ΔST) hingga ET
 Karena P- $\Delta ST = 210.26 - 0 = 210.26 > ET = 82.55$ sehingga ΔE yang digunakan adalah $\Delta E = ET = 82.55$
 - D = $\Delta E - ET = 82.553 - 82.553 = 0.000$
 - S = P - ET - ΔST dan angka tidak bernilai Negatif
 = 127.71 - 0 = 127.71
 - PR = Sto - St
 = 93.040 - 93.040 = 0
 - R = ST_n - ST_{n-1}
 = ST_{Jan} - ST_{Des}
 = 93.040 - 93.040 = 0
 - PL = ET - ΔST
 = 82.55 - 0.00 = 82.55
 - L = ST_n - ST_{n-1}
 = ST_{Jan} - ST_{Des}
 = 93.040 - 93.040

$$= 0$$

$$- Ro = \frac{1}{2} \times S = \frac{1}{2} \times 127.710 = 63.855$$

Tabel 5. Parameter Nilai Konstanta PDSI (Rini, 2016)

Parameter	Nilai
α	0.981
β	0.452
γ	0.500
δ	0.047
κ	0.584

Perhitungan Nilai CAFEC

$$\overline{ET} = \alpha \times ET = 0.981 \times 82.55 = 81.024$$

$$\hat{R} = \beta \times PR = 0.452 \times 0.000 = 0.000$$

$$\overline{Ro} = \gamma \times Ro = 0.500 \times 63.855 = 31.927$$

$$\hat{L} = \delta \times PL = 0.047 \times 82.553 = 3.890$$

$$\hat{P} = \overline{ET} + \hat{R} + \overline{Ro} + \hat{L}$$

$$= 81.024 + 0.000 + 31.927 - 3.890 = 109.061$$

Perhitungan Kelebihan atau Kekurangan Hujan

$$d = P - \hat{P}$$

$$= 210.26 - 109.061 = 101.201$$

Rerataan d = rerata dari d Jan hingga d Des

$$= 47.647$$

$$K' = 1.5 * LOG\left(\left(\frac{ET + R + Ro}{P + L}\right) + 2.8\right) / \left(\frac{25.4}{Rerata\ d}\right) + 0.5$$

$$= 1.5 * LOG\left(\left(\frac{(82.55+0+63.855)}{(210.26+0)}\right) + 2.8\right) / \left(\frac{25.4}{47.647}\right) + 0.5 = 1.725$$

$$DK' = Rerata\ d \times K'$$

$$= 47.647 \times 1.725 = 82.203$$

$$K = \frac{DK' \times K'}{Jumlah\ DK'} = \frac{82.203 \times 1.725}{1003.310} = 0.141$$

$$Z = K \times d = 0.141 \times 101.201 = 14.305$$

$$Z/3 = 14.305 / 3 = 4.768$$

$$-0.103(Z/3)^{n-1} = -0.103 \times (Z/3)^{Des} = -0.103 \times 5.917 = -0.609$$

$$Dx = Z/3 - 0,103(Z/3)n-1 = 4.768 - (0.609) = 4.159$$

$$\text{Indeks Kekeringan (x)} = Dx + Z/3 = 4.159 + 5.917 = 10.076$$

Perhitungan untuk bulan berikutnya dan Stasiun Curah Hujan yang lainnya ditabelkan sebagai berikut.

Tabel 6. Rekapitulasi Nilai Indeks Kekeringan Pada Setiap Stasiun Curah Hujan (ARR) di Wilayah Sungai Lombok

No	Pos ARR	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
1	Gunung Sari	10.08	9.07	7.39	5.40	4.35	1.85
2	Ijobalit	2.18	2.08	1.93	1.15	-0.20	-1.09
3	Jurang Sate	15.18	13.49	12.89	10.29	6.74	3.28
4	Kabul	7.86	8.24	6.60	4.29	0.98	-0.86
5	Keru	12.04	10.38	9.86	8.59	5.18	2.45
6	Kuripan	7.17	5.94	4.63	3.85	2.39	-0.32
7	Lingkok Lime	21.78	19.03	17.70	15.80	9.03	3.53
8	Loang Make	8.93	7.38	5.23	3.62	0.89	-0.31
9	Mangkung	8.84	9.49	7.83	3.93	-0.26	-1.72
10	Pengadang	12.28	11.56	10.73	8.68	4.72	0.48
11	Perian	17.13	15.67	14.86	13.28	5.97	1.22
12	Pringgabaya	2.34	2.33	1.58	0.87	-0.31	-0.75
13	Rembitan	12.28	11.57	9.24	6.43	2.18	-1.60
14	Santong	16.72	19.44	19.61	13.20	5.54	-0.40
15	Sapit	11.89	12.21	11.30	8.02	1.72	2.58
16	Sepit	7.79	6.83	5.02	3.30	0.44	0.44
17	Sesaot	19.16	18.75	14.78	13.19	9.60	1.60

12	Pringgabaya	-1.39	-4.00	-4.12	3.85	-2.10	1.11
13	Rembitan	-3.08	-5.13	-3.93	3.38	2.17	10.64
14	Santong	-4.17	-9.61	12.67	8.76	1.22	11.99
15	Sapit	-3.66	-4.86	-5.07	3.04	3.84	10.10
16	Sepit	-3.38	-5.15	-4.83	2.96	0.21	5.12
17	Sesaot	0.77	-6.33	-5.87	2.25	14.06	18.97

Keterangan Warna:

Tabel 7. Keterangan Warna untuk Indeks Kekeringan PDSI (modifikasi)

Indeks Kekeringan	Sifat Cuaca	Warna
≥ 4.00	Ekstrim Basah	Blue
3.00 – 3.99	Sangat Basah	Dark Green
2.00 – 2.99	Agak Basah	Light Green
1.00 – 1.99	Sedikit Basah	Yellow-Green
0.50 – 0.99	Awal selang basah	Yellow
0.49 – (-0.49)	Normal	White
(-0.50) – (-0.99)	Awal Selang kering	Light Orange
(-1.00) – (-1.99)	Sedikit kering	Orange
(-2.00) – (-2.99)	Agak Kering	Dark Orange
(-3.00) – (-3.99)	Sangat Kering	Red-Orange
≤ (-4.00)	Ekstrim Kering	Red

Tabel 8. Hasil Analisis Spasial dalam bentuk notasi Indeks Kekeringan menggunakan software ArcGIS pada 4 Daerah Irigasi (DI) di DAS Palung WS Lombok.

Lanjutan tabel 6.

No	Pos ARR	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	No	Nama Daerah Irigasi	Luas (Ha)	Indeks Kekeringan Rerata pada Daerah Irigasi (DI)					
										Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
1	Gunung Sari	-0.27	-3.78	-4.06	2.01	7.94	1	D.I. Pandan duri-Swangi	4089	EB	EB	EB	EB	SDB	SDK
2	Ijobalit	-1.79	-4.47	-4.93	2.45	-0.22	2			EB	EB	EB	EB	SDB	N
3	Jurang Sate	-0.71	-5.42	-4.75	0.15	7.68	3			EB	EB	EB	EB	EB	SDB
4	Kabul	-2.31	-6.42	-6.68	3.37	0.54	4	D.I Rutus	617	EB	EB	EB	EB	SDB	N
5	Keru	-0.93	-5.50	-5.54	1.47	7.41	5			EB	EB	EB	EB	EB	SDB
6	Kuripan	-1.59	-4.72	-3.89	0.86	3.29	6	D.I Temusik	628	EB	EB	EB	EB	EB	SDB
7	Lingkok Lime	0.99	-4.76	-7.35	1.40	15.20	7			EB	EB	EB	EB	EB	SDB
8	Loang Make	-1.72	-5.06	-5.00	3.94	0.35	8	D.I Terara	255	EB	EB	EB	EB	SB	ASB
9	Mangkung	-2.65	-4.37	-4.06	2.98	0.47	9			EB	EB	EB	EB	SB	ASB
10	Pengadang	-2.40	-5.68	-5.71	4.90	4.43	10			EB	EB	EB	EB	SB	ASB
11	Perian	-0.65	-5.06	-5.81	2.04	12.62	11			EB	EB	EB	EB	SB	ASB

Rerata 4 Daerah Irigasi	5589	EB	EB	EB	EB	SDB	EB
-------------------------	------	----	----	----	----	-----	----

November dan Desember, ii) Sedikit Basah pada Bulan Juni, iii) Sedikit Kering pada Bulan Juli dan Oktober, dan iv) Ekstrim Kering pada Bulan Agustus dan September.

- Daerah Irigasi Terara yang memiliki Luas Areal irigasi 190 Hektar memiliki indeks kekeringan: i) Ekstrim Basah pada Bulan Januari hingga April, pada Bulan November dan Desember, ii) Sangat Basah pada Bulan Mei, iii) Agak Sedikit Basah pada Bulan Juni, iv) Sedikit Kering pada Bulan Juli dan Oktober, dan v) Ekstrim Kering pada Bulan Agustus dan September.

No	Nama Daerah Irigasi	Luas (Ha)	Indeks Kekeringan Rerata pada Daerah Irigasi (DI)					
			Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
1	D.I. Pandanduri-Swangi	4089	EK	EK	EK	EK	SDB	EB
2	D.I Rutus	617	SDK	EK	EK	EK	SDB	EB
3	D.I Temusik	628	SDK	EK	EK	SDK	EB	EB
4	D.I Terara	255	SDK	EK	EK	SDK	EB	EB
	Rerata 4 Daerah Irigasi	5589	EB	EK	EK	EK	EK	SDB

Sehingga total keempat Daerah Irigasi (DI) yang dilakukan penelitian adalah sebagai berikut: i) Ekstrim Basah terjadi pada bulan Januari hingga April serta pada Bulan Desember, ii) Sedikit Kering pada Bulan Mei dan November, iii) Agak Sedikit Kering Pada Bulan Juni, iv) Ekstrim Kering terjadi bulan Juli hingga Oktober.

Berbandingan nilai Indeks Kekeringan terhadap Analisa Subak pada Kajian Pola Tanam Eksisting

Berdasarkan hasil analisa kekeringan di atas didapatkan bahwa:

- Daerah Irigasi Pandanduri-Swangi yang memiliki Luas Areal irigasi 4.593 Hektar memiliki indeks kekeringan: i) Ekstrim Basah pada Bulan Januari hingga April dan pada Bulan Desember, ii) Sedikit Basah pada Bulan Mei dan Bulan November, iii) Sedikit Kering pada Bulan Juni, dan iv) Ekstrim Kering pada Bulan Juli hingga Oktober.
- Daerah Irigasi Rutus yang memiliki Luas Areal irigasi 2.220 Hektar memiliki indeks kekeringan: i) Ekstrim Basah pada Bulan Januari hingga April dan pada Bulan Desember, ii) Sedikit Basah pada Bulan Mei dan Bulan November, iii) Normal pada Bulan Juni, iv) Sedikit Kering pada Bulan Juli, dan iv) Ekstrim Kering pada Bulan Agustus hingga Oktober.
- Daerah Irigasi Temusik yang memiliki Luas Areal irigasi 439 Hektar memiliki indeks kekeringan: i) Ekstrim Basah pada Bulan Januari hingga Mei, pada Bulan

Pola tanam maupun luasan tanam yang diizinkan sangat bergantung pada Analisis Subak atau kesepakatan bersama antara para Pengguna air (P3A dan Pekasih), hal ini didasarkan agar menghindari adanya konflik kepentingan penggunaan air saat kondisi air kurang. Sehingga Pola tanam pada 4 Daerah Irigasi (DI) yaitu Padi maupun Palawija dengan luas tanan yang berbeda-beda setiap bulannya. Berikut ini tabel rekapan pola tanam pada ke 4 Daerah Irigasi (DI) pada penelitian ini (sumber: Dinas PUPR Kab. Lombok Timur):

Tabel 9. Pola Tanam Eksisting di 4 Daerah Irigasi (DI) di DAS Palung WS Lombok

No	Nama Daerah Irigasi	Kewenangan	Pengamat Pengairan	Luas Daerah Irigasi (Ha)	Luas Tanam (Ha)					
					Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni
1	Pandanduri-Swangi	Pusat	Palung	4089	672	230	553	935	544	521
2	Rutus	Provinsi	Gading	617	120	0	55	80	120	45

3	Temusik	Kabupaten	Gading	628	124	37	58	109	124
4	Terara	Kabupaten	Gading	255	54	20	27	44	54
Total				5589	970	287	693	1468	842

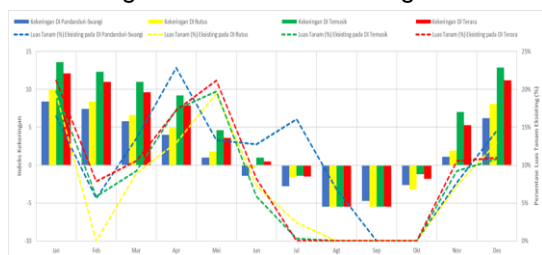
Perbandingan Nilai Indeks Kekeringan Terhadap Debit Ketersediaan Air

Nilai indeks kekeringan hasil dibandingkan dengan debit ketersediaan air yang dilakukan oleh P3A di Daerah irigasi tersebut sehingga sistem subak mendapatkan hasil yang adil dan sesuai kesepakatan para pengguna air. Berikut Grafik perbandingan Indeks Kekeringan dan Debit ketersediaan air:

Luas Tanam (Ha)						
Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des	
658	280	0	0	315	594	
15	0	0	0	45	80	
2	0	0	0	58	68	
0	0	0	0	27	28	
675	280	0	0	445	770	

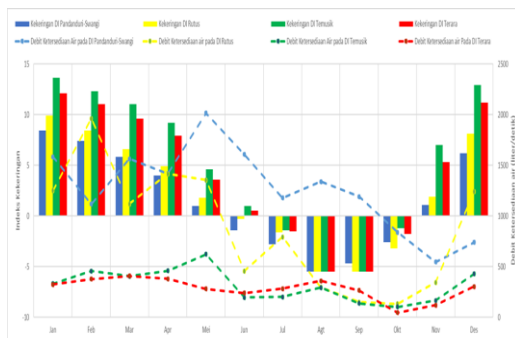
Berdasarkan data diatas didapatkan bahwa luas tanam maksimum terjadi pada bulan April dengan luas 1168 Hektar dari luas total areal irigasi 5589 hektar. Hal ini menunjukkan tingginya tingkat kekeringan pada daerah irigasi tersebut. Berikut tabel persentase luas tanam pada ke 4 daerah irigasi penelitian.

Komparasi antara hasil kekeringan metode PDSI dengan luas tanam eksisting.



Gambar 7 Grafik Perbandingan antara Pola Tanam Eksisting dan Indeks kekeringan Hasil analisa Menggunakan Metode PDSI

Pada grafik Gambar 7. menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan antara indeks kekeringan terhadap Luas Tanam eksisting dimana korelasi yang didapatkan adalah: i) Untuk Daerah Irigasi (DI) Pandanduri-Swangi sebesar 48%, ii) Untuk Daerah Irigasi (DI) Rutus sebesar 61%, iii) Untuk Daerah Irigasi (DI) Temusik sebesar 72%, dan iv) Untuk Daerah Irigasi (DI) Terara sebesar 73%.



Gambar 8. Grafik Perbandingan antara Debit Ketersediaan air eksisting dan Indeks kekeringan Hasil analisa Menggunakan Metode PDSI

Pada grafik diatas menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan antara indeks kekeringan terhadap Debit Ketersediaan air eksisting dimana korelasi yang didapatkan adalah: i) Untuk Daerah Irigasi (DI) Pandanduri-Swangi sebesar 40%, ii) Untuk Daerah Irigasi (DI) Rutus sebesar 48%, iii) Untuk Daerah Irigasi (DI) Temusik sebesar 71%, dan iv) Untuk Daerah Irigasi (DI) Terara sebesar 30%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis pada penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

Daerah Irigasi Pandanduri-Swangi yang memiliki Luas Areal Irigasi 4.593 Hektare memiliki tingkat kekeringan yang cukup lama berdasarkan analisa metode Palmer Drought Severty Index (PDSI), hal ini ditandai dengan adanya Ekstrim Kering (EK) yang panjang, yaitu antara bulan Juli hingga Oktober. Sedangkan tingkat kekeringan yang cukup singkat terjadi pada Daerah Irigasi (DI) Temusik dan Terara yang ditandai indeks kekeringan Ekstrim Kering (EK) pada Bulan Agustus dan September.

Keterkaitan antara indeks kekeringan terhadap Luas Tanam eksisting dimana korelasi yang didapatkan adalah: i) Untuk Daerah Irigasi (DI) Pandanduri-Swangi

sebesar 48%, ii) Untuk Daerah Irigasi (DI) Rutus sebesar 61%, iii) Untuk Daerah Irigasi (DI) Temusik sebesar 72%, dan iv) Untuk Daerah Irigasi (DI) Terara sebesar 73%. Berdasarkan hasil tersebut maka terdapat korelasi yang kuat antara indeks kekeringan dan luas tanam. Akan tetapi pada Daerah Irigasi (DI) Pandanduri-Swangi korelasinya hanya sebesar 48%. Hal ini dikarenakan Daerah Irigasi (DI) Pandanduri-Swangi disuplai oleh Bendungan Pandanduri sedangkan indeks kekeringan hanya memperhitungkan kekeringan lahan berdasarkan curah hujan.

Indeks kekeringan terhadap Debit Ketersediaan air eksisting memiliki korelasi adalah: i) Untuk Daerah Irigasi (DI) Pandanduri-Swangi sebesar 40%, ii) Untuk Daerah Irigasi (DI) Rutus sebesar 48%, iii) Untuk Daerah Irigasi (DI) Temusik sebesar 71%, dan iv) Untuk Daerah Irigasi (DI) Terara sebesar 30%. Berdasarkan hasil yang didapatkan memiliki korelasi yang kuat antara indeks kekeringan dan debit ketersediaan air eksisting. Pada Daerah Irigasi Temusik berada di Sungai Utama dengan ketersediaan air yang cukup bila di bandingkan dengan Daerah Irigasi Terara yang berada di Cabang Sungai (Anak Sungai) kemudian Daerah Irigasi Rutus yang mengandalkan suplai dari Saluran HLD (High Level Diversion) yang relatif lebih banyak untuk memenuhi Daerah Irigasi (DI) Jurang Sate. Lalu daerah Irigasi Pandanduri-Swangi yang disuplai melalui regulator bendungan ke Bendung Pandanduri dan Bendung Swangi. Oleh sebab itu di perlukannya pembagian air pada Daerah Irigasi (DI) yang ada untuk menghindari konflik dimana daerah hilir tidak mendapat air yang cukup. Dengan adanya Giliran/Rotasi maka setiap Daerah Irigasi (DI) mendapat jatah air yang cukup sesuai jadwal. Meskipun demikian tingkat kekeringan daerah irigasi (DI) di DAS Palung masih tinggi, hal ini dikarenakan curah hujan yang cukup rendah di daerah tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terima Kasih saya ucapkan kepada pihak-pihak yang membantu penulis dalam melakukan penelitian ini :

1. Kepala Balai Wilayah Sungai NT I yang telah memberikan data-data sehingga penulis bisa menyusun penelitian ini;
2. Kabid Pengairan Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Lombok Timur
3. Rekan-rekan Dosen yang mensupport dan memberikan saran dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Darojati, N, W. Pemantauan Bahaya Kekeringan di Kabupaten Indramayu, Jurnal Teknik Lingkungan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 2015
- [2] Janawi. Etnobiologi dan Keragaman Budaya di Indonesia, Indonesian Journal of Anthropology, Unpad, Bandung, 2016.
- [3] Balai Wilayah Sungai, Nusa Tenggara I, Nusa Tenggara Barat, Indonesia, 2019.
- [4] Balai Wilayah Sungai, Nusa Tenggara I, Nusa Tenggara Barat, Indonesia, 2020.
- [5] Annisa, R, A. Analisis Kekeringan Hidrologi berdasarkan Metode Palmer di Daerah Aliran Sungai Tritomoyo Kabupaten Wonogiri, *e-Jurnal Matriks Teknik Sipil*, Surakarta, 2019.
- [6] Boer. Perubahan Iklim, El-Nino dan La Nina. Makalah Pelatiahnan Dosen-dosen perguruan tinggi Indonesia Bagian Barat dalam bidang Agroklimatologi. Biotrop-Bogor 1-12 Februari, 1999.
- [7] Dariah, A. Pemberdayaan Lahan Kering Suboptimal untuk Mendukung Kebijakan Diversifikasi dan Ketahanan Pangan, *Jurnal Sumber Daya Lahan Edisi Khusus*, Jakarta, 2014.
- [8] Asdak, C. . Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gajah Mada University Press : Yogyakarta, 2014.
- [9] Hadisusanto, N. Aplikasi Hidrologi. Jogja Mediautama: Malang, 2011.
- [10] Harto, S., B, Analisis Hidrologi, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 1993
- [11] Montarjih, L. Soetopo, W. Statistika Hidrologi Dasar. Malang Citra, 2009.
- [12] Triatmodjo. Hidrologi Terapan, Yogyakarta, Beta offset Yogyakarta, 2008.
- [13] Ahsanita. Analisa Kekeringan menggunakan metode Palmer Drought Severity Index (PDSI) dan Thornthwaite Matter di Kecamatan Praya Timur Kabupaten Lombok Tengah, Tugas Akhir, Universitas Mataram, Mataram, 2018.
- [14] Aziz, A, Indeks Kekeringan di Kabupaten Nganjuk, Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Surabaya, 2013.
- [15] Ilmi, M. K, Penerapan Metode Palmer Drought Severity Index (PDSI) dan

- Thornthwaite Matter untuk Analisa Index Kekeringan di Kecamatan Sekotong Kabupaten Lombok Barat, Tugas Akhir, 2016.
- [16] Izmi, A. Efisiensi Jumlah Stasiun Hujan untuk Analisis Hujan Tahunan di Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta, Skripsi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 2016.
- [17] Kementerian PUPR, 2006. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia tentang Irigasi. Jakarta, 2006.
- [18] Kementerian PUPR, 2019, Modul Pembentukan dan Pemberdayaan P3A/GP3A/IP3A. Jakarta, 2019.