

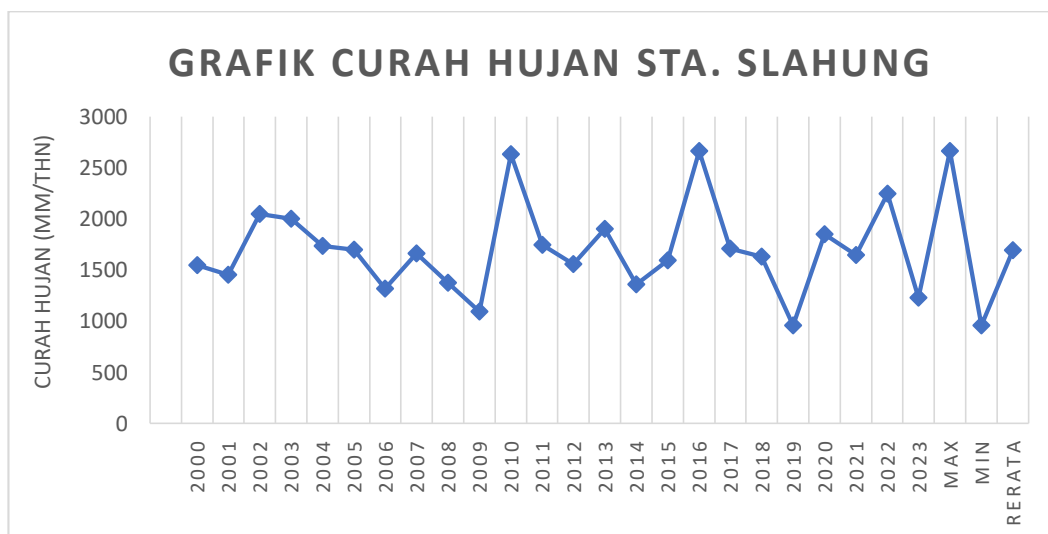
## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Analisa Data

Penelitian ini dilakukan di Sub DAS Slahung yang mempunyai luas wilayah 344,17 km<sup>2</sup> yang terletak di Sub DAS Kali Madiun bagian dari DAS Bengawan Solo, secara administratif terletak pada Kabupaten Ponorogo Provinsi Jawa Timur. Penelitian ini memanfaatkan informasi curah hujan dan peta DAS Slahung. Informasi curah hujan yang digunakan adalah informasi curah hujan untuk waktu yang cukup lama yaitu (2000-2023).

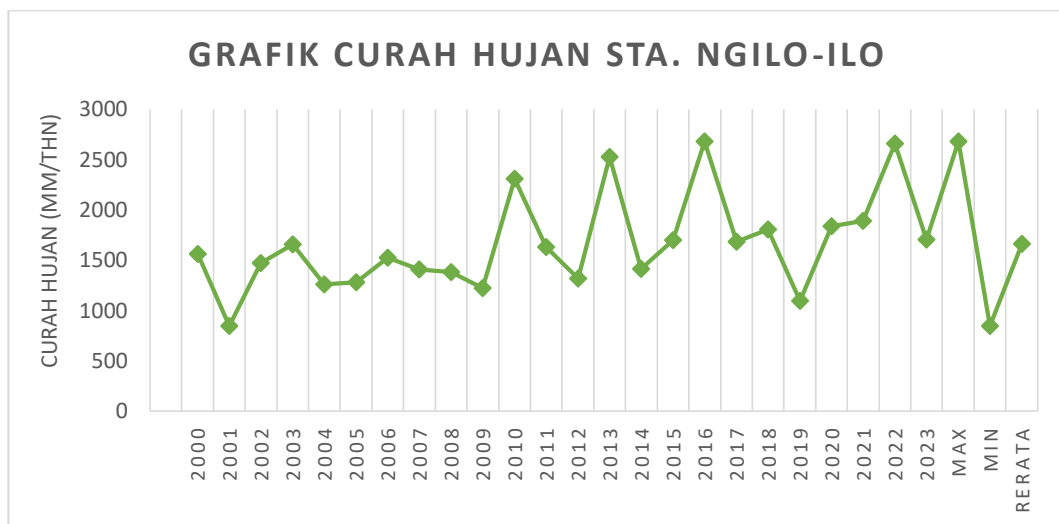
Penelitian ini menggunakan metode *Standardized Precipitation Index* (SPI) dimana metode ini merupakan salah satu teknik untuk mengetahui nilai kekeringan. Kriteria dari metode ini adalah nilai kekeringannya berupa nilai negatif menunjukkan awal bulan kering dan nilai positif menunjukkan awal bulan basah. Penelitian ini menggunakan 3 stasiun hujan spesifik yaitu stasiun Slahung, stasiun Balong, dan stasiun Ngilo-ilo yang diperoleh dari BBWS Bengawan Solo. Peta DAS digunakan untuk melihat luas stasiun hujan dan untuk mengetahui wilayah DAS.



**Gambar 4. 1 Grafik Curah Hujan Sta. Slahung**

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

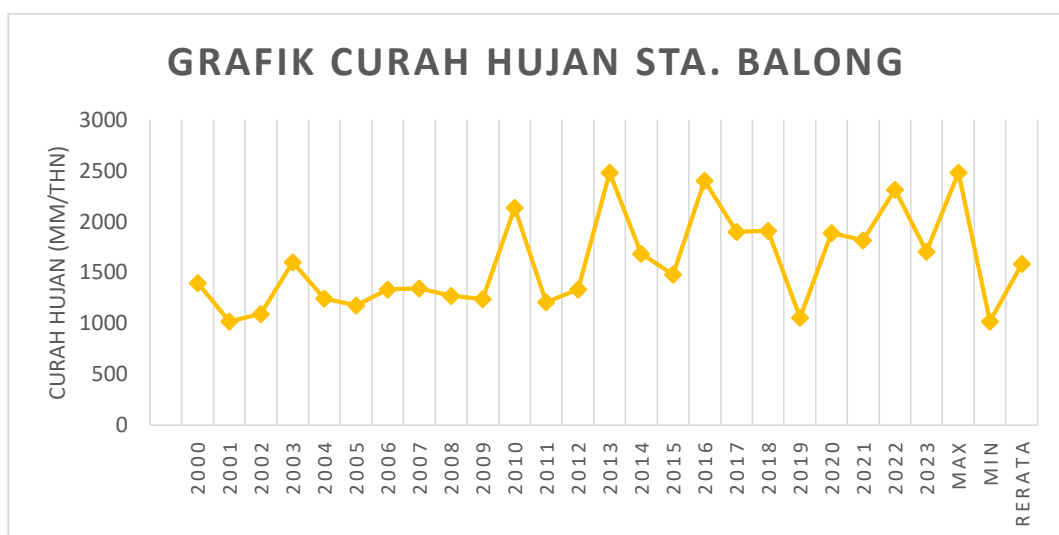
Dari grafik diatas menunjukan curah hujan distasiun Slahung dalam kurun waktu tahun 2000-2023 memiliki curah hujan maksimum 2665 mm dan curah hujan minimum 958 mm pertahun, sedangkan untuk curah hujan rata-ratanya 1694 mm pertahun.



**Gambar 4. 2 Grafik Curah Hujan Sta. Ngilo-Ilo**

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

Dari gambar diatas menunjukan curah hujan distasiun Ngilo-ilo dalam kurun waktu tahun 2000-2023 memiliki curah hujan maksimum 2679 mm dan curah hujan minimum 846 mm pertahun, sedangkan untuk curah hujan rata-ratanya 1661 mm per tahun.



**Gambar 4. 3 Grafik Curah Hujan Sta. Balong**

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

Dari grafik diatas menunjukkan curah hujan distasiun Slahung dalam kurun waktu tahun 2000-2023 memiliki curah hujan maksimum 2475 mm dan curah hujan minimum 1017 mm pertahun, sedangkan untuk curah hujan rata-ratanya 1581mm per tahun.

## 4.2 Uji Konsistensi Data

Uji konsistensi data dilakukan agar mengetahui adanya penyimpangan data hujan dan memastikan apakah data hujan yang dipakai konsisten atau tidak. Metode yang dipakai adalah *Rescaled Adjusted Partial Sums* (RAPS) dan Kurva Massa Ganda.

### 4.2.1 Uji Konsistensi Metode *Rescaled Adjusted Partial Sums* (RAPS)

Berikut perhitungan pemeriksaan data hujan Sta. Slahung tahun 2000:

Data hujan ( $Y_i$ )	: 1549 mm
Data hujan rata-rata ( $Y$ ) selama 24 tahun	: 1694,208 mm
Jumlah data ( $n$ )	: 24
$S_k^* = Y_i - Y = 1549 - 1694,333$	: -145,208
$D_y^2 = \frac{(Y_i - Y)^2}{n} = \frac{(1549 - 1694,333)^2}{24}$	: 878,561
$D_y = \sum (D_y)^{0,5} = 166989,915^{0,5}$	: 417,433
$S_k^{**} = \frac{S_k^*}{D_y} = \frac{-145,208}{417,433}$	: -0,348
$S_k^{**} \max$	: 2,236
$S_k^{**} \min$	: -1,764
$\frac{Q}{\sqrt{n}} = \frac{2,236}{\sqrt{24}}$	: 0,475

Dengan:

$Y_i$	= Data hujan ke-i
$Y$	= Data hujan rata-rata
$D_y$	= Standar Deviasi
$n$	= Jumlah data
$Q$	= $S_k^{**} \max$

**Tabel 4. 1 Uji Konsistensi Data Curah Hujan Sta. Slahung Dengan Metode RAPS**

No	Tahun	CH	Sk*	Dy <sup>2</sup>	Dy	Sk**	(Sk**)
1	2000	1549	-145,208	878,561	417,433	-0,348	0,348
2	2001	1453	-241,208	2424,228		-0,578	0,578
3	2002	2046	351,792	5156,557		0,843	0,843
4	2003	1999	304,792	3870,748		0,730	0,730
5	2004	1737	42,792	76,297		0,103	0,103
6	2005	1699	4,792	0,957		0,011	0,011
7	2006	1317	-377,208	5928,589		-0,904	0,904
8	2007	1663	-31,208	40,582		-0,075	0,075
9	2008	1374	-320,208	4272,224		-0,767	0,767
10	2009	1093	-601,208	15060,478		-1,440	1,440
11	2010	2633	938,792	36722,075		2,249	2,249
12	2011	1744	49,792	103,300		0,119	0,119
13	2012	1557	-137,208	784,422		-0,329	0,329
14	2013	1902	207,792	1799,057		0,498	0,498
15	2014	1361	-333,208	4626,158		-0,798	0,798
16	2015	1596	-98,208	401,870		-0,235	0,235
17	2016	2665	970,792	39268,186		2,326	2,326
18	2017	1707	12,792	6,818		0,031	0,031
19	2018	1631	-63,208	166,471		-0,151	0,151
20	2019	958	-736,208	22583,446		-1,764	1,764
21	2020	1850	155,792	1011,293		0,373	0,373
22	2021	1648	-46,208	88,967		-0,111	0,111
23	2022	2248	553,792	12778,550		1,327	1,327
24	2023	1231	-463,208	8940,082		-1,110	1,110
<b>Jumlah</b>		40661		166989,915			
<b>Rerata</b>		1694,208					
<b>Sk**max</b>		<b>2,326</b>					
<b>Sk**min</b>		<b>-1,764</b>					
<b>Q=(Sk**max)</b>		<b>2,326</b>					
<b><math>\frac{Q}{\sqrt{n}}</math></b>		<b>0,475</b>					

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

Berdasarkan nilai yang didapat pada tabel 4.1 Mendapatkan nilai

perhitungan nilai  $\frac{Q}{\sqrt{n}}$  adalah 0,475. Nilai ini dibandingkan dengan nilai kritik pada tabel 2.1 dengan  $n = 20$  dan *confidence interval* 95%, maka didapat QRAPS hit (maks)  $0,475 < QRAPS$  kritik 1,22. Hasil ini menunjukkan bahwa data hujan pada stasiun Slahung konsisten.

**Tabel 4. 2 Uji Konsistensi Data Curah Hujan Sta. Ngilo-Ilo Dengan Metode RAPS**

No	Tahun	CH	Sk*	Dy <sup>2</sup>	Dy	Sk**	(Sk**)
1	2000	1564	-99,283	410,716	475,450	-0,209	0,209
2	2001	846	-817,283	27831,335		-1,719	1,719
3	2002	1473	-190,283	1508,656		-0,400	0,400
4	2003	1655	-8,283	2,859		-0,017	0,017
5	2004	1261	-402,283	6742,995		-0,846	0,846
6	2005	1280	-383,283	6121,088		-0,806	0,806
7	2006	1527	-136,283	773,881		-0,287	0,287
8	2007	1406	-257,283	2758,113		-0,541	0,541
9	2008	1379	-284,283	3367,376		-0,598	0,598
10	2009	1223	-440,283	8077,059		-0,926	0,926
11	2010	2310	646,717	17426,769		1,360	1,360
12	2011	1628	-35,283	51,871		-0,074	0,074
13	2012	1318	-345,283	4967,524		-0,726	0,726
14	2013	2524	860,717	30868,049		1,810	1,810
15	2014	1414	-249,283	2589,258		-0,524	0,524
16	2015	1699	35,717	53,153		0,075	0,075
17	2016	2679	1015,717	42986,681		2,136	2,136
18	2017	1685	21,717	19,651		0,046	0,046
19	2018	1804	140,717	825,049		0,296	0,296
20	2019	1094	-569,283	13503,480		-1,197	1,197
21	2020	1892	228,717	2179,638		0,481	0,481
22	2021	1892	228,717	2179,638		0,481	0,481
23	2022	2659	995,717	41310,487		2,094	2,094
24	2023	1706,8	43,517	78,904		0,092	0,092
<b>Jumlah</b>		39918,8		216634,230			
<b>Rerata</b>		1663,283					
<b>Sk**max</b>		<b>2,136</b>					
<b>Sk**min</b>		<b>-1,719</b>					

$Q=(Sk^{**max})$	2,136
$\frac{Q}{\sqrt{n}}$	0,436

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

Berdasarkan nilai yang didapat pada tabel 4.2 Mendapatkan nilai perhitungan nilai  $\frac{Q}{\sqrt{n}}$  adalah 0,436. Nilai ini dibandingkan dengan nilai kritik pada tabel 2.1 dengan  $n = 20$  dan *confidence interval* 95%, maka didapat QRAPS hit (maks)  $0,436 < QRAPS$  kritik 1,22. Hasil ini menunjukkan bahwa data hujan pada stasiun Ngilo-ilo konsisten.

**Tabel 4. 3 Uji Konsistensi Data Curah Hujan Sta. Balong Dengan Metode RAPS**

No	Tahun	CH	Sk*	Dy <sup>2</sup>	Dy	Sk**	(Sk**)
1	2000	1395	-186,333	1446,671	436,284	-0,427	0,427
2	2001	1017	-564,333	13269,671		-1,293	1,293
3	2002	1092	-489,333	9976,963		-1,122	1,122
4	2003	1600	18,667	14,519		0,043	0,043
5	2004	1241	-340,333	4826,116		-0,780	0,780
6	2005	1176	-405,333	6845,630		-0,929	0,929
7	2006	1333	-248,333	2569,560		-0,569	0,569
8	2007	1340	-241,333	2426,741		-0,553	0,553
9	2008	1267	-314,333	4116,894		-0,720	0,720
10	2009	1237	-344,333	4940,227		-0,789	0,789
11	2010	2129	547,667	12497,449		1,255	1,255
12	2011	1203	-378,333	5964,005		-0,867	0,867
13	2012	1331	-250,333	2611,116		-0,574	0,574
14	2013	2475	893,667	33276,671		2,048	2,048
15	2014	1683	101,667	430,671		0,233	0,233
16	2015	1475	-106,333	471,116		-0,244	0,244
17	2016	2399	817,667	27857,449		1,874	1,874
18	2017	1895	313,667	4099,449		0,719	0,719
19	2018	1904	322,667	4338,074		0,740	0,740
20	2019	1052	-529,333	11674,741		-1,213	1,213
21	2020	1887	305,667	3893,005		0,701	0,701
22	2021	1812	230,667	2216,963		0,529	0,529
23	2022	2309	727,667	22062,449		1,668	1,668

No	Tahun	CH	Sk*	Dy <sup>2</sup>	Dy	Sk**	(Sk**)
24	2023	1700	118,667	586,741		0,272	0,272
<b>Jumlah</b>		37952		182412,889			
<b>Rerata</b>		1581,333					
<b>Sk**max</b>		<b>2,048</b>					
<b>Sk**min</b>		<b>-1,293</b>					
<b>Q=(Sk**max)</b>		<b>2,048</b>					
<b><math>\frac{Q}{\sqrt{n}}</math></b>		<b>0,418</b>					

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

Berdasarkan nilai yang didapat pada tabel 4.3 Mendapatkan nilai perhitungan nilai  $\frac{Q}{\sqrt{n}}$  adalah 0,418. Nilai ini dibandingkan dengan nilai kritik pada tabel 2.1 dengan  $n = 20$  dan *confidence interval* 95%, maka didapat QRAPS hit (maks)  $0,418 < QRAPS$  kritik 1,22. Hasil ini menunjukkan bahwa data hujan pada stasiun Balong konsisten.

Hasil perhitungan uji konsistensi menggunakan metode *Rescaled Adjusted Partial Sums* (RAPS) dapat dilihat pada tabel 4.4.

**Tabel 4. 4 Perhitungan Uji Konsistensi Data Dengan Metode RAPS dari 3 Sta. Hujan**

No	Stasiun Hujan	$\frac{Q}{\sqrt{n}}$ Hitungan	$\frac{Q}{\sqrt{n}}$ kritik	Hasil RAPS
1	Slahung	0,475	1,22 (95%)	Konsisten
2	Ngilo-ilo	0,436	1,22 (95%)	Konsisten
3	Balong	0,418	1,22 (95%)	Konsisten

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

#### 4.2.2 Uji Konsistensi Metode Kurva Massa Ganda

Uji kepangahan metode kurva massa ganda ini dilakukan atas data satu stasiun terhadap beberapa stasiun di sekitarnya. Jika pada saat pengujian data dinyatakan konsisten, maka garis yang terbentuk merupakan garis lurus dengan kemiringan sudut tertentu yang tidak berubah. Sedangkan apabila garis tersebut menunjukkan perubahan kemiringan, maka telah terjadi perubahan sifat data hidrologi (tidak konsisten). Uji coba penjaminan dari strategi Kurva Massa Ganda tergantung pada pemeriksaan total curah hujan tahunan dari stasiun hujan yang

diketahui dengan curah hujan tahunan agregat tipikal dari setidaknya dua stasiun hujan di dekatnya.

Contoh stasiun Slahung tahun 2000:

Hujan (i) : 1549 mm

Hujan (i) kumulatif :  $0 + 1549 = 1549$  mm

Sedangkan hujan rerata 2 stasiun hujan tahun 2000 yaitu stasiun Ngilo-ilo dan stasiun Balong adalah sebagai berikut :

Hujan (i) :  $\frac{1395 + 1564}{2} = 1480$  mm

Hujan (i) rerata kumulatif :  $0 + 1480 = 1480$  mm

Untuk hasil uji kepenggahan stasiun hujan Slahung, stasiun Ngilo-ilo dan stasiun Balong dengan menggunakan metode kurva massa ganda dapat dilihat pada tabel dan gambar dibawah ini:

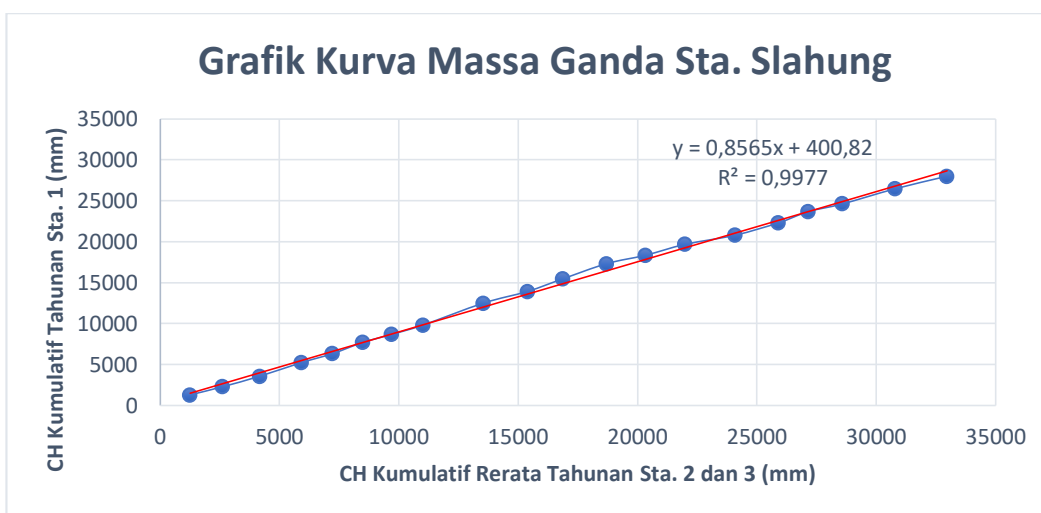
**Tabel 4. 5 Uji Kepenggahan Metode Kurva Massa Ganda Stasiun Slahung**

Tahun	CH Tahunan (mm)	Kumulatif Sta 3	CH Tahunan lain		Rerata Sta 1 dan 2	Kumulatif Rerata
			Sta 1	Sta 2		
2000	1549	1549	1395	1564	1480	1480
2001	1453	3002	1017	846	932	2411
2002	2046	5048	1092	1473	1283	3694
2003	1999	7047	1600	1655	1628	5321
2004	1737	8784	1241	1261	1251	6572
2005	1699	10483	1176	1280	1228	7800
2006	1317	11800	1333	1527	1430	9230
2007	1663	13463	1340	1406	1373	10603
2008	1374	14837	1267	1379	1323	11926
2009	1093	15930	1237	1223	1230	13156
2010	2633	18563	2129	2310	2220	15376
2011	1744	20307	1203	1628	1416	16791
2012	1557	21864	1331	1318	1325	18116
2013	1902	23766	2475	2524	2500	20615
2014	1361	25127	1683	1414	1549	22164
2015	1596	26723	1475	1699	1587	23751
2016	2665	29388	2399	2679	2539	26290
2017	1707	31095	1895	1685	1790	28080
2018	1631	32726	1904	1804	1854	29934
2019	958	33684	1052	1094	1073	31007

**Lanjutan tabel 4.5 Uji Kepanggahan Metode Kurva Massa Ganda Stasiun  
Slahung**

Tahun	CH Tahunan (mm)	Kumulatif Sta 3	CH Tahunan lain		Rerata Sta 1 dan 2	Kumulatif Rerata
			Sta 1	Sta 2		
2020	1850	35534	1887	1892	1890	32896
2021	1648	37182	1812	1892	1852	34748
2022	2248	39430	2309	2659	2484	37232
2023	1231	40661	1700	1707	1703	38935

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)



**Gambar 4. 4 Grafik Kurva Massa Ganda Sta. Slahung**

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

Berdasarkan Gambar diatas menunjukkan bahwa stasiun hujan Slahung konsisten dan dapat dipakai untuk analisis selanjutnya karena nilai dari  $R^2$  adalah 0,9977 yang mana nilai tersebut sangat mendekati angka 1 dan sudah melebihi batas minimum 0,551 sehingga dapat dikatakan data tersebut konsisten.

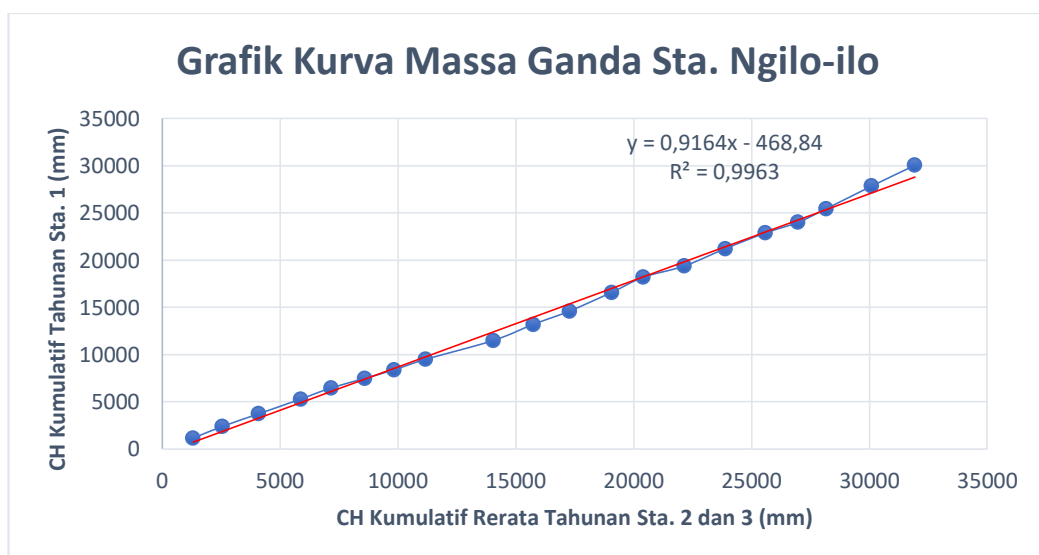
**Tabel 4. 6 Uji Kepanggahan Metode Kurva Massa Ganda Stasiun Ngilo-ilo**

Tahun	CH Tahunan (mm)	Kumulatif Sta 2	CH Tahunan lain		Rerata Sta 1 dan 3	Kumulatif Rerata
			Sta 1	Sta 3		
2000	1564	1564	1395	1549	1472	1472
2001	846	2410	1017	1453	1235	2707
2002	1473	3883	1092	2046	1569	4276
2003	1655	5538	1600	1999	1800	6076
2004	1261	6799	1241	1737	1489	7565
2005	1280	8079	1176	1699	1438	9002

**Tabel lanjutan 4.6 Uji Kepanggahan Metode Kurva Massa Ganda Stasiun Ngilo-ilo**

Tahun	CH Tahunan (mm)	Kumulatif Sta 2	CH Tahunan lain		Rerata Sta 1 dan 3	Kumulatif Rerata
2006	1527	9606	1333	1317	1325	10327
2007	1406	11012	1340	1663	1502	11829
2008	1379	12391	1267	1374	1321	13149
2009	1223	13614	1237	1093	1165	14314
2010	2310	15924	2129	2633	2381	16695
2011	1628	17552	1203	1744	1474	18169
2012	1318	18870	1331	1557	1444	19613
2013	2524	21394	2475	1902	2189	21801
2014	1414	22808	1683	1361	1522	23323
2015	1699	24507	1475	1596	1536	24859
2016	2679	27186	2399	2665	2532	27391
2017	1685	28871	1895	1707	1801	29192
2018	1804	30675	1904	1631	1768	30959
2019	1094	31769	1052	958	1005	31964
2020	1892	33661	1887	1850	1869	33833
2021	1892	35553	1812	1648	1730	35563
2022	2659	38212	2309	2248	2279	37841
2023	1707	39919	1700	1231	1466	39307

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)



**Gambar 4. 5 Grafik Kurva Massa Ganda Sta. Ngilo-ilo**

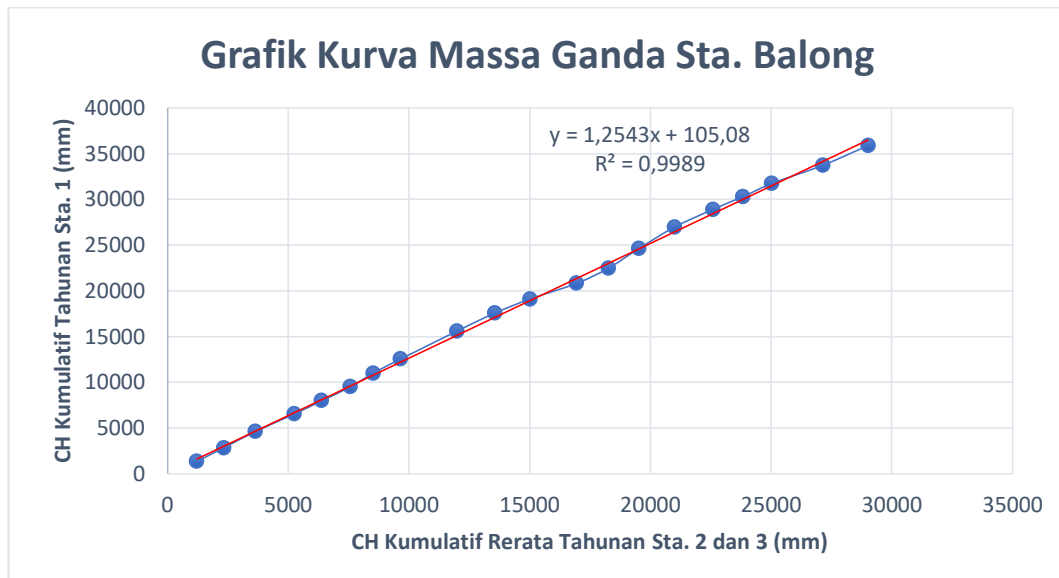
Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

Berdasarkan Gambar diatas menunjukkan bahwa stasiun hujan Ngilo-ilo konsisten dan dapat dipakai untuk analisis selanjutnya karena nilai dari  $R^2$  adalah 0,9963 yang mana nilai tersebut sangat mendekati angka 1 dan sudah melebihi batas minimum 0,551 sehingga dapat dikatakan data tersebut konsisten.

**Tabel 4. 7 Uji Kepanggahan Metode Kurva Massa Ganda Stasiun Balong**

Tahun	CH Tahunan (mm)	Kumulatif Sta 1	CH Tahunan lain		Rerata Sta 2 dan 3	Kumulatif Rerata
			Sta 2	Sta 3		
2000	1395	1395	1564	1549	1557	1557
2001	1017	2412	846	1453	1150	2706
2002	1092	3504	1473	2046	1760	4466
2003	1600	5104	1655	1999	1827	6293
2004	1241	6345	1261	1737	1499	7792
2005	1176	7521	1280	1699	1490	9281
2006	1333	8854	1527	1317	1422	10703
2007	1340	10194	1406	1663	1535	12238
2008	1267	11461	1379	1374	1377	13614
2009	1237	12698	1223	1093	1158	14772
2010	2129	14827	2310	2633	2472	17244
2011	1203	16030	1628	1744	1686	18930
2012	1331	17361	1318	1557	1438	20367
2013	2475	19836	2524	1902	2213	22580
2014	1683	21519	1414	1361	1388	23968
2015	1475	22994	1699	1596	1648	25615
2016	2399	25393	2679	2665	2672	28287
2017	1895	27288	1685	1707	1696	29983
2018	1904	29192	1804	1631	1718	31701
2019	1052	30244	1094	958	1026	32727
2020	1887	32131	1892	1850	1871	34598
2021	1812	33943	1892	1648	1770	36368
2022	2309	36252	2659	2248	2454	38821
2023	1700	37952	1707	1231	1469	40290

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)



**Gambar 4. 6 Grafik Kurva Massa Ganda Sta. Balong**

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

Berdasarkan Gambar diatas menunjukkan bahwa stasiun hujan Balong konsisten dan dapat dipakai untuk analisis selanjutnya karena nilai dari  $R^2$  adalah 0,9989 yang mana nilai tersebut sangat mendekati angka 1 dan sudah melebihi batas minimum 0,551 sehingga dapat dikatakan data tersebut konsisten.

#### 4.2.3 Rekapitulasi Uji Konsistensi Metode *RAPS* dan Kurva Massa Ganda

Setelah menghitung uji konsistensi dengan Metode *RAPS* dan Kurva Massa Ganda maka dibuat tabel rekapitulasi seperti dibawah ini:

**Tabel 4. 8 Rekapitulasi Uji Konsistensi Metode *RAPS* dan Kurva Massa Ganda**

Stasiun Hujan	Kurva Massa Ganda	<i>RAPS</i>		Ket
	Kemiringan Sudut	$\frac{Q}{\sqrt{n}}$ hitung	$\frac{Q}{\sqrt{n}}$ tabel	
Slahung	42 <sup>0</sup>	0,475	1,22	Konsisten
Ngilo-ilo	43 <sup>3</sup>	0,436	1,22	Konsisten
Balong	46 <sup>0</sup>	0,418	1,22	Konsisten

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

Dari tabel diatas 3 stasiun hujan yang tersebar di DAS Slahung yang melakukan uji konsistensi menggunakan Metode *RAPS* dan Kurva Massa Ganda menunjukkan data yang konsisten, sehingga bisa digunakan untuk perhitungan selanjutnya.

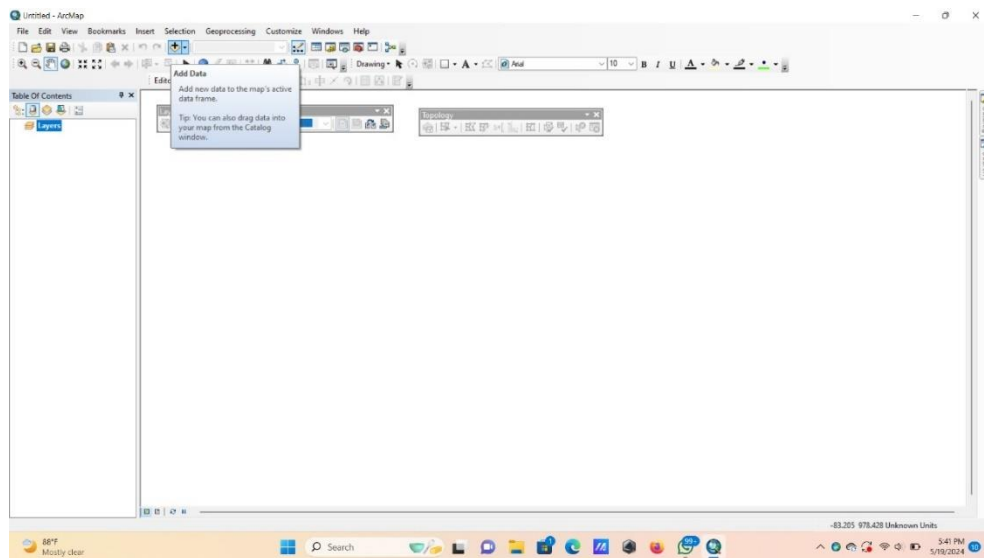
### 4.3 Perhitungan Hujan Wilayah Bulanan

Perhitungan hujan wilayah bulanan dilakukan karena letak stasiun hujan yang terpencar sehingga data hujan yang tercatat tidak merata. Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan metode *polygon Thiessen*, dengan menghitung luas masing masing stasiun hujan. Langkah-langkah untuk menentukan hujan wilayah bulanan berdasarkan metode *polygon Thiessen*, antara lain:

1. Menentukan Luas daerah pengaruh

Luas daerah pengaruh pada 3 stasiun hujan di DAS Slahung dengan menggunakan metode *Thiessen*. Langkah – langkah menentukan luasan daerah pengaruh tiap stasiun dengan metode *Thiessen* menggunakan *ArcGIS* 10.8 sebagai berikut :

1. Buka program *ArcMap* 10.8, tampilan awal akan muncul seperti pada gambar di bawah.

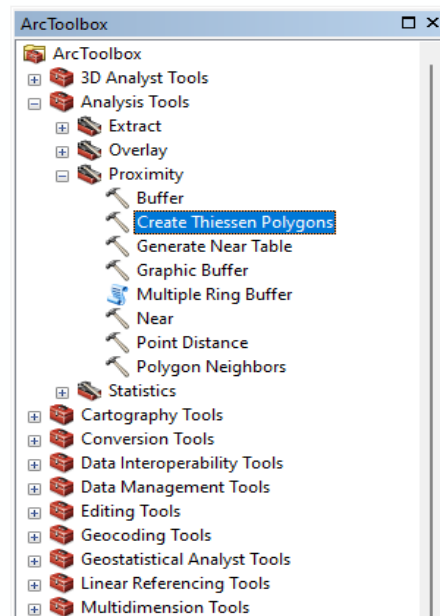


**Gambar 4. 7 Tampilan Awal ArcMAP**

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)



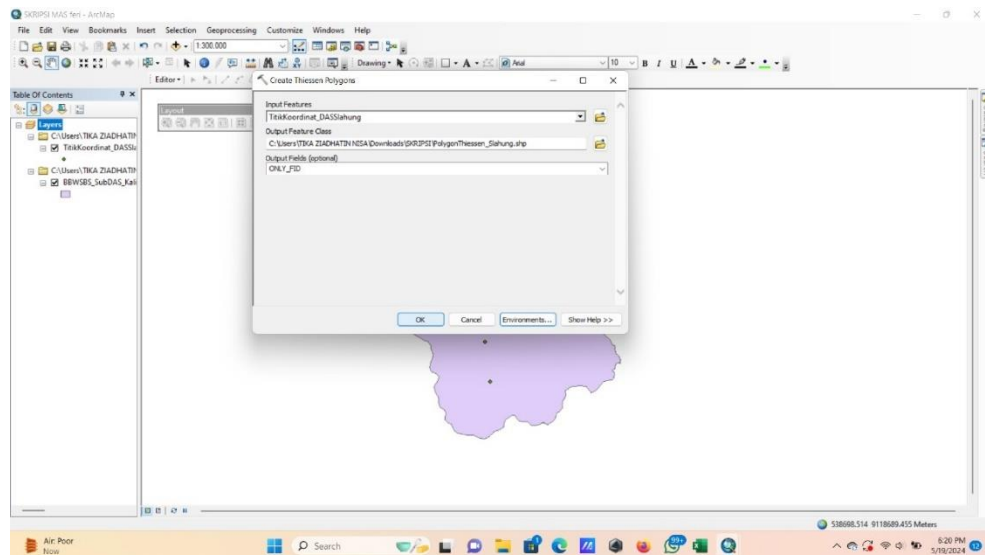
4. Untuk membuat peta *poligon thiessen*, pilih Marks pada “*ArcToolBox*” kemudian pilih “*Analysis Tools*” selanjutnya pilih “*Proximity*” dan *double* klik pada “*Create Thiessen Polygons*”.



**Gambar 4. 10 Tampilan *ArcToolBox***

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

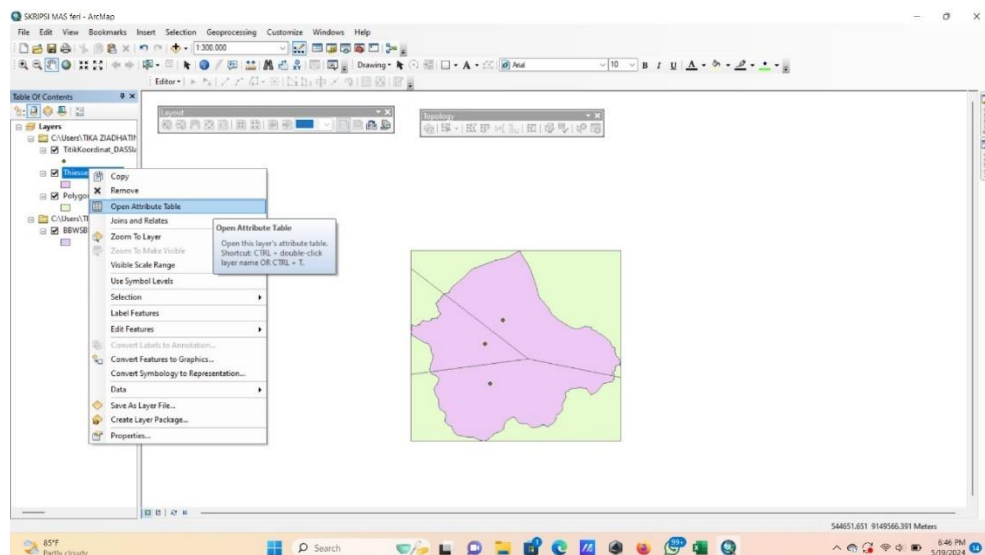
5. Setelah pemilihan “*Create Thiessen Polygons*”, maka akan muncul seperti pada tampilan di bawah ini. Langkah selanjutnya yaitu isi:
- *Input features* : Stasiun Hujan
  - *Output features class* : berupa lokasi dan nama untuk menyimpan *poligon thiessen*
  - Klik “*Environments...*”



**Gambar 4. 11 Tampilan *Create Thiessen Polygons***

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

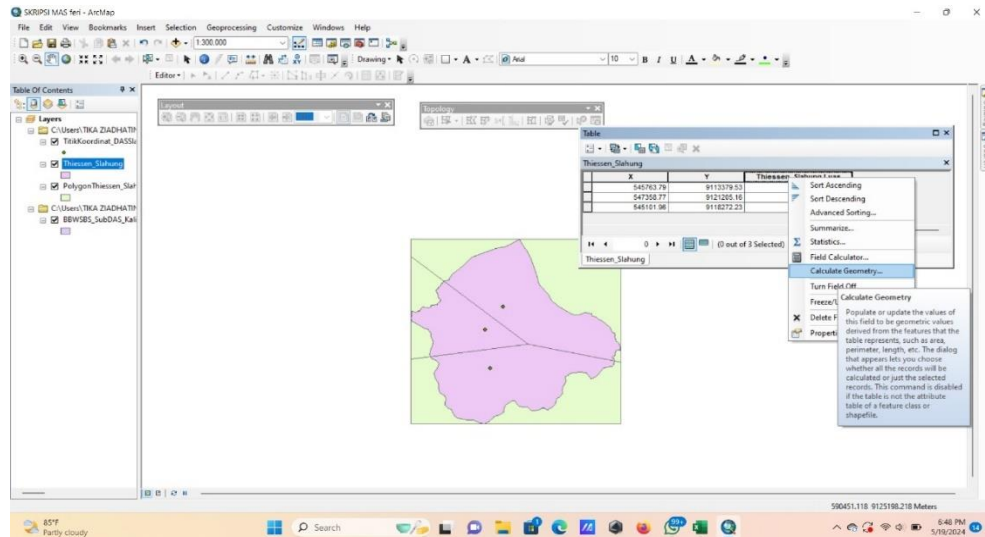
6. Jika pembuatan peta *poligon thiessen* berhasil, maka akan muncul seperti tampilan di bawah ini.



**Gambar 4. 12 Tampilan Setelah *Create Thiessen Polygons***

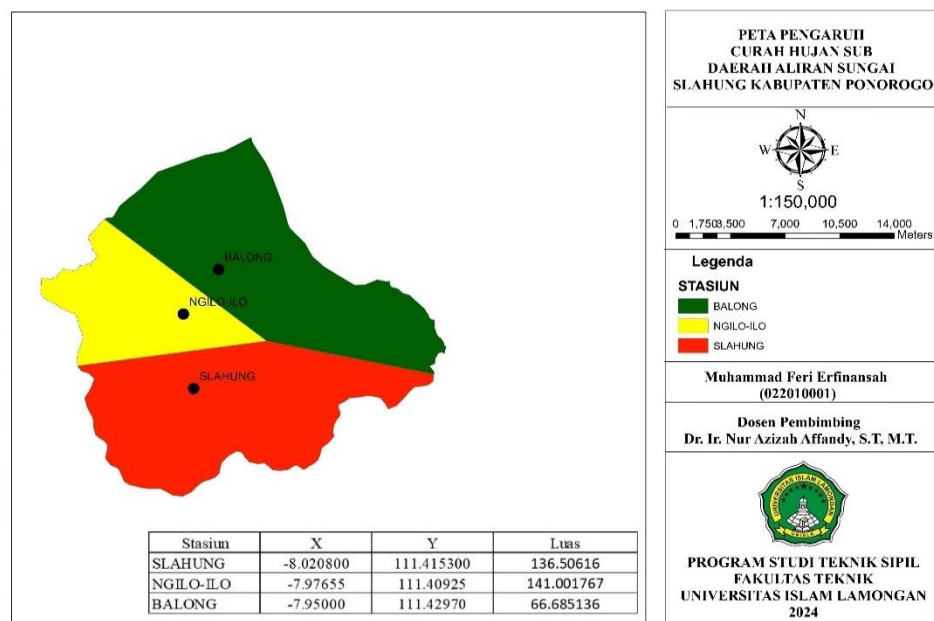
Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

7. Selanjutnya untuk menampilkan luasan wilayah stasiun hujan. Klik kanan kemudian pilih **“Calculating Geometry”**, Selanjutnya tekan **“yes”**, kemudian selanjutnya pilih **“Use Corordinate System of the Date Frame”**.



**Gambar 4. 13 Tampilan Tabel Luasan Wilayah Stasiun**  
Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

8. Hasil akhir pembuatan peta *poligon thiessen*.



**Gambar 4. 14 Tampilan Hasil Luasan Wilayah Tiap Stasiun**  
Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

Luasan daerah pengaruh dari tiap stasiun tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.9 berikut :

**Tabel 4. 9 Luas Daerah Tiap Stasiun Hujan**

Nama Stasiun Hujan	Luas Daerah
	Km <sup>2</sup>
Slahung	136,506
Ngilo-ilo	66,685
Balong	141,002
<b>Luas Total DAS Slahung</b>	<b>344,193</b>

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

2. Menghitung Koefisien *Thiessen*

Perhitungan Koefisien *Thiessen* untuk Sta. Slahung :

Luas Sta. Slahung : 136,506 Km<sup>2</sup>

Luas DAS Slahung : 344,193 Km<sup>2</sup>

Koefisien *Thiessen* :  $\frac{136,506}{344,193} = 0,397$

Hasil perhitungan koefisien *Thiessen* pada setiap stasiun hujan dapat di lihat pada Tabel 4. 10 berikut:

**Tabel 4. 10 Hasil Koefisien *Thiessen***

No	Nama Stasiun	Luas (Km <sup>2</sup> )	Koefisien
1	Slahung	136,506	0,397
2	Ngilo-ilo	66,685	0,194
3	Balong	141,002	0,410
<b>Luas Total DAS Slahung</b>		<b>344,193</b>	<b>1</b>

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

3. Menghitung Hujan Wilayah Bulanan

Perhitungan hujan wilayah bulanan didapat dari curah hujan bulanan dikalikan dengan koefisien *Thiessen*.

Perhitungan hujan wilayah bulanan DAS Slahung bulan januari tahun 2000 yakni :

Curah Hujan Bulanan Sta. Slahung : 271 mm/bulan

$$\begin{aligned}
 \text{Curah Hujan Bulanan Sta. Ngilo-ilo} & : 266 \text{ mm/bulan} \\
 \text{Curah Hujan Bulanan Sta. Balong} & : 198 \text{ mm/bulan} \\
 \text{Hujan Wilayah} & = (271 \times 0,397) + (266 \times 0,194) + (198 \times 0,410) \\
 & = 240,371 \text{ mm/bulan}
 \end{aligned}$$

Perhitungan hujan wilayah bulanan untuk tahun 2000 dapat dilihat pada tabel 4. 11 berikut:

**Tabel 4. 11 Perhitungan Hujan Wilayah Hulanan Tahun 2000**

Bulan	Curah Hujan (mm/bulan)			Hujan Wilayah Bulanan (mm/bulan)
	Slahung	Ngilo-ilo	Balong	
Januari	271	266	198	240,371
Februari	306	296	261	285,916
Maret	327	331	293	314,163
April	135	121	173	147,999
Mei	153	155	86	126,071
Juni	37	0	0	14,689
Juli	0	0	0	0
Agustus	11	0	7	7,237
September	0	0	0	0
Oktober	67	171	224	151,613
November	242	224	153	202,260
Desember	0	0	0	0
<b>Rata-rata</b>				<b>124,193</b>

Sumber: Analisis Perhitungan (2024)

Perhitungan Curah Hujan Bulanan pada Sub DAS Slahung dari tahun 2001 – 2023 dapat dilihat pada **Lampiran 3**.

#### 4.4 Perhitungan Metode *Standardized Precipitation Index* (SPI)

Perhitungan indeks Kekeringan bulan Januari tahun 2000 dengan metode *Standardized Precipitation Index* (SPI) yakni sebagai berikut :

$$\text{Hujan Bulanan ( } X_{ij} \text{ )} : 240,371 \text{ mm/bulan}$$

$$\text{Hujan rerata bulanan ( } \bar{x}_j \text{ )} : 124,193 \text{ mm}$$

$$\text{Simpangan Baku ( } \sigma_j \text{ )} :$$

$$\text{Jumlah data ( } n \text{ )} : 12$$

$$\text{Simpangan Baku: } \sigma_j = \sqrt{\frac{(x - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{(240,371 - 124,193)^2}{12-1}} = 118,743$$

$$\text{Indeks kekeringan metode SPI } (Z_{ij}): Z_{ij} = \frac{X_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_j} = \frac{240,371 - 124,193}{118,743} = 0,98$$

Didapat  $Z_{ij} = 0,98$  . maka indeks ketajaman kekeringan bersarkan SPI masuk dalam klasifikasi “Normal”.

Hasil perhitungan indeks kekeringan dan ketajaman kekeringan berdasarkan SPI dapat dilihat pada tabel 4. 12 berikut:

**Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Analisa Indeks Kekeringan dengan Metode *Standardized Precipitation Index* (SPI) pada DAS Slahung Tahun 2000**

Bulan	Hujan Wilayah Bulanan	Indeks Kekeringan	Klasifikasi Kekeringan
Januari	240,371	0,98	N
Februari	285,916	1,36	B
Maret	314,163	1,60	SB
April	147,999	0,20	N
Mei	126,071	0,02	N
Juni	14,689	-0,92	N
Juli	0	-1,05	K
Agustus	7,237	-0,98	N
September	0	-1,05	K
Oktober	151,613	0,23	N
November	202,26	0,66	N
Desember	0	-1,05	K

Sumber: Analisis Perhitungan (2024)

Berdasarkan hasil perhitungan diatas Sub DAS Slahung pada tahun 2000 menghasilkan Nilai SPI minimum -1,05 dengan klasifikasi Kering yang terjadi dibulan Juli dan untuk Nilai SPI maksimum 1,60 dengan klasifikasi Sangat Basah yang terjadi dibulan Maret.

Keterangan :

- ASB : Amat Sangat Basah
- SB : Sangat Basah
- B : Basah
- N : Normal
- K : Kering
- SK : Sangat Kering
- ASK : Amat Sangat Kering

Perhitungan Analisa Indeks Kekeringan dengan metode *Standardized Precipitation Index* (SPI) pada Sub DAS Slahung dari tahun 2001 – 2023 dapat dilihat pada **Lampiran 4**.

**Tabel 4. 13 Rekapitulasi Analisa Indeks Kekeringan dengan Metode SPI Periode 1 DAS Slahung Tahun 2000-2023**

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des
2000	N	B	SB	N	N	N	K	N	K	N	N	K
2001	SB	B	B	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2002	SB	ASB	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2003	B	SB	B	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2004	B	B	N	N	N	N	K	K	K	K	N	SB
2005	N	N	B	N	K	N	N	K	N	N	N	SB
2006	B	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	SB
2007	N	N	B	B	N	N	N	N	N	N	N	SB
2008	N	B	ASB	N	N	N	N	N	N	N	B	N
2009	SB	ASB	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2010	N	N	ASB	N	N	K	N	SK	N	N	N	N
2011	ASB	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2012	B	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	ASB
2013	SB	B	N	N	N	N	N	K	K	N	N	N
2014	SB	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	SB
2015	N	SB	B	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2016	N	B	N	N	N	K	SK	K	N	N	SB	N
2017	B	B	N	N	N	N	N	K	N	K	SB	N
2018	SB	B	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2019	N	N	ASB	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2020	N	SB	SB	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2021	B	B	N	N	N	N	K	N	N	N	SB	N
2022	B	N	N	N	N	N	K	K	K	N	SB	N
2023	N	ASB	B	N	N	N	N	N	N	N	N	N

Sumber: Analisis Perhitungan (2024)

**Tabel 4. 14 Rekapitulasi Nilai SPI Minimum Periode 1 DAS Slahung**

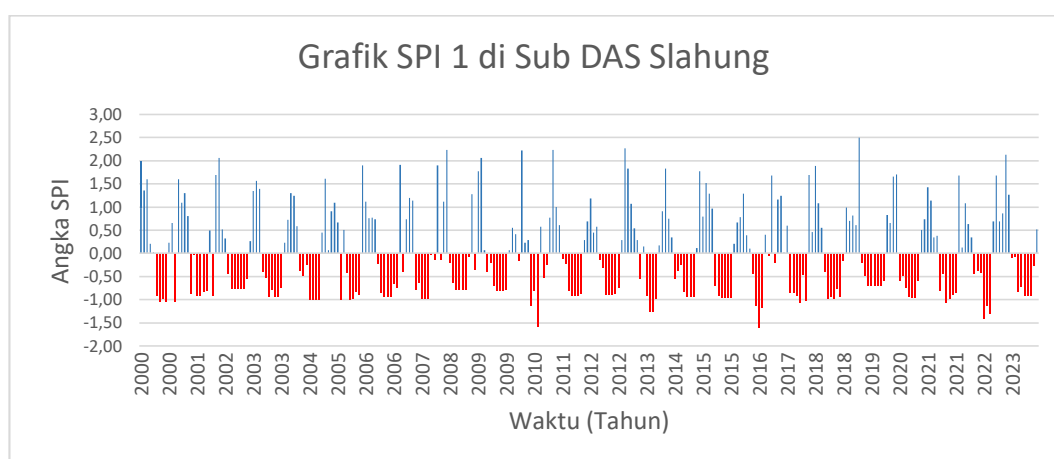
Tahun	Bulan	Nilai SPI Minimum	Klasifikasi Kekeringan
2000	September	-1,05	K
2001	Desember	-0,91	N
2002	Juli	-0,77	N
2003	September	-0,94	N
2004	Juli	-1,02	K
2005	Mei	-1,01	K
2006	Juli	-0,94	N

Tahun	Bulan	Nilai SPI Minimum	Klasifikasi Kekeringan
2007	Juli	-0,99	N
2008	Juni	-0,80	N
2009	September	-0,82	N
2010	Juni	-1,13	K
2011	Juli	-0,93	N
2012	Juli	-0,89	N
2013	Agustus	-1,26	K
2014	Agustus	-0,94	N
2015	Juli	-0,96	N
2016	Juli	-1,61	SK
2017	Agustus	-1,06	K
2018	Juli	-0,98	N
2019	Juli	-0,69	N
2020	September	-0,95	N
2021	Juli	-1,08	K
2022	Juli	-1,41	K
2023	September	-0,92	N

Sumber: Analisis Perhitungan (2024)

Berdasarkan gambar diatas perhitungan SPI di Sub DAS Slahung pada periode 1 menghasilkan nilai SPI minimum yaitu -1,61 yang terjadi pada Tahun 2016 dengan klasifikasi sangat kering.

Perhitungan SPI periode 1 pada Sub DAS Slahung Tahun 2000-2023 disajikan dalam bentuk grafik dibawah ini:



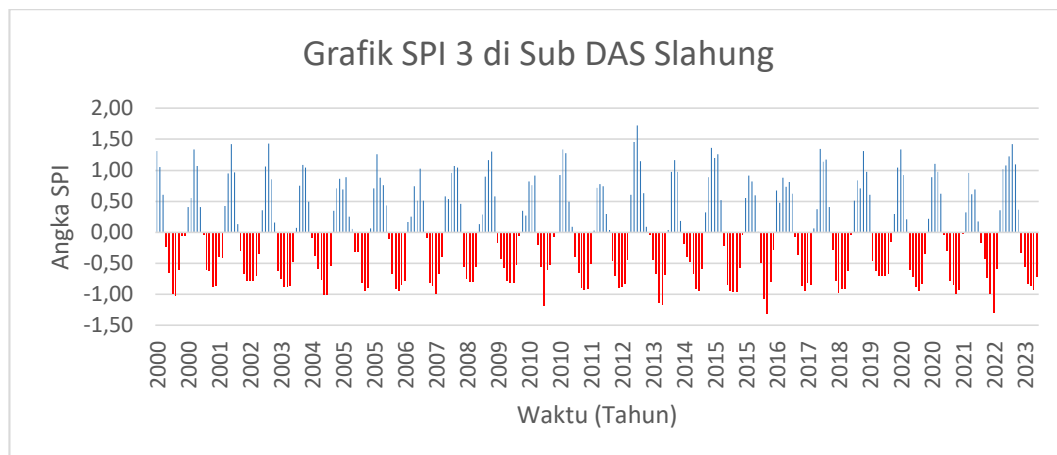
**Gambar 4. 15 Grafik SPI 1 Sub DAS Slahung**

Sumber: Analisis Perhitungan (2024)

Berdasarkan gambar diatas perhitungan SPI periode 1 menghasilkan nilai

SPI minimum yaitu -1,61 dengan klasifikasi Sangat Kering yang terjadi dibulan Juli Tahun 2016, sedangkan untuk nilai SPI maksimum yaitu 2,06 dengan Klasifikasi Amat Sangat Basah yang terjadi dibulan Februari tahun 2002.

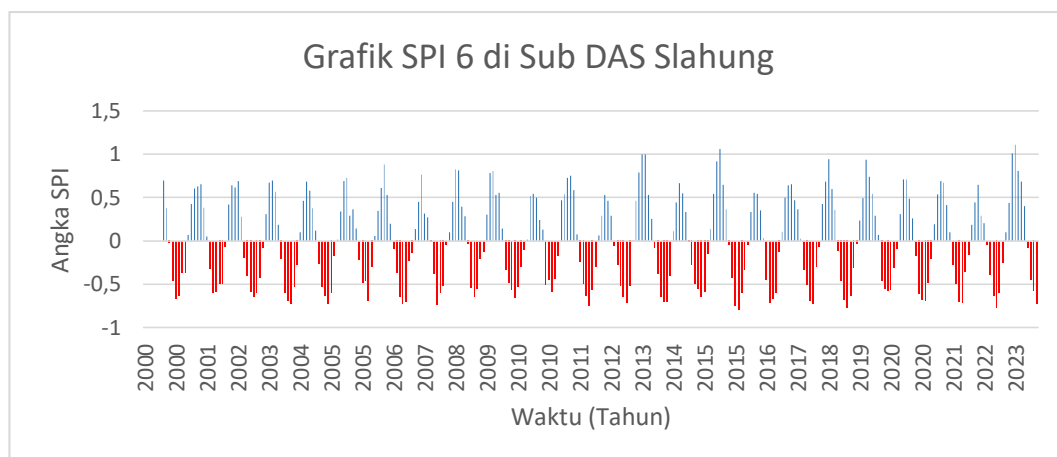
Hasil Perhitungan metode SPI pada periode ke 3, 6 dan 12 dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



**Gambar 4. 16 Grafik SPI Periode 3 Sub DAS Slahung**

Sumber: Analisis Perhitungan (2024)

Berdasarkan gambar diatas perhitungan SPI periode 3 menghasilkan nilai SPI minimum yaitu -1,31 dengan klasifikasi Kering yang terjadi dibulan September Tahun 2016, sedangkan untuk nilai SPI maksimum yaitu 1,72 dengan Klasifikasi Sangat Basah yang terjadi dibulan Maret tahun 2013.

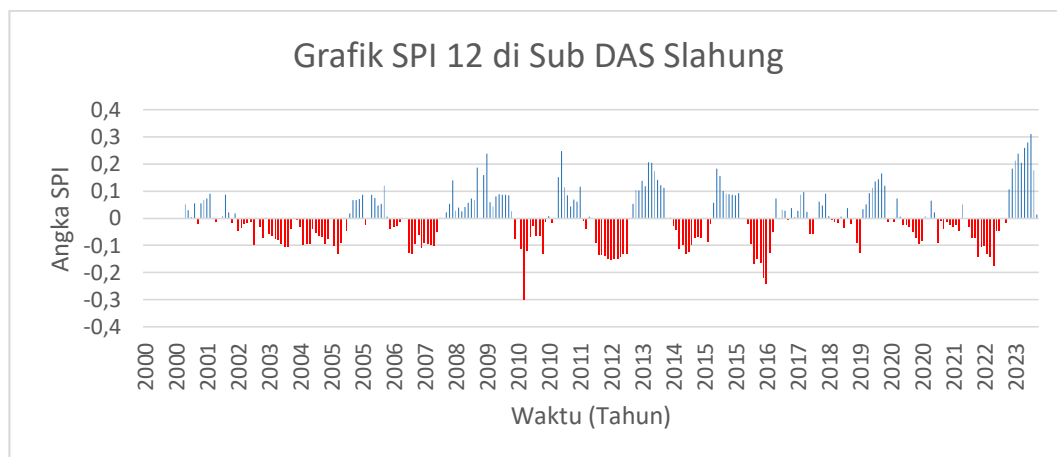


**Gambar 4. 17 Grafik SPI Periode 6 Sub DAS Slahung**

Sumber: Analisis Perhitungan (2024)

Berdasarkan gambar diatas perhitungan SPI periode 6 menghasilkan nilai

SPI minimum yaitu -0,72 dengan klasifikasi Normal yang terjadi dibulan Desember Tahun 2015, sedangkan untuk nilai SPI maksimum yaitu 1,10 dengan Klasifikasi Basah yang terjadi dibulan Mei tahun 2023.



**Gambar 4. 18 Grafik SPI Periode 12 Sub DAS Slahung**

Sumber: Analisis Perhitungan (2024)

Berdasarkan gambar diatas perhitungan SPI periode 12 menghasilkan nilai SPI minimum yaitu -0,30 dengan klasifikasi Normal yang terjadi dibulan Maret Tahun 2010, sedangkan untuk nilai SPI maksimum yaitu 0,31 dengan Klasifikasi Normal yang terjadi dibulan Oktober tahun 2023.

Tabel perhitungan SPI periode 1, 3, 6 dan 12 pada Sub DAS Slahung tahun 2000-2023 dapat dilihat pada **Lampiran 5**.

Rekapitulasi Angka kekeringan minimum dari hasil perhitungan metode SPI pada periode 1, 3, 6, 12 dapat dilihat pada Tabel 4 berikut :

**Tabel 4. 15 Rekapitulasi Nilai SPI Minimum Periode 1, 3, 6 dan 12**

Tahun	SPI 1	SPI 3	SPI 6	SPI 12
2000	-1,05	-1,03	-0,66	N/A
2001	-0,91	-0,89	-0,59	-0,02
2002	-0,77	-0,77	-0,64	-0,10
2003	-0,94	-0,89	-0,72	-0,11
2004	-1,02	-1,02	-0,72	-0,10
2005	-1,01	-0,94	-0,60	-0,13
2006	-0,94	-0,94	-0,72	-0,04
2007	-0,99	-0,99	-0,73	-0,13
2008	-0,80	-0,80	-0,64	0,00
2009	-0,82	-0,82	-0,66	-0,07

Tahun	SPI 1	SPI 3	SPI 6	SPI 12
2010	-1,59	-1,18	-0,58	-0,30
2011	-0,93	-0,93	-0,75	-0,04
2012	-0,89	-0,89	-0,72	-0,30
2013	-1,26	-1,17	-0,71	0,00
2014	-0,94	-0,94	-0,71	-0,13
2015	-0,96	-0,96	-0,79	-0,09
2016	-1,61	-1,31	-0,71	-0,24
2017	-1,06	-0,94	-0,72	-0,06
2018	-0,98	-0,97	-0,77	-0,03
2019	-0,69	-0,69	-0,58	-0,13
2020	-0,95	-0,69	-0,69	-0,09
2021	-1,08	-0,99	-0,71	-0,09
2022	-1,41	-1,29	-0,78	-0,18
2023	-0,92	-0,92	-0,72	0

Sumber: Analisis Perhitungan (2024)

Berdasarkan gambar diatas perhitungan SPI di Sub DAS Slahung pada periode 1 menghasilkan nilai SPI minimum yaitu -1,61 yang terjadi pada Tahun 2016, untuk periode 3 menghasilkan nilai SPI minimum yaitu -1,31 yang terjadi pada Tahun 2016, untuk periode 6 menghasilkan nilai SPI minimum yaitu -0,79 yang terjadi pada Tahun 2015, dan untuk periode 12 menghasilkan nilai SPI minimum yaitu -0,30 yang terjadi pada Tahun 2012.

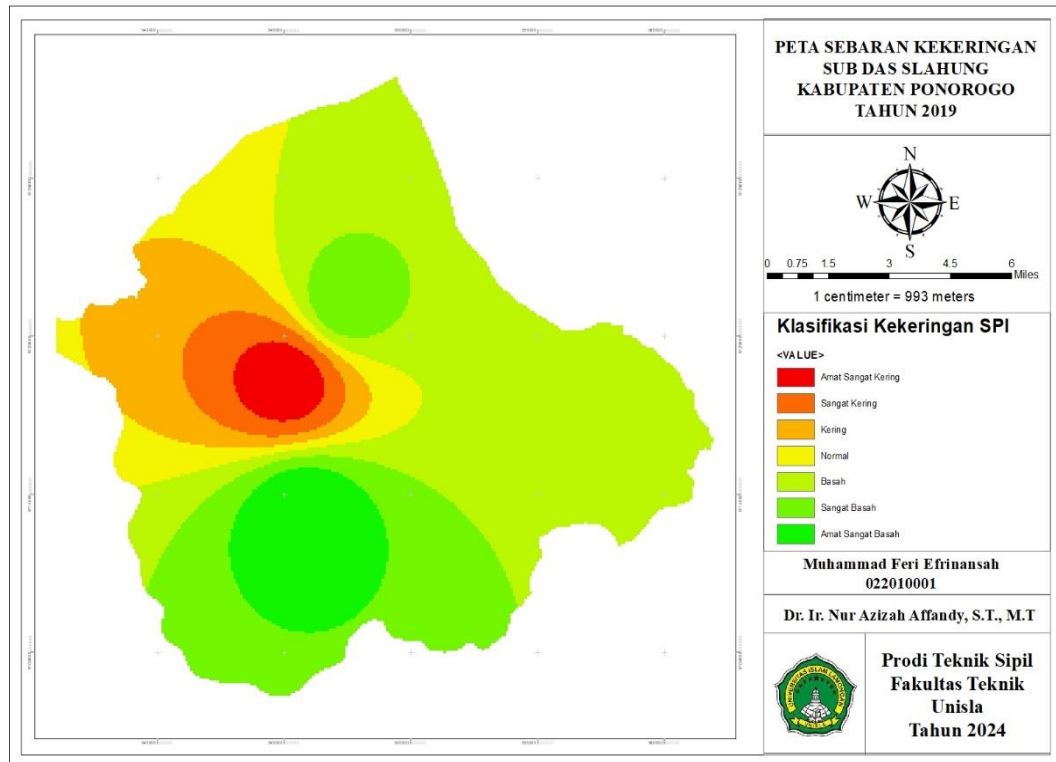
Analisa yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan data sekunder yakni data curah hujan tahun 2000 – 2023 (24 tahun). Data-data tersebut lalu dianalisa menggunakan metode *Standardized Precipitation Index* (SPI). Angka kekeringan menurut SPI sangat dipengaruhi oleh curah hujan di mana semakin kecil curah hujan maka angka kekeringannya makin besar.

#### 4.5 Peta Sebaran Kekeringan

Pembuatan peta sebaran kekeringan bertujuan untuk mengetahui bagaimana sebaran kekeringan yang terjadi di DAS Slahung. Dengan melihat peta sebaran kekeringan, kita dapat melihat tingkat keparahan serta daerah mana saja yang mengalami kekeringan. Untuk pembuatan peta sebaran kekeringan pada studi ini menggunakan metode *Inverse Distance Weight* (IDW).

Peta sebaran kekeringan dengan *ArcMAP* metode IDW pada Sub DAS Slahung dari tahun 2019-2023 dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

1. Peta sebaran kekeringan tahun 2019

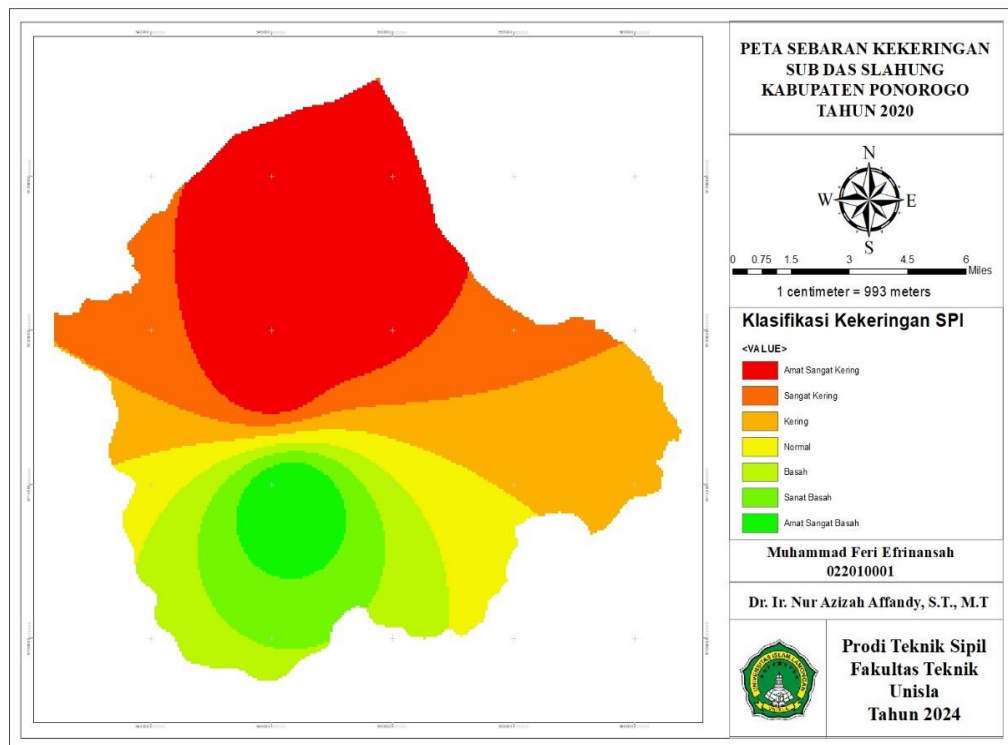


**Gambar 4. 19 Tampilan Sebaran Kekeringan Tahun 2019**

Sumber: *ArcGIS* (2024)

Berdasarkan gambar diatas peta sebaran kekeringan pada Sub DAS Slahung tahun 2019 menghasilkan Nilai SPI minimum -0,69 dengan klasifikasi Normal yang terjadi dibulan Juli dan untuk Nilai SPI maksimum 2,49 dengan klasifikasi Amat Sangat Basah yang terjadi dibulan Maret. Untuk peta sebaran bulannya dapat dilihat pada **Lampiran 2**.

## 2. Peta sebaran kekeringan tahun 2020

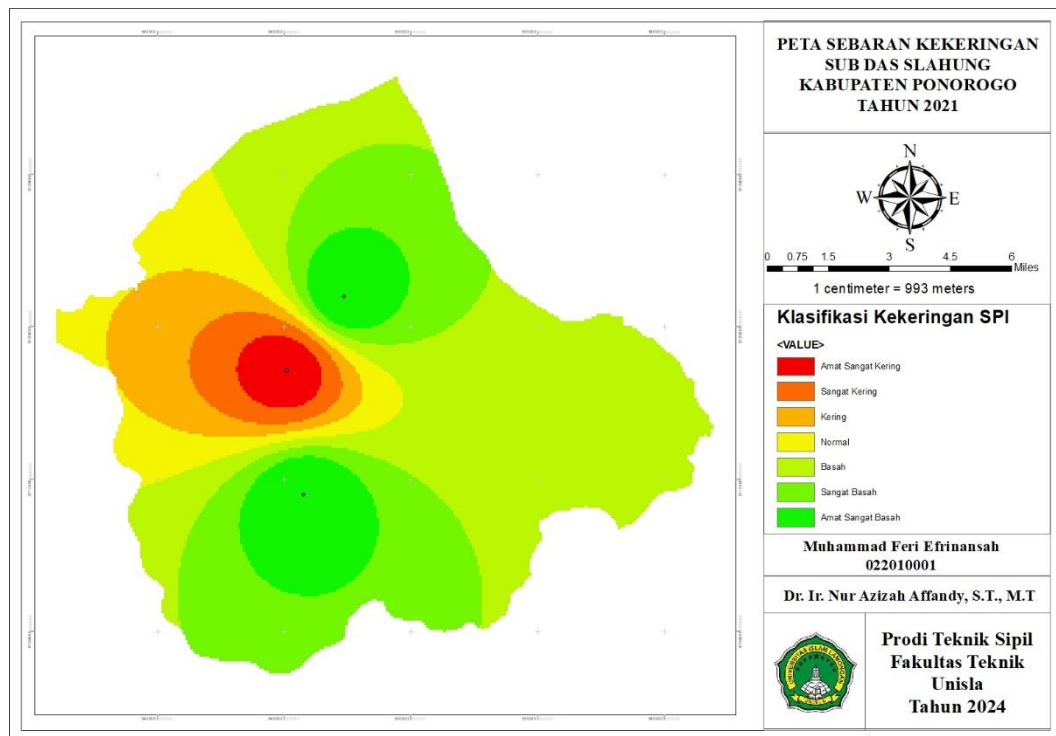


**Gambar 4. 20 Tampilan Sebaran Kekeringan Tahun 2020**

Sumber: *ArcGIS* (2024)

Berdasarkan gambar diatas peta sebaran kekeringan pada Sub DAS Slahung tahun 2020 menghasilkan Nilai SPI minimum -0,95 dengan klasifikasi Normal yang terjadi dibulan September dan untuk Nilai SPI maksimum 1,70 dengan klasifikasi Sangat Basah yang terjadi dibulan Maret. Untuk peta sebaran bulanannya dapat dilihat pada **Lampiran 2**.

### 3. Peta sebaran kekeringan tahun 2021

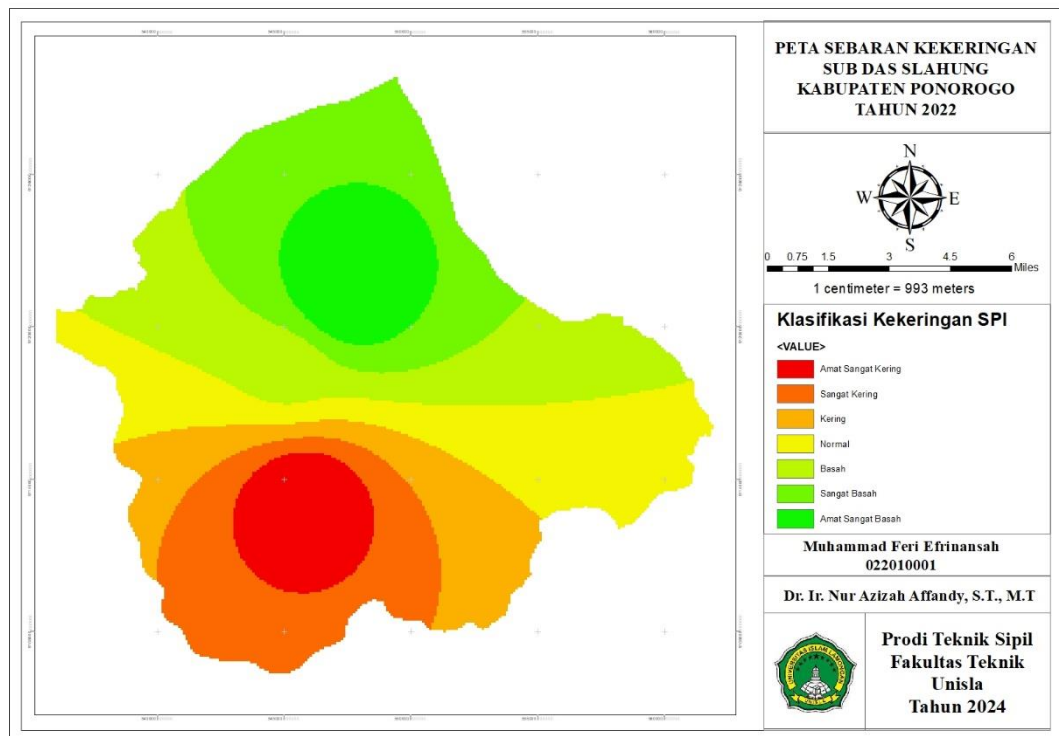


**Gambar 4. 21 Tampilan Sebaran Kekeringan Tahun 2021**

Sumber: *ArcGIS* (2024)

Berdasarkan gambar diatas peta sebaran kekeringan pada Sub DAS Slahung tahun 2021 menghasilkan Nilai SPI minimum -1,08 dengan klasifikasi Kering yang terjadi dibulan Juli dan untuk Nilai SPI maksimum 1,68 dengan klasifikasi Sangat Basah yang terjadi dibulan November. Untuk peta sebaran bulannya dapat dilihat pada **Lampiran 2**.

## 4. Peta sebaran kekeringan tahun 2022

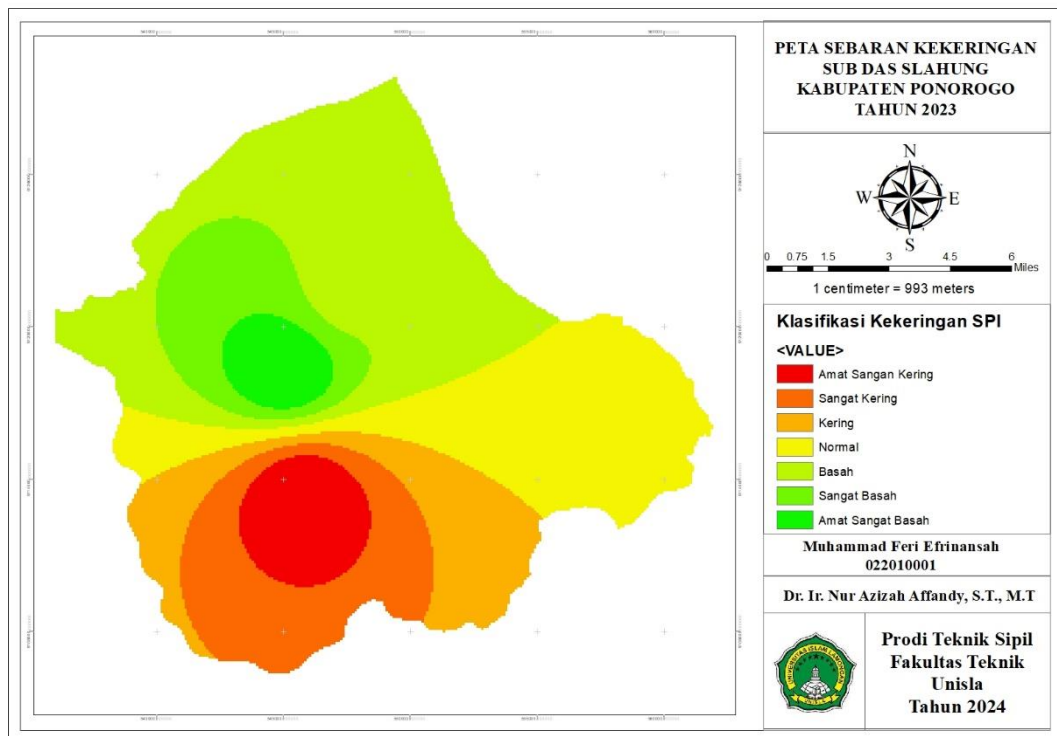


**Gambar 4. 22 Tampilan Sebaran Kekeringan Tahun 2022**

Sumber: *ArcGIS* (2024)

Berdasarkan gambar diatas peta sebaran kekeringan pada Sub DAS Slahung tahun 2022 menghasilkan Nilai SPI minimum -1,41 dengan klasifikasi Kering yang terjadi dibulan Juli dan untuk Nilai SPI maksimum 1,68 dengan klasifikasi Sangat Basah yang terjadi dibulan November. Untuk peta sebaran bulannya dapat dilihat pada **Lampiran 2**.

## 5. Peta sebaran kekeringan tahun 2023



**Gambar 4. 23 Tampilan Sebaran Kekeringan Tahun 2023**

Sumber: *ArcGIS* (2024)

Berdasarkan gambar diatas peta sebaran kekeringan pada Sub DAS Slahung tahun 2023 menghasilkan Nilai SPI minimum -0,92 dengan klasifikasi Normal yang terjadi dibulan Juli dan untuk Nilai SPI maksimum 2,12 dengan klasifikasi Amat Sangat Basah yang terjadi dibulan Februari. Untuk peta sebaran bulanannya dapat dilihat pada **Lampiran 2**.