

Analisis Konsentrasi Salinitas di Pesisir Pantai Sampang Madura Berbasis Nilai Kesalahan Baku dan Simpangan Baku

* Hendrata Wibisana¹, Siti Zainab¹, Bagas Aryaseta¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UPN Veteran Jawa Timur, Surabaya

^{*}hendrata.ts@upnjatim.ac.id

Abstract

Salinity is one of the parameters in an effort to determine the health condition of a body of water, especially in a large aquatic environment such as on the coast. Salinity is expressed in parts per million which is a unit of salt content present on the coast. Salinity values are needed to find out how much seawater on the coastline is contaminated which results in the life of living things on the coast. For this reason, this study aims to compare salinity levels in the coastal area of Sampang Madura where the study area is divided into the west and east sides of the mouth of the Blega Madura river. The purpose of the study was to determine the average and variance of salinity in the area along with the analysis of the standard deviation. The method used is a descriptive static that will be used to compare the west and east sides of the Salinity concentration. The results obtained from this study are that the content of salinity is the largest on the east side of the Sampang coast, where the East coast leads to the Pamekasan regency area, where in this district there are many high lime levels so that it can be concluded that coastlines that have high lime levels will contribute to salinity values on the coastline.

Keywords: Salinity, Standard Error, Standard Deviation, Coast of Sampang

Abstrak

Salinitas merupakan salah satu parameter dalam upaya mengetahui kondisi kesehatan suatu badan air, utamanya di lingkungan perairan yang luas seperti di pesisir pantai. Salinitas dinyatakan dalam bagian per sejuta (part per million) yang merupakan satuan kadar garam yang ada di pesisir pantai. Nilai salinitas dibutuhkan untuk mengetahui seberapa besar air laut yang ada di pesisir pantai mengalami kontaminasi yang berakibat terhadap kehidupan makhluk hidup di pesisir pantai. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kadar salinitas di daerah pesisir pantai Sampang Madura dimana area penelitian dibagi sisi barat dan timur dari muara sungai Blega Madura. Tujuan penelitian hendak mengetahui rata-rata dan variansi dari salinitas di daerah tersebut beserta dengan analisa simpangan bakunya. Metode yang digunakan adalah statistik deskriptif yang akan digunakan untuk membandingkan sisi barat dan timur dari konsentrasi Salinitas. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah kandungan dari Salinitas yang terbesar berada pada sisi timur dari pesisir Sampang, dimana pesisir Timur ini mengarah kepada wilayah kabupaten Pamekasan, dimana pada kabupaten ini banyak terdapat kadar kapur yang tinggi sehingga dapat disimpulkan bahwa pesisir pantai yang memiliki kadar kapur yang tinggi akan memberikan kontribusi kepada nilai salinitas di pesisir pantai.

Kata Kunci: Salinitas, Kesalahan Baku, Simpangan Baku, Pesisir Pantai Sampang

PENDAHULUAN

Pesisir Sampang Madura merupakan daerah yang sangat subur untuk perikanan tangkap, banyak masyarakat pesisir yang tinggal merupakan nelayan perikanan tangkap. Fenomena ini dapat terjadi karena gelombang yang terjadi di selat Madura tidaklah sebesar di pantai selatan, sehingga arus air laut maupun tinggi gelombang yang terjadi di pesisir pantai Sampang tidak terlalu mengganggu kehidupan biota yang ada di pesisir tersebut.

Namun berbeda halnya dengan parameter lainnya seperti suhu permukaan laut (Firmansyah, Wibisana, & Zainab, 2021; Wibisana, Zainab, & Estikhamah, 2017), salinitas maupun keasaman dari air laut, dimana semua parameter ini tidak ditentukan oleh arah angin maupun gelombang yang terjadi sehingga besar kecilnya konsentrasi atau angka indeks yang terjadi dari parameter tersebut cukup untuk mempengaruhi kehidupan makhluk hidup di perairan tersebut.

Salinitas merupakan salah satu parameter yang patut untuk diperhitungkan di dalam kehidupan ekosistem di pesisir pantai, dimana dengan sebaran konsentrasi salinitas yang bervariasi akan sedikit banyak memberikan dampak terhadap perkembang biakan dari ikan-ikan yang mendiami badan air tersebut, sehingga untuk itu konsentrasi dari Salinitas perlu untuk dihitung dan diperhitungkan

didalamam penanganan pesisir pantai (Chi, Liu, & Xie, 2021; Davies et al., 2010; Kumar, Ramanathan, Rao, & Kumar, 2006).

Penelitian mengenai Salinitas sudah banyak yang melakukan di berbagai belahan dunia utamanya di daerah pesisir pantai tidak terkecuali di Indonesia (Hamuna, Tanjung, Suwito, Maury, & Alianto, 2018; Kusumaningtyas, Wibisana, & Zainab, 2020; Wisnu & Ulung Wisna, 2017). Salinitas bisa diukur dengan alat bantu salinometer atau dilakukan uji di laboratorium walaupun saat ini sudah tidak banyak yang melakukan dikarenakan prosesnya yang memakan waktu lama dan tidak praktis. Salinitas sendiri berhubungan dengan kadar garam yang ada di perairan laut sehingga dengan mengetahui angka salinitas dapat diketahui juga seberapa besar infiltrasi yang terjadi di daratan utamanya daerah yang berbatasan langsung dengan masuknya air laut.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan rata-rata konsentrasi dari salinitas di pesisir pantai Sampang Madura serta mengukur dan membandingkan nilai salinitas di pesisir pantai Sampang bagian timur dan bagian Barat dari pantai sampang yang dibatasi oleh muara dari sungai Blega. Dari penelitian ini hendak diketahui apakah aliran dari muara sungai blega yang membawa garam-garam serta sedimen terlarut oleh gelombang dan arah angin memberikan efek yang tidak

sama terhadap sisi timur maupun sisi barat dari pesisir pantai tersebut.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi di daerah pesisir pantai Sampang madura yang dibatasi oleh kabupaten Bangkalan di bagian barat dan kabupaten pamekasan di bagian Timur sedangkan bagian selatan berhadapan langsung dengan selat Madura. Pesisir pantai yang diamati berada pada posisi 112° 45' 14" hingga 112° 53' 37" bujur timur dan 7° 12' 26" hingga 7° 35' 47" lintang selatan.

Titik Pengambilan Data Sampel

Untuk pengambilan data sampel digunakan sebuah botol berukuran 1 liter dan air laut sebagai sampel diambil pada kedalaman 20 - 30 centimeter dari permukaan air laut (Clayton & Byrne, 1993). Dengan bantuan perahu nelayan dapat diambil sebanyak 20 sampel dimana masing-masing sisi barat dan timur sebanyak 10 sampel untuk kemudian dibandingkan. Hasil dari titik koordinat yang diukur diperlihatkan pada Tabel 1 untuk bagian timur dan Tabel 2 untuk bagian barat.

Data salinitas diukur langsung di lapangan dengan menggunakan alat ukur Salinometer sehingga dapat terbaca langsung nilai konsentrasinya tersebut sehingga menghemat biaya kalau harus dilakukan dengan uji laboratorium.

Tabel 1. Data Koordinat Lintang dan Bujur Sisi Timur Pesisir Pantai Sampang Madura

No	Bujur	Lintang
1	113°10' 25.17"T	7°14' 11.37"S
2	113°11' 31.16"T	7°13' 57.91"S
3	113°12' 29.90"T	7°13' 48.25"S
4	113°13' 30.77"T	7°13' 49.13"S
5	113°14' 34.64"T	7°13' 49.17"S
6	113°10' 15.35"T	7°14' 36.70"S
7	113°11' 26.44"T	7°14' 26.60"S
8	113°12' 29.02"T	7°14' 14.42"S
9	113°13' 34.14"T	7°14' 18.69"S
10	113°14' 41.87"T	7°14' 21.71"S

Sumber: Hasil Pengukuran

Tabel 2. Data Koordinat Lintang dan Bujur Sisi Barat Pesisir Pantai Sampang Madura

No	Bujur	Lintang
1	113° 8' 19.98"T	7°14' 00.31"S
2	113° 7' 10.17"T	7°14' 13.33"S
3	113° 6' 05.88"T	7°14' 21.73"S
4	113° 4' 54.37"T	7°14' 13.63"S
5	113° 4' 02.44"T	7°14' 02.18"S
6	113° 3' 59.01"T	7°14' 36.79"S

7	113° 4' 58.63"T	7°14' 46.97"S
8	113° 6' 08.39"T	7°14' 56.74"S
9	113° 7' 20.36"T	7°14' 59.82"S
10	113° 8' 27.20"T	7°14' 46.36"S

Sumber: Hasil Pengukuran

Rumus yang Digunakan

Untuk rumus perhitungan dari statistik deskriptif pada konsentrasi Salinitas diukur dengan model matematis berikut:

$$\text{Mean} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (1)$$

Digunakan untuk mengukur nilai rata dari sampel Salinitas

$$\text{Varian} = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{(n-1)} \quad (2)$$

Digunakan untuk mengukur nilai sebaran atau varian dari data sampel

$$\text{Simpangan baku} = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}} \quad (3)$$

Digunakan untuk mengukur nilai dari simpangan baku atau "standard deviation" data sampel, simpangan baku ini merupakan akar dari varians yang diperoleh sebelumnya.

$$\text{Kesalahan baku} = \frac{\text{Simpangan baku}}{\sqrt{n}} \quad (4)$$

Digunakan untuk mengukur kesalahan baku atau "standard error" yang terdapat dari hitungan dengan excel.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil yang diperoleh dari pengukuran di lapangan untuk sisi Barat dan sisi Timur diperoleh hasil salinitas yang dinyatakan dalam part per million dan diperlihatkan pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Data nilai konsentrasi Salinitas di Pesisir Pantai Sampang

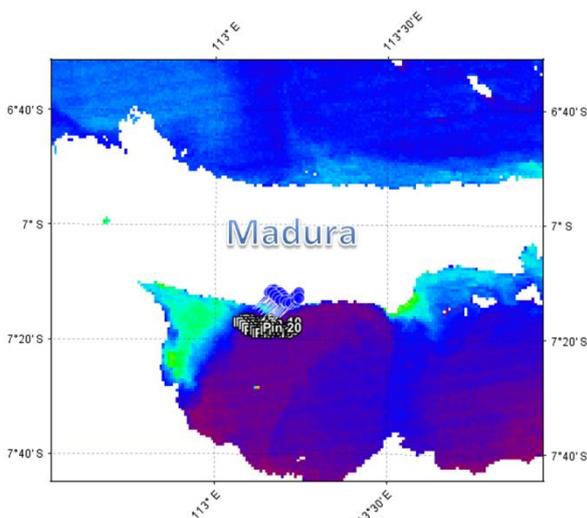
Titik	Salinitas (o/oo)	Titik	Salinitas (o/oo)
1	28.3	11	24.6
2	24.7	12	23.1
3	26.6	13	24.8
4	27.5	14	20.6
5	28.1	15	23.6
6	29.4	16	27.5
7	26.3	17	21.5
8	24.1	18	22.7
9	29.4	19	20.9
10	31.3	20	23.4

Sumber: Hasil Pengukuran Lapangan

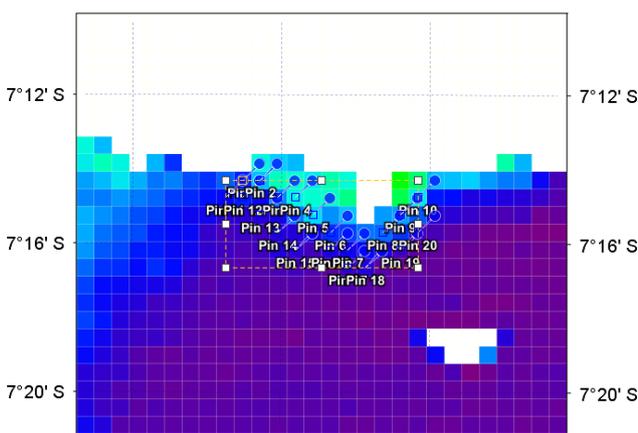
Dari data Tabel 3 untuk kemudian dilakukan perhitungan statistik deskriptif guna mengetahui nilai rata-rata dan varian dari kedua sisi yang akan dibandingkan. Kemudian dengan menggunakan citra satelit Modis, dilakukan perhitungan kadar salinitas air laut Pesisir Sampang Madura. Citra satelit Modis dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2. Langkah awal adalah dengan mengambil sebanyak 20 titik sampel. Untuk lebih detailnya, 20 sampel tersebut dapat dilihat pada tabel 4. Ketiga kolom sisi kiri menunjukkan *wavelength spectrum* dari citra satelit Modis yaitu panjang gelombang 410 nm (Rrs_410), gelombang 551 nm (Rrs_551), dan gelombang 671 nm (Rrs_671). Sedangkan kolom paling kanan menunjukkan besar salinitas yang didapatkan pada lokasi yang dipilih. Kemudian selanjutnya dilakukan analisa menggunakan excel untuk mencari model matematis dari ketiga kanal *wavelength* tersebut.

Tabel 4. Data Satelit Modis Pesisir Sampang Madura

Rrs_410	Rrs_551	Rrs_671	Salinitas
0,00542	0,02044	0,00485	24,0
0,00932	0,02851	0,01248	28,0
0,00476	0,01826	0,00345	27,0
0,00542	0,02044	0,00485	29,0
0,00348	0,01166	0,00168	23,0
0,00361	0,01058	0,00158	22,0
0,00307	0,00728	0,00832	29,0
0,00366	0,01067	0,00152	24,0
0,00274	0,00661	0,00704	29,0
0,00334	0,00829	0,00880	24,0
0,00228	0,00570	0,00400	21,0
0,00838	0,02649	0,01100	27,0
0,00248	0,00761	0,00606	31,0
0,00728	0,02467	0,00940	27,0
0,00978	0,02744	0,01430	34,0
0,00887	0,02471	0,01293	31,0
0,00576	0,01704	0,00409	25,0
0,00421	0,01399	0,00241	26,0
0,00684	0,02155	0,00673	25,0
0,00778	0,02640	0,01100	27,0

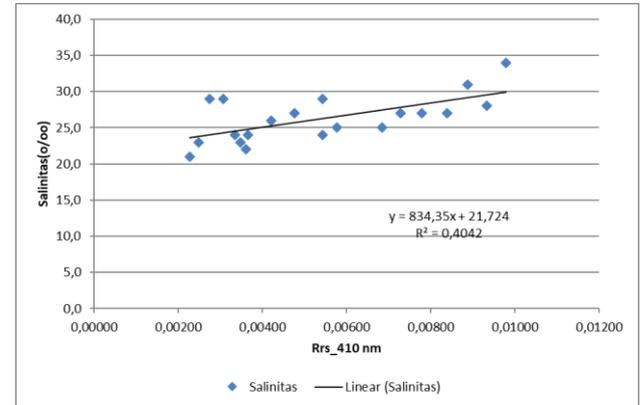


Gambar 1. Citra Satelit Modis Pada Posisi Jauh

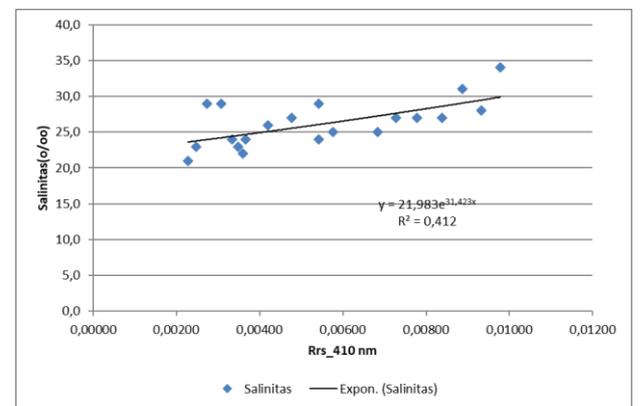


Gambar 2. Citra Satelit Modis Pada Posisi Dekat

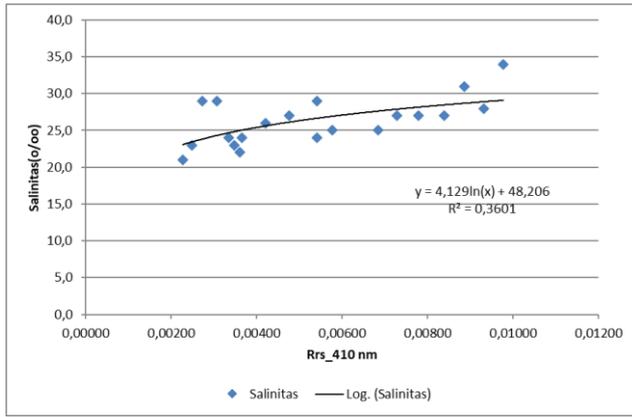
Setelah itu maka dilakukan analisis pemodelan dengan menggunakan regresi linear, eksponensial, logaritmik dan power pada ketiga kanal. Untuk hasil selengkapnya dapat dilihat pada gambar 3, 4, 5 dan 6 untuk kanal Rrs_410. Gambar 7, 8, 9 dan 10 untuk kanal Rrs_551. Gambar 11, 12, 13 dan 14 untuk kanal Rrs_671.



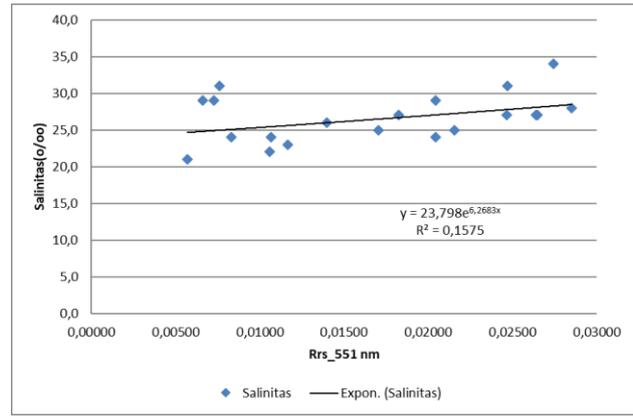
Gambar 3. Pemodelan Regresi Linear Pada Kanal Rrs_410



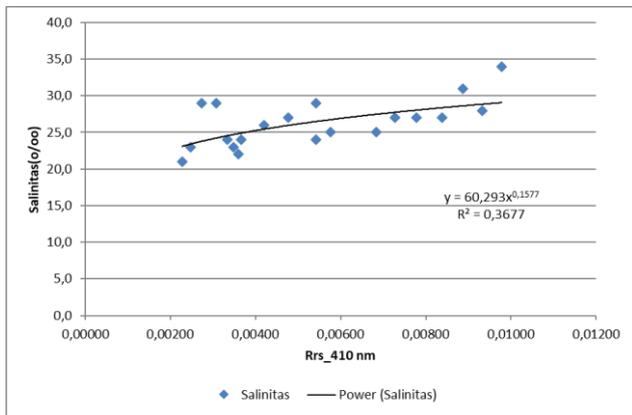
Gambar 4. Pemodelan Regresi Eksponensial Pada Kanal Rrs_410



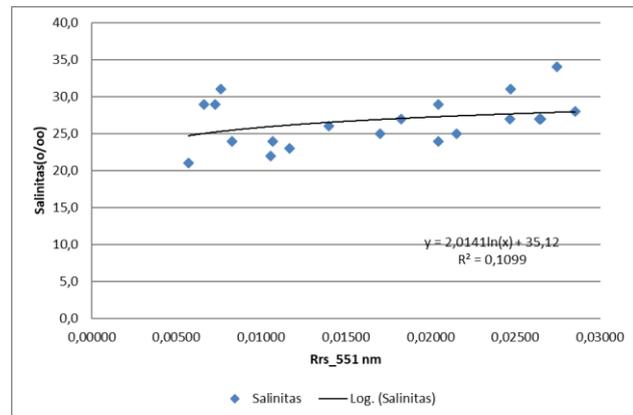
Gambar 5. Pemodelan Regresi Logaritmik Pada Kanal Rrs_410



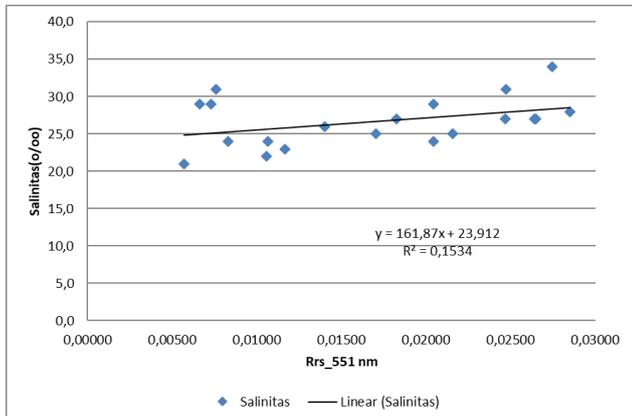
Gambar 8. Pemodelan Regresi Eksponensial Pada Kanal Rrs_551



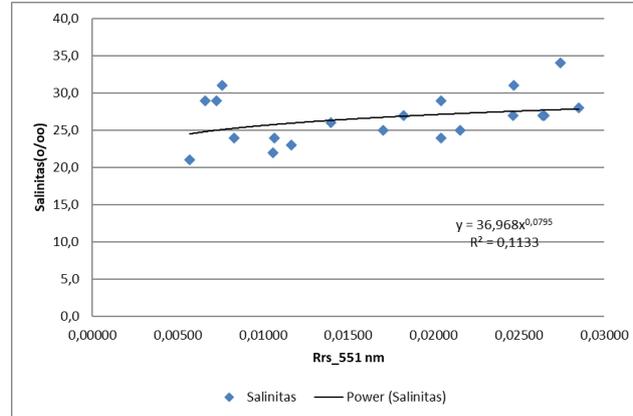
Gambar 6. Pemodelan Regresi Power Pada Kanal Rrs_410



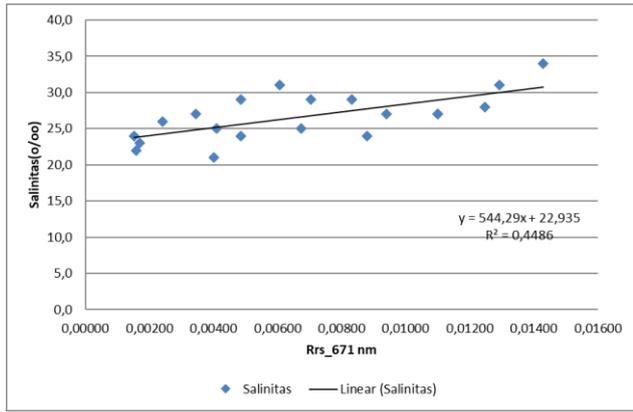
Gambar 9. Pemodelan Regresi Logaritmik Pada Kanal Rrs_551



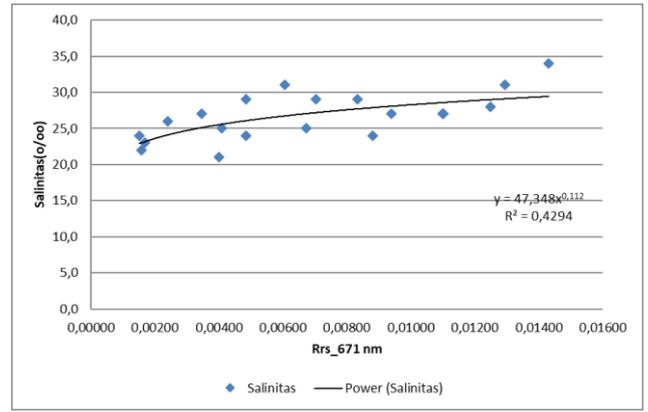
Gambar 7. Pemodelan Regresi Linear Pada Kanal Rrs_551



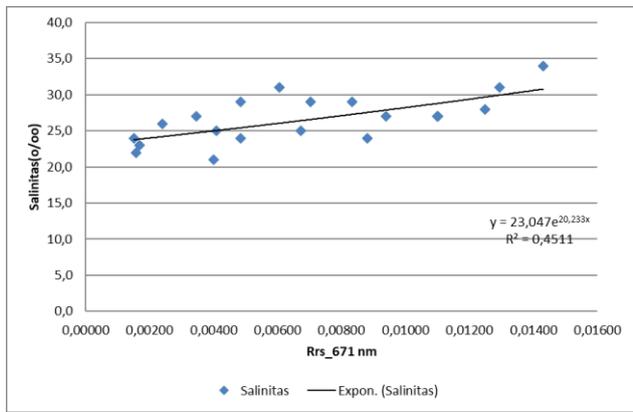
Gambar 10. Pemodelan Regresi Power Pada Kanal Rrs_551



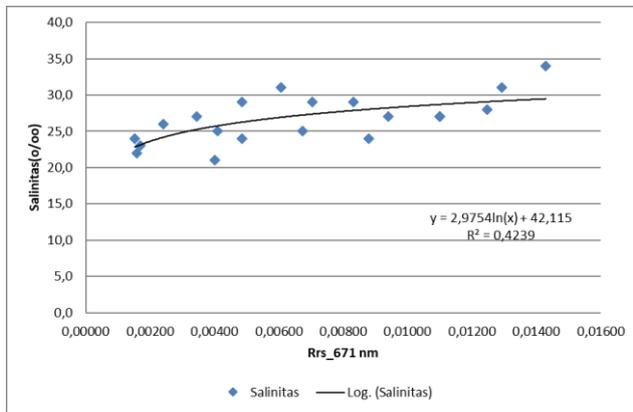
Gambar 11. Pemodelan Regresi Linear Pada Kanal Rrs_671



Gambar 14. Pemodelan Regresi Power Pada kanal Rrs_671



Gambar 12. Pemodelan Regresi Eksponensial Pada Rrs_671



Gambar 13. Pemodelan Regresi Logaritmik Pada Kanal Rrs_671

Dari keempat model regresi tersebut, hasil terbaik ditunjukkan oleh model regresi linear pada kanal Rrs_671 (Gambar) dengan model regresi adalah sebagai berikut:

$$y = 544,29x + 22,935 \quad (5)$$

atau

$$Sal\left(\frac{o}{oo}\right) = 544,29(Rrs_{671}) + 22,935 \quad (6)$$

Maka setelah itu, dengan perhitungan excel diperoleh statistik deskriptif untuk pesisir Sampang bagian Timur pada Tabel 5 dan sisi pesisir Sampang bagian Barat dengan Tabel 6.

Tabel 5. Statistik Deskriptif untuk Konsentrasi Salinitas (o/oo) di Pesisir Sampang Madura Bagian Timur

Salinitas (o/oo)	
Mean	25,9
Standard Error	0,874960317
Median	25,5
Mode	24
Standard Deviation	2,766867463
Sample Variance	7,655555556
Kurtosis	-1,959144725
Skewness	-0,028326061
Range	7
Minimum	22
Maximum	29
Sum	259
Count	10

Sumber: Hasil Hitungan Excel

Tabel 6. Statistik Deskriptif untuk Konsentrasi Salinitas (o/oo) di Pesisir Sampang Madura Bagian Barat

Salinitas (o/oo)	
Mean	27,4
Standard Error	1,175679473

Median	27
Mode	27
Standard Deviation	3,717824932
Sample Variance	13,82222222
Kurtosis	0,208933058
Skewness	0,238055381
Range	13
Minimum	21
Maximum	34
Sum	274
Count	10

Sumber: Hasil Hitungan Excel

Dari Tabel 4 dan Tabel 5 kalau kita lihat nilai rata-rata diperoleh hasil sisi Timur dari pesisir Sampang memiliki angka yang lebih besar yaitu 27.57 o/oo dibandingkan dengan sisi Barat sebesar 23.27 o/oo, sehingga dapat disimpulkan sementara bahwa sisi Timur memiliki kadar garam yang relatif lebih tinggi dibandingkan sisi Barat.

Untuk perbandingan nilai standart deviasi dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5 bahwa sisi Timur memiliki standart deviasi atau penyimpangan baku lebih tinggi dibandingkan sisi Barat yaitu sebesar 2.064, sehingga dapat dikatakan bahwa pengukuran nilai Salinitas pada pesisir Timur Sampang memiliki simpangan yang besar dan sebaran data juga lebih beragam dibandingkan dengan sisi Barat yang relatif datanya lebih terkumpul dan memusat.

Untuk nilai kesalahan baku (*standard error*) dapat dilihat juga bahwa pada sisi Timur pantai Sampang 0.701 memiliki nilai yang relatif lebih besar dibandingkan dengan sisi Barat yang memiliki nilai 0.652, sehingga dapat disimpulkan sementara bahwa pengukuran konsentrasi Salinitas di pesisir Timur dari muara sungai Blega memiliki tingkat kesalahan pengukuran yang lebih besar, hal ini juga sudah terlihat pada nilai simpangan baku yang relatif besar disamping adanya nilai varians. Sedangkan menurut penelitian sebelumnya di daerah Sampang Madura tentang konsentrasi Salinitas (Firmansyah et al., 2021; Zainab, Solin, & Wibisana, 2018) maupun adanya suhu permukaan laut masih dalam ambang batas yang dipersyaratkan sehingga masih dalam batas aman untuk lingkungan perairan yang digunakan untuk perikanan tangkap.

KESIMPULAN

Kadar salinitas dalam area pesisir sampang baik bagian Timur maupun bagian Barat masih dalam batas toleransi yang diijinkan oleh kementerian lingkungan hidup dimana untuk sisi Timur memiliki rata-rata 27.57 o/oo sedangkan sisi Barat memiliki konsentrasi 23.27 o/oo.

Perbandingan dari kadar salinitas untuk sisi Barat dan sisi Timur dari muara sungai Blega dapat dikatakan ada sedikit selisih dimana salinitas bagian sisi Timur yang berdekatan dengan kabupaten Pamekasan memiliki kadar garam yang tinggi dibandingkan dengan sisi Barat, sehingga

dengan adanya kadar garam yang tinggi cocok dipergunakan untuk usaha garam rakyat.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada jurusan teknik sipil UPN Veteran Jawa Timur Surabaya yang telah membantu memberikan akses dalam pemakaian laboratorium komputasi sehingga proses perhitungan dapat diselesaikan dengan baik dan benar.

DAFTAR PUSTAKA

- Chi, Y., Liu, D., & Xie, Z. (2021). Zonal simulations for soil organic carbon mapping in coastal wetlands. *Ecological Indicators*, 132. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108291>
- Clayton, T. D., & Byrne, R. H. (1993). Spectrophotometric seawater pH measurements : total hydrogen results. *Deep-Sea Research*. [https://doi.org/10.1016/0967-0637\(93\)90048-8](https://doi.org/10.1016/0967-0637(93)90048-8)
- Davies, A. J., Duineveld, G. C. A., van Weering, T. C. E., Mienis, F., Quattrini, A. M., Seim, H. E., ... Ross, S. W. (2010). Short-term environmental variability in cold-water coral habitat at Viosca Knoll, Gulf of Mexico. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 57(2), 199–212. <https://doi.org/10.1016/J.DSR.2009.10.012>
- Firmansyah, D., Wibisana, H., & Zainab, S. (2021). Analisa dan Pemetaan Suhu Permukaan Laut di Pesisir Sampang Bagian Utara Dengan Data Citra Satelit Terra Modis. *KERN : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 7(1), 19–26. <https://doi.org/10.33005/KERN.V7I1.50>
- Hamuna, B., Tanjung, R. H. R., Suwito, S., Maury, H. K., & Alianto, A. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 35. <https://doi.org/10.14710/jil.16.1.35-43>
- Kumar, M., Ramanathan, A., Rao, M. S., & Kumar, B. (2006). Identification and evaluation of hydrogeochemical processes in the groundwater environment of Delhi, India. *Environmental Geology*, 50(7), 1025–1039. <https://doi.org/10.1007/s00254-006-0275-4>
- Kusumaningtyas, D. A., Wibisana, H., & Zainab, S. (2020). Analisa Perbandingan Salinitas dengan Kadar Klorofil- \square di Wilayah Perairan Sumenep Menggunakan Metode Regresi Linier dan Uji-T. *KERN : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 6(2), 101–108. <https://doi.org/10.33005/KERN.V6I2.38>
- Wibisana, H., Zainab, S., & Estikhamah, F. (2017). Deteksi Temperatur Permukaan Tanah di Ruas Jalan Artery dengan Citra Landsat 8 dan Korelasinya dengan Arus dan Kepadatan Lalu Lintas. *Jurnal Teknik Sipil*, 13(2), 114–132. Retrieved from <https://journal.maranatha.edu/index.php/jts/article/view/1440>
- Wisnu, G. A., & Ulung Wisna, J. (2017). SPATIAL DISTRIBUTION OF SURFACE SALINITY AND TEMPERATURE IN BREBES SEAWATER : ITS

EFFECTS ON THE OTHER WATER QUALITY PARAMETERS. *Jurnal Ilmiah Geomatika*, 23(1), 8–16.

Zainab, S., Solin, D. P., & Wibisana, H. (2018). The Mathematical Model of Salinity Concentration In The Coastal Area of Sampang Distric Using Remote Sensing Data. *Proceedings of the International Conference on Science and Technology (ICST 2018)*. <https://doi.org/10.2991/icst-18.2018.69>