

ANALISA RASIONALISASI JARINGAN POS HIDROLOGI PADA WILAYAH SUNGAI/DAS SAMPEA

Aulia Rahman Oktaviansyah

Abstrak: Dalam analisis hidrologi untuk pengembangan sumber daya air membutuhkan data hidrologi yang terdiri dari data curah hujan, data debit, data iklim Dan sebagainya. Data dasar hidrologi tersebut sangat penting sebagai masukan dalam menghitung informasi hidrologi siap pakai bagi suatu pengembangan, penelitian dan pengelolaan sumber daya air. Data siap pakai tersebut terdiri dari data ketersediaan air, banjir rencana, aliran rendah, dan sedimentasi. Kesalahan dalam pemantauan data dasar hidrologi dalam suatu daerah aliran sungai akan menghasilkan data siap pakai yang tidak benar dan mengakibatkan hasil perencanaan, penelitian, dan pengelolaan sumber daya air yang tidak efisien dan efektif, atau dengan perkataan lain bila data sampah yang masuk maka hasil keluarannya akan merupakan sampah pula (Garbage in-Garbage Out). Bilamana data hidrologi yang dipantau baik, dan ditunjang oleh metoda yang tepat dan kualitas sumber daya manusia yang cakap akan diperoleh perencanaan, penelitian dan pengelolaan sumber daya air yang efektif dan efisien. Untuk mengefektifkan dan memudahkan dalam rasionalisasi jaringan pos hidrologi dibutuhkan perangkat lunak untuk basis data, sistem informasi, dan model-model yang menunjang rasionalisasi serta perangkat keras yang terdiri dari peralatan komputer, scanner, printer dsb. Diharapkan jaringan pos hidrologi yang efektif dan efisien akan diperoleh dengan ditunjang oleh suatu informasi yang cepat, mudah, akurat up to date dapat digunakan untuk pencapaian target dari perencanaan, penelitian dan pengelolaan.

Kata Kunci : Pos Hidrologi, Curah Hujan, Rasionalisasi .

Abstract: In hydrological analysis for the development of water resources require hydrological consisting of rainfall data, discharge data, climate data And so on. The baseline hydrological data is very important as input in calculating ready-to-use hydrological information for the development, research and management of water resources. The ready-made data consists of water availability, plan flood, low flow, and sedimentation data. Errors in monitoring basic hydrological data in a watershed will result in incorrectly prepared data and result in inefficient and effective results of planning, research and management of water resources, or in other words when incoming garbage data will result garbage also. Where well controlled hydrological data, and supported by appropriate methods and qualified human resources quality will be obtained effective, efficient and efficient water resources research, planning and management. To streamline and simplify the rationalization of hydrological post networks, software for databases, information systems, and models that support rationalization and hardware comprising computer equipment, scanners, printers etc. It is expected that an effective and efficient hydrological post network will be obtained by being supported by a fast, easy, accurate up to date information that can be used for the achievement of targets from planning, research and management.

Key Words : Hydrology Station, Rainfall, Rationalization.

Ditinjau dari biaya operasi dan pemeliharaan pos hidrologi yang cukup besar dari tahun ke tahun karena umur dari peralatan yang makin tua maka dibutuhkan suatu studi rasionalisasi jaringan pos hidrologi yang ada dalam Wilayah Sungai (WS) untuk menghasilkan pos hidrologi yang efektif dan efisien, sehingga secara dini dapat diketahui pos-pos mana yang sangat dominan serta dapat menggambarkan karakteristik daerah aliran sungai tersebut dan pos-pos mana yang kurang dominan dan dapat direlokasi. Dengan studi ini diharapkan kuantitas dan kualitas data pada pos yang dominan dapat dijaga dan kualitas peralatan dapat ditingkatkan serta melakukan realokasi pos-pos yang kurang dominan.

Untuk mengatasi dan mencegah makin menurunnya kualitas dan kuantitas data hidrologi, diperlukan pengetahuan tentang kondisi pos-pos yang ada saat ini apakah dapat menyatakan karakteristik hidrologi suatu daerah aliran sungai. Untuk itu diperlukan kaji ulang terhadap jaringan pos hidrologi yang ada melalui survai, pengumpulan informasi/data yang akurat mengenai kondisi pos hidrologi, analisis kerapatan pos hidrologi dan analisis hubungan antar pos hidrologi, lokasi, dan akurasi data yang didapat dari pos-pos tersebut.

Untuk menjaga penurunan fungsi dari pos-pos hidrologi, kualitas dan kuantitas data serta kesinambungannya maka diperlukan adanya rasionalisasi jaringan pos hidrologi yang ada pada suatu SWS/DPS.

Masalah yang dapat dirumuskan dari studi ini adalah apakah jumlah pos-pos yang tersedia pada pos hidrologi (pos hujan, klimatologi dan hidrologi termasuk bendung teknis) yang ada saat ini dalam suatu daerah aliran sungai sudah memadai jumlah dan lokasinya yang dapat memantau karakteristik hidrologi daerah tersebut.

Manfaat dari studi ini adalah merencanakan jaringan hidrologi yang efektif dan efisien serta dapat menggambarkan kondisi karakteristik hidrologi suatu DPS baik untuk daerah hulu maupun hilir (Daerah pegunungan/perbukitan/dataran rendah dan pantai).

Adapun tujuannya adalah diperolehnya jaringan hidrologi yang efisien, efektif dan dapat mewakili suatu DAS sehingga dapat meminimumkan biaya yang dibutuhkan untuk operasi dan pemeliharaan pos hidrologi.

Wilayah studi Analisa Rasionalisasi Jaringan Pos Hidrologi pada Wilayah Sungai/DAS Sampean adalah Daerah Aliran Sungai Sampean (Kabupaten Bondowoso dan Kabupaten Situbondo).

Analisa Rasionalisasi Jaringan Pos Hidrologi

Melakukan analisis rasionalisasi jaringan pos hidrologi pada setiap DPS dalam SWS yang tersebut di atas. Dalam melakukan kajian ini diperlukan pekerjaan sebagai berikut (Soemarto, 1988):

- Mempelajari Kondisi jaringan pos hidrologi yang ada saat ini (pos dengan peralatan otomatis maupun manual) serta kerapatan jaringan pos hidrologi.
- Mempelajari karakteristik hidrologi masing-masing DPS/DAS dan pembuatan peta-peta karakteristik hidrologi.
- Mempelajari kelayakan data dari masing-masing pos.
- Mengusulkan metode rasionalisasi yang tepat untuk menyusun jaringan pos hidrologi yang efisien dan efektif tetapi tetap dapat mewakili kondisi karakteristik hidrologi suatu DPS/DAS.
- Melakukan analisis rasionalisasi dengan berbagai metode yang sesuai.
- Mempelajari hasil-hasil yang diperoleh dari analisis dan kajian yang dibuat serta menyusun langkah-langkah yang dibutuhkan agar supaya jaringan pos hidrologi efektif dan efisien.

Penyusunan Prioritas Penanganan Pos Hidrologi

Menyusun prioritas kegiatan yang perlu dilakukan (misal : relokasi, rehabilitasi, peningkatan pos atau pembangunan baru serta penutupan pos) terhadap pos hidrologi yang ada pada setiap DPS/SWS yang di studi. (Soemarto, 1988)

- Menyusun kriteria dan tahapan serta rencana pelaksanaan hasil rasionalisasi.
- Menyusun prioritas pelaksanaan hasil rasionalisasi dan rencana pelaksanaan pertahun (5 tahunan).

Arahan Penanganan Pos Hidrologi

Semua kajian dan analisis rasionalisasi jaringan pos hidrologi dapat dimanfaatkan untuk pedoman/memberikan informasi dalam peningkatan, pengoperasian, pemeliharaan, rehabilitasi dan relokasi. (Sosrodarsono Suyono, 1999).

Arahan dari penanganan ini adalah :

- Arahan Rekomendasi Jaringan Pos Hidrologi
- Arahan Rencana Pelaksanaan Perbaikan Jaringan Pos Hidrologi
- Arahan Rasionalisasi terhadap alat hidrologi : (Chow, V.T: (1985)
 - pencatatan curah hujan : otomatis maupun manual
 - pencatatan pos duga air: otomatis maupun manual/Peilskal
 - terhadap X,Y,Z
 - peta DAS setiap DPS

Poligon Thiessen

Metode polygon thiessen dikenal juga dengan metode rata-rata timbang (*weighted mean*). Metode ini memberikan proporsi luasan daerah pengaruh pos penakar hujan untuk mengakomodasi ketidakseragaman jarak pos hujan. (Soemarto, 1988)

Daerah pengaruh dibentuk dengan menggambarkan garis-garis sumbu tegak lurus terhadap garis penghubung antara dua pos penakar hujan tersekat. (Sosrodarsono, S. 1999) Diasumsikan bahwa variasi hujan antara pos yang satu dengan yang lainnya adalah linear, dan bahwa sembarang pos dianggap dapat mewakili daerah tersebut.

Hasil metode thiessen lebih akurat dibandingkan dengan metode yang lain. Prosedur penerapan metode thiessen ini meliputi beberapa langkah antara lain :(Sosrodarsono Suyono, 1999).

- a. Lokasi penakar hujan diplot pada peta DAS, antar pos penakar hujan dibuat garis lurus penghubung.
- b. Menarik garis lurus ditengah-tengah tiap garis penghubung sedemikian rupa, sehingga membentuk polygon thiessen. Semua titik dalam satu polygon tersebut mempunyai jarak terdekat dengan pos penakar hujan yang ada didalamnya dibandingkan dengan jarak terhadap pos lainnya. Selanjutnya, curah hujan pada pos tersebut dianggap representasi dari hujan pada kawasan dalam polygon yang digambarkan.
- c. Luas areal pada tiap-tiap polygon dapat diukur dengan planimeter dan luas total DAS,
- d. Hujan rata-rata DAS dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$P = \frac{P_1A_1 + P_2A_2 + \dots + P_nA_n}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n}$$

Dimana P_1, P_2, \dots, P_n adalah curah hujan ang tercatat pada pos ke 1, 2, ..., n
 A_1, A_2, \dots, A_n adalah luas areal polygon 1, 2, ..., n
 n adalah banyaknya pos penakar hujan.

METODE

Tahapan atau metodologi yang digunakan dalam kegiatan analisa rasionalisasi jaringan pos hidrologi wilayah Sungai/DAS Sampean, meliputi kegiatan :

- I. Pekerjaan Persiapan
 - Persiapan
 - Studi Literatur
 - Collecting Data Dasar/Pendukung

II. Pekerjaan Survey dan Identifikasi

- Pengumpulan Data Hidrologi
- Survey Kondisi Pos Hidrologi

III. Pekerjaan Analisa Data

- Analisa Penyebaran Jaringan Pos Hidrologi
- Analisa Rasionalisasi Jaringan Pos Hidrologi
- Penyusunan Prioritas Penanganan Pos Hidrologi
- Arahan Penanganan Pos Hidrologi

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Data Stasiun Hujan DAS Sampean

Jumlah stasiun hujan yang terdapat di wilayah DAS Sampean existing sebanyak 41 stasiun hujan, dengan persebarannya 29 stasiun masuk wilayah Kabupaten Bondowoso dan 12 stasiun hujan Kabupaten Situbondo.

Tabel 4.1. Stasiun Hujan Wilayah Kabupaten Bondowoso **Tabel 4.2. Stasiun Hujan Wilayah Kabupaten Situbondo di WS Sampean Baru**

No.	Stasiun Hujan	Koordinat	
		X	Y
1	Praekan	166523	9136341
2	Bluncong	163161	9134717
3	Talep	162895	9137483
4	Suling Wetan	835933	9136631
5	Pandan	835800	9137248
6	Glendengan	834178	9135721
7	Ramban Wetan	166543	9133481
8	Pringduri	164918	9133531
9	Kolpoh	831427	9137032
10	Wringin	804905	9132817
11	Selolembu	808508	9144507
12	Sumber Dumpyong	802819	9127850
13	Klabang	811011	9128994
14	Ancar	807788	9119147
15	Wonosari II	805692	9117470
16	Ciangap	816947	9113949
17	Tamanan	811731	9113094
18	Grijukan Lor	816679	9119455
19	Sukokerto	819504	9115776
20	Pinang Pait	162351	9119766
21	Maskuning	819506	9116144
22	Tlogosari	162172	9122329
23	Wonosroyo	818998	9122329
24	Jenu	821503	9129845
25	Taal	163688	9129678
26	Kelayan	816952	9119022
27	Sumber Gading	168895	9117938
28	Kesemek	816674	9118748
29	Wonosari I	818334	9128329

Sumber : Hasil Survey Data Sekunder WS Sampean Baru, Bondowoso 2017

No.	Stasiun Hujan	Koordinat	
		X	Y
1	Gebangan	838149	9150422
2	Pokatan	837728	9151625
3	Tanjung Baran	8289970	9152009
4	Kesambi Rampak	836112	9148715
5	Kapongan	837703	9148119
6	Tenggir	835300	9150996
7	Sumber Kolak	168415	9146225
8	Olean	832198	9150588
9	Trebugan	182716	9145155
10	Tanjung Pecinan	259182	9145671
11	Alas Malang	167037	9150244
12	Sampean Lama	832468	9145327

Sumber : Hasil Survey Data Sekunder WS Sampean Baru, Bondowoso 2017

Ketersediaan Data Hujan Wilayah Sungai Sampean

Ketersediaan data hujan pada wilayah sungai Sampean Baru berdasarkan hasil survey lapangan terdapat rekaman pencatatan selama 10 tahun terakhir (2003 – 2013) pada masing-masing stasiun hujan.

Berdasarkan ketersediaan data hujan tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa setiap stasiun hujan masih memiliki kemampuan dalam merekam curah hujan yang jatuh pada daerah tangkapannya dengan baik. Alat penakar hujan yang banyak digunakan di WS Sampean Baru adalah tipe bucket (manual).

Analisa Poligon Thiessen

Pada metode polygon Thiessen diasumsikan bahwa variasi hujan antar pos yang satu dengan yang lainnya adalah linier dan bahwa sembarang pos hujan dapat mewakili kawasan atau daerah tangkapan disekitarnya.

Plot Lokasi Stasiun Hujan Pada WS Sampean

Lokasi pos stasiun hujan pada wilayah sungai Sampean Baru diplotkan pada peta DAS sesuai dengan koordinat posisi stasiun hujan yang ada di WS Sampean Baru, dengan cara menarik garis tegak lurus ditengah-tengah tiap garis penghubung. Pada semua titik dalam satu polygon akan mempunyai jarak terdekat dengan pos penakar hujan yang ada didalamnya dibandingkan dengan jarak terhadap pos lainnya.

Curah Hujan Rata-rata Tahunan

Curah hujan rata-rata tahunan disetiap stasiun dianalisa sampai dengan 10 tahun terakhir dan didapatkan curah hujan rata-rata tahunan sebagai berikut.

Tabel 3. Curah Hujan Rata-rata Tahunan WS Sampean Baru

No.	Stasiun Hujan	CH Rata-rata 10 Tahun Terakhir (P) (mm)
1	Pleikan	98.09
2	Blurong	101.30
3	Talep	88.30
4	Suling Wetan	89.32
5	Pandan	89.43
6	Glendengan	75.40
7	Ramban Wetan	89.09
8	Pingduri	109.20
9	Kolpoh	100.02
10	Wirgin	75.20
11	Selolembu	67.30
12	SumberDumprong	66.20
13	Klabang	76.20
14	Ancar	99.40
15	Worosari II	75.30
16	Clanqo	52.82
17	Tamanan	97.30
18	Griukan Lor	94.99
19	Sukokerto	54.09
20	Pinang Pait	45.20
21	Mas kuring	98.20
22	Tlogosari	101.20
23	Worosoyo	84.55
24	Jeru	66.20
25	Tael	44.23
26	Kelavan	46.20
27	SumberGading	97.21
28	Kesemek	67.27
29	Worosari I	68.20
30	Gebangan	77.20
31	Pokalan	98.21
32	Tanjung Banon	77.24
33	Kesambi Rampak	87.23
34	Kapongan	74.20
35	Tengqir	77.56
36	SumberKolek	87.21
37	Olean	76.20
38	Trebungan	55.20
39	Tanjung Peciran	78.20
40	Alas Malang	97.12
41	Sampean Lama	100.20

Luas Areal Poligon

Luas areal pada tiap-tiap polygon dapat diukur dengan luasan yang ada pada program Autocad atau secara manual menggunakan planimetri, berikut hasil perhitungan luasan tiap poligon sesuai dengan lokasi sebaran pos hujan di WS Sampean Baru.

Tabel 4. Luas Areal Poligon Pos Hujan WS Sampean Baru

No.	Stasiun Hujan	Luas Poligon Thiessen (A) (Ha)
1	Prajeakan	747.05
2	Bluncong	1150.39
3	Talep	747.05
4	Suling Wetan	426.58
5	Pandan	426.58
6	Glendenqan	736.78
7	Ramban Wetan	979.08
8	Pringduri	736.78
9	Kolpoh	1509.92
10	Wringin	1448.50
11	Selolembu	2787.39
12	Sumber Dumpyong	1190.13
13	Klabang	3518.43
14	Ancar	2768.05
15	Wonosari II	2605.17
16	Ciangap	2215.53
17	Tamanan	1490.45
18	Grijukan Lor	2219.35
19	Sukokerto	992.48
20	Pinang Pait	2186.63
21	Maskuning	992.48
22	Tlogosari	1921.07
23	Wonosroyo	2110.31
24	Jeru	1094.21
25	Taal	1724.32
26	Kejayan	1166.07
27	Sumber Gading	2499.56
28	Kesemek	1166.07
29	Wonosari I	861.99
30	Gebangan	400.81
31	Poka'an	281.60
32	Tanjung Banon	281.60
33	Kesambi Rampak	497.13
34	Kapongan	865.93
35	Tenggir	532.20
36	Sumber Kolak	541.72
37	Olean	1046.64
38	Trebungan	497.10
39	Tanjung Pecinan	667.56
40	Alas Malang	779.06
41	Sampean Lama	460.72

Sumber : Hasil Analisa dan Perhitungan, 2017

Curah Hujan Rata-rata DAS Sampean (Thiessen)

Perhitungan curah hujan rata-rata berdasarkan pos hujan existing di WS Sampean Baru menggunakan Metode Thiessen dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5. Perhitungan Curah Hujan Metode Thiessen WS Sampean Baru

No.	Stasiun Hujan	CH Rata-rata 10 Tahun Terakhir (P) (mm)	Luas Poligon Thiessen (A) (Ha)	A x P (mm.ha)
1	Prajeakan	98.09	747.05	73278.91
2	Bluncong	101.30	1150.39	116534.94
3	Talep	88.30	747.05	65964.60
4	Suling Wetan	89.32	426.58	38101.76
5	Pandan	89.43	426.58	38148.68
6	Glendengan	75.40	736.78	55553.43
7	Ramban Wetan	89.09	979.08	87225.89
8	Pringduri	109.20	736.78	80456.69
9	Kolpoh	100.02	1509.92	151022.57
10	Wringin	75.20	1448.50	108926.91
11	Selolembu	67.30	2787.39	187591.55
12	Sumber Dumpyong	66.20	1190.13	78786.85
13	Klabang	76.20	3518.43	268104.37
14	Ancar	99.40	2768.05	275144.39
15	Wonosari II	75.30	2605.17	196169.18
16	Ciangap	52.82	2215.53	117020.01
17	Tamanan	97.30	1490.45	145020.35
18	Grijukan Lor	94.99	2219.35	210815.94
19	Sukokerto	54.09	992.48	53683.32
20	Pinang Pait	45.20	2186.63	98835.70
21	Maskuning	98.20	992.48	97461.68
22	Tlogosari	101.20	1921.07	194411.97
23	Wonosroyo	84.55	2110.31	178416.75
24	Jeru	66.20	1094.21	72436.66
25	Taal	44.23	1724.32	76266.70
26	Kejayan	46.20	1166.07	53872.43
27	Sumber Gading	97.21	2499.56	242982.37
28	Kesemek	67.27	1166.07	78441.52
29	Wonosari I	68.20	861.99	58787.94
30	Gebangan	77.20	400.81	30942.55
31	Poka'an	98.21	281.60	27655.87
32	Tanjung Banon	77.24	281.60	21750.74
33	Kesambi Rampak	87.23	497.13	43364.44
34	Kapongan	74.20	865.93	64251.71
35	Tenggir	77.56	532.20	41277.11
36	Sumber Kolak	87.21	541.72	47243.04
37	Olean	76.20	1046.64	79754.09
38	Trebungan	55.20	497.10	27439.77
39	Tanjung Pecinan	78.20	667.56	52202.86
40	Alas Malang	97.12	779.06	75662.28
41	Sampean Lama	100.20	460.72	46163.82
TOTAL			51270.44	4057172.36

Sumber : Hasil Analisa dan Perhitungan, 2017

Dari perhitungan tersebut didapat total luasan polygon berdasarkan jumlah pos hujan existing yang dianalisa sebesar 51270.44 Ha dan hasil perhitungan curah hujan dengan luasan polygon memiliki total sebesar 4057172.36 mm.ha.

Berdasarkan perhitungan tabel 5. didapatkan curah hujan berdasarkan metode thiessen adalah sebagai berikut :

$$\text{Curah Hujan Metode Thiessen} = \frac{\text{TOTAL A x P}}{\text{TOTAL Luas Poligon}}$$

$$\begin{aligned} \text{Curah Hujan Metode Thiessen} &= \frac{4057172.36}{51270.44} \\ &= 79.13 \text{ mm} \end{aligned}$$

Sehingga curah hujan berdasarkan metode thiessen sebesar 79.13 mm.

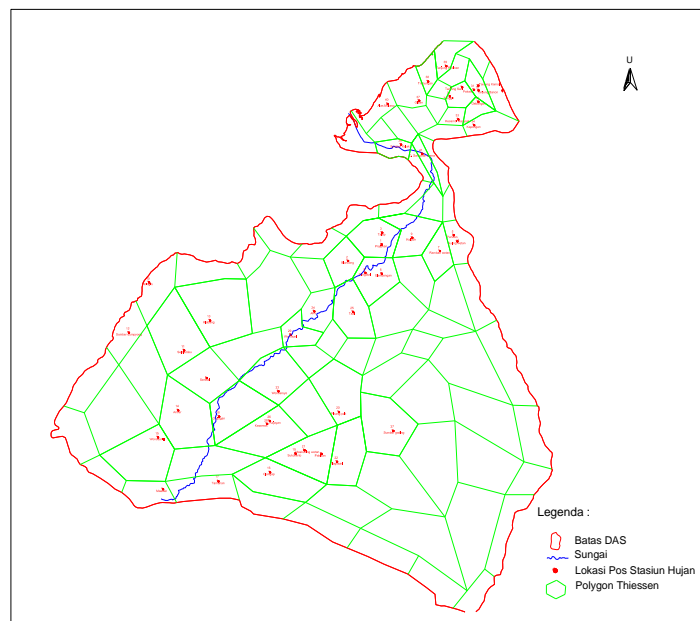
Rasionalisasi Stasiun Hujan WS.Sampean

Pos hujan existing di wilayah sungai Sampean Baru berdasarkan hasil identifikasi adalah 41 stasiun hujan yang tersebar di area Kabupaten Bondowoso dan Kabupaten Situbondo.

Hasil perhitungan sebaran hujan berdasarkan metode thiessen adalah 79.13 mm dengan luasan polygon 51270.44 Ha, sedangkan berdasarkan identifikasi dan analisa daerah aliran sungai Sampean Baru memiliki luas DAS sebesar 137695.63 Ha, dari luasan DAS tersebut sebaran pos atau stasiun hujan yang ada di wilayah sungai Sampean Baru masih belum cukup mewakili untuk kegiatan analisa hidrologi yang berpengaruh pada wilayah sungai Sampean Baru.

Evaluasi Rasionalisasi Pos Hujan WS Sampean

Rasionalisasi pos hujan di wilayah Sampean Baru yang tersebar di area Kabupaten Bondowoso dan Kabupaten Situbondo pada kondisi existing masih belum bisa mewakili dalam penggunaannya pada analisa hidrologi dalam hal perencanaan bangunan pengairan di wilayah sungai Sampean Baru.



Gambar 1. Posisi Pos Hujan Existing di Wilayah Sungai Sampean Baru

Kondisi 41 pos hidrologi existing di wilayah sungai Sampean Baru secara keseluruhan dari hasil survey dan identifikasi adalah masih dalam kondisi baik, dan mayoritas masih menggunakan tipe penakar hujan tipe bucket/hillman (manual).

Rekomendasi Rasionalisasi WS Sampean

Rekomendasi yang dapat digunakan dalam hal peningkatan kualitas data-data hidrologi terutama dengan cara penambahan pos hujan sesuai dengan analisa sebaran pos hujan menggunakan metode thiessen yang masuk pada wilayah sungai Sampean Baru.

Aspek Tipe Penakar Hujan

Berdasarkan posisi existing pos hidrologi yang ada di Wilayah Sungai Sampean Baru yang telah dianalisa dengan metode thiessen diperlukan adanya penambahan pos-pos hidrologi baru dengan tipe yang sama (tipe bucket/hillman) maupun tipe *automatic*.



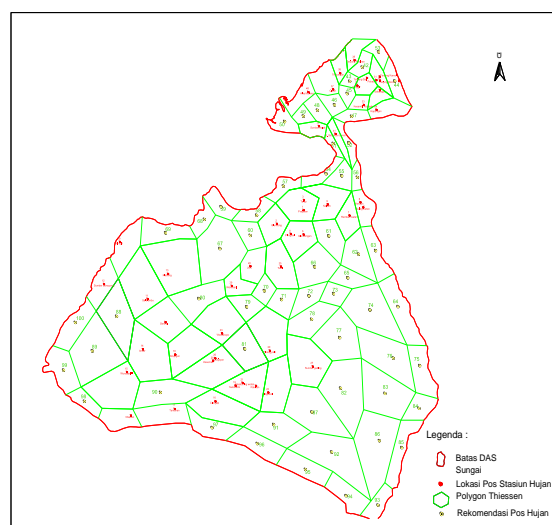
Gambar 2. Contoh Dokumentasi Penakar Hujan Manual (Type Hillman)



Gambar 3. Contoh Dokumentasi Penakar Hujan Otomatis

Aspek Lokasi Penempatan Pos Hidrologi

Rekomendasi penambahan pos hujan dapat ditempatkan pada plot lokasi daerah sebagai berikut :



Gambar 4. Rekomendasi Penempatan Pos Hujan di Wilayah Sungai Sampean Baru

Tabel 6. Rekapitulasi Rekomendasi Penambahan Pos Hidrologi Wilayah Kabupaten Situbondo (DAS Sampean Baru)

No.	Nomor Stasiun Hujan Rencana	Luas Poligon Thiessen (A) (Ha)
1	42	542.64
2	43	280.03
3	44	747.69
4	45	372.65
5	46	603.68
6	47	525.86
7	48	676.75
8	49	400.33
9	50	821.32
10	51	309.68
11	52	518.25
12	53	519.70

Sumber : Hasil Analisa dan Perhitungan, 2017

Tabel 7. Rekapitulasi Rekomendasi Penambahan Pos Hidrologi Wilayah Kabupaten Bondowoso (DAS Sampean Baru)

No.	Nomor Stasiun Hujan Rencana	Luas Poligon Thiessen (A) (Ha)	No.	Nomor Stasiun Hujan Rencana	Luas Poligon Thiessen (A) (Ha)
1	54	633.59	26	79	858.13
2	55	787.38	27	80	1858.26
3	56	354.23	28	81	1697.24
4	57	677.08	29	82	3441.03
5	58	729.61	30	83	2902.78
6	59	835.19	31	84	933.32
7	60	928.24	32	85	1407.62
8	61	1292.48	33	86	3724.84
9	62	1518.43	34	87	2994.45
10	63	1143.91	35	88	2291.22
11	64	1945.73	36	89	3419.75
12	65	865.17	37	90	2191.20
13	66	1980.01	38	91	2058.13
14	67	3460.98	39	92	3474.92
15	68	703.31	40	93	805.31
16	69	1429.84	41	94	1317.46
17	70	641.36	42	95	1435.29
18	71	925.27	43	96	1439.47
19	72	939.64	44	97	1241.87
20	73	737.05	45	98	688.02
21	74	3041.68	46	99	1511.55
22	75	1462.26	47	100	1408.50
23	76	2808.27			
24	77	2469.80			
25	78	1615.71			

Sumber : Hasil Analisa dan Perhitungan, 2017

Berdasarkan tabel rekapitulasi rekomendasi rencana penambahan pos hidrologi atau pos hujan maka dapat dikategorikan beberapa aspek untuk menentukan prioritas untuk penambahan pos hidrologi atau pos hujan tersebut, antara lain :

a. Aspek kerapatan pos hujan,

Aspek ini terkait dengan metode polygon thiessen yang digunakan dalam analisa kerapatan antara pos-pos hujan yang dapat mewakili pembacaan curah hujan pada suatu area/polygon yang akan digunakan dalam menganalisa unsur-unsur hidrologi untuk kegiatan perencanaan bidang keairan. (Memenuhi = $0 < 50$, Tidak Memenuhi = $50 - 100$)

b. Aspek wilayah / topografi pos hujan,

Aspek wilayah / topografi rencana penambahan pos hujan tersebut perlu dipertimbangkan dalam hal penentuan lokasi pemasangan alat penakar hujan tersebut dan kemudahan akses menuju rencana lokasi pos hujan. (Memenuhi = $0 < 50$, Tidak Memenuhi = $50 - 100$)

c. Aspek teknis pengambilan hasil pembacaan curah hujan,

Aspek teknis dalam hal pembacaan curah hujan tergantung dari aspek wilayah atau topografi lokasi penempatan pos hujan. Alat penakar hujan manual nantinya harus menempatkan petugas khusus untuk pengambilan pembacaan curah hujan harian, sedangkan akan lebih mudah jika menggunakan alat penakar hujan otomatis karena pengambilan pembacaan curah hujan dapat disesuaikan dengan setting alat penakar hujan tersebut, misalnya mingguan, bulanan, dan sebagainya. (Memenuhi = $0 < 50$, Tidak Memenuhi = $50 - 100$)

Pengambilan nilai skala prioritas didasarkan pada 3 aspek tersebut diatas, semakin tinggi nilai skala prioritas (> 150) maka semakin utama prioritasnya terkait dalam hal penambahan pos hujan/hidrologi.

Tabel 8. Skala Prioritas Penambahan Pos Hujan/Hidrologi DAS Sampean Baru

No.	Stasiun Hujan Baru	Wlayah	Keterangan			Nilai Skala Prioritas	Asumsi Pelaksanaan Rasionalisasi Pos Hujan
			Aspek Kerapatan Pos	Aspek Wilayah/Topografi	Aspek Teknis Pengambilan Pembacaan		
1	42	Kabupaten Situbondo	50	50	50	150	Tahun V
2	43	Kabupaten Situbondo	50	50	50	150	Tahun V
3	44	Kabupaten Situbondo	75	50	50	175	Tahun V
4	45	Kabupaten Situbondo	50	50	50	150	Tahun V
5	46	Kabupaten Situbondo	50	50	50	150	Tahun V
6	47	Kabupaten Situbondo	70	50	50	170	Tahun V
7	48	Kabupaten Situbondo	50	50	50	150	Tahun V
8	49	Kabupaten Situbondo	50	50	50	150	Tahun V
9	50	Kabupaten Situbondo	75	50	50	175	Tahun V
10	51	Kabupaten Situbondo	50	50	50	150	Tahun V
11	52	Kabupaten Situbondo	50	50	50	150	Tahun V
12	53	Kabupaten Situbondo	75	50	50	175	Tahun V
13	54	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun I
14	55	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun I
15	56	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun I
16	57	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun I
17	58	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun I
18	59	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun I
19	60	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun II
20	61	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun II
21	62	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun II
22	63	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun II
23	64	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun II
24	65	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun II
25	66	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun II
26	67	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun II
27	68	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun II
28	69	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun II
29	70	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun II
30	71	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun II
31	72	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun III
32	73	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun III
33	74	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun III
34	75	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun III
35	76	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun III
36	77	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun III
37	78	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun III
38	79	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun III
39	80	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun III
40	81	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun III
41	82	Kabupaten Bondowoso	90	50	50	190	Tahun I
42	83	Kabupaten Bondowoso	85	50	50	185	Tahun I
43	84	Kabupaten Bondowoso	85	50	50	185	Tahun I
44	85	Kabupaten Bondowoso	90	50	50	190	Tahun I
45	86	Kabupaten Bondowoso	90	50	50	190	Tahun I
46	87	Kabupaten Bondowoso	85	50	50	185	Tahun I
47	88	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun III
48	89	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun III
49	90	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun IV
50	91	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun IV
51	92	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun IV
52	93	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun IV
53	94	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun IV
54	95	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun IV
55	96	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun IV
56	97	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun IV
57	98	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun IV
58	99	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun IV
59	100	Kabupaten Bondowoso	80	50	50	180	Tahun IV

Keterangan:

Nilai 0 - 50 = Memenuhi

Nilai 50 - 100 = Tidak Memenuhi

Sumber : Hasil Analisa dan Perhitungan, 2014.

Aspek Operasional dan Pemeliharaan

Penggunaan alat penakar hujan manual biasanya menggunakan gelas ukur berskala (isi setra 10 mm), curah hujan yang tertampung pada alat penakar selama 1 hari diukur atau ditakar secara manual oleh petugas jaga setiap pagi hari (jam 07.00 WIB).

Pemasangan alat penakar hujan tipe manual diposisikan tegak pada balok kayu yang diperkuat dengan pondasi pasangan batu kali/batu merah, dan diplester sedemikian hingga bibir cerobong penangkap air hujan memiliki ketinggian ± 1.20 m diatas permukaan tanah.

Pada penggunaan alat penakar hujan otomatis yang perlu dipantau adalah mengenai pelepasan dan pemasangan kertas grafik *Automatic Rainfall Record* (ARR) yang disesuaikan dengan tipe alat dalam hal hasil waktu pembacaan (Harian, mingguan, atau bulanan).

Standar operasional pemeliharaan peralatan alat penakar hujan tipe manual maupun tipe otomatis pada prinsipnya sama, meliputi :

- a. Faktor kebersihan;
- b. Faktor persyaratan lingkungan;
- c. Faktor keamanan; dan
- d. Faktor waktu pelaksanaan pemeliharaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisa dan perhitungan tentang rasionalisasi jaringan pos hidrologi di Wilayah Sungai Sampean maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- a. Luas DAS Sampean Baru sebesar 137695.63 Ha.
- b. Pos hidrologi existing tersebar di Kabupaten Bondowoso dan Kabupaten Situbondo.
- c. Jumlah pos hidrologi total terdapat 41 pos hidrologi.
- d. Berdasarkan analisa sebaran hujan menggunakan metode Thiessen didapatkan:
 - Total luas polygon thiessen dengan pos hujan existing sebesar 51270.44 Ha.
 - Curah hujan rata-rata berdasarkan perhitungan metode thiessen adalah 79.13 mm.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas dapat direkomendasikan penambahan pos-pos hidrologi lebih banyak lagi, karena pos hidrologi yang ada saat ini idealnya hanya bisa menganalisa curah hujan dengan luasan 51270.44 Ha, sedangkan luasan DAS Sampean Baru berdasarkan hasil identifikasi sebesar 137695.63 Ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Chow, V.T: (1985). Handbook of Applied Hydrology, McGraw-Hill, London, Bina Program : PSA series,.
- Linsley, dkk (1996), Water Resources Engeenering, Jilid I, edisi 3, Terjemahan Djoko Sasongko, Jakarta Erlangga.
- Soemarto, (1988), CD, Ir. Dipl.HE, "Hidrologi Teknik".
- Sosrodarsono, S. (1999), Hidrologi untuk Pengairan, PT. Pradnya Paramitha, Jakarta.
- Subarkah Imam, 1980, Hidrololika untuk Perencanaan Bangunan Air, Idea Dhama, Bandung.
- Suripin, 2004, Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan, ANDI, Yogyakarta.