

ANALISIS SEBARAN SPASIAL KUALITAS PERAIRAN TELUK JAKARTA

Analysis Spatial Distribution of Water Quality Jakarta Bay

Carleone de Prima, Agus Hartoko*), Max Rudolf Muskananfola

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedharto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email: themanwithpiano@gmail.com

ABSTRAK

Air begitu umum sehingga diabaikan sedangkan betapa pentingnya air itu untuk makhluk hidup. Kualitas Air adalah suatu indikasi apakah perairan tersebut baik atau tidak. Teluk adalah tempat yang luas, banyak sekali sisa aktivitas makhluk hidup yang dijadikan sebagai tempat pembuangan. Teluk Jakarta merupakan kawasan strategis nasional banyak aktivitas industri. Rumah tangga dan lain-lain yang berpotensi melakukan pencemaran sehingga kondisi perairan tercemar dan kotor. Analisis spasial merupakan analisis yang menampilkan gambar kondisi suatu tempat dalam suatu layer. Tujuan dari penelitian ini adalah, mengetahui distribusi spasial kualitas perairan di Teluk Jakarta. Mengetahui distribusi spasial Logam berat (Pb) di Perairan Teluk Jakarta. Analisis data yang digunakan menggunakan analisa deskriptif serta Geostatistik menggunakan Sistem Informasi Geografis dengan metode Kriging. Dengan kata lain, metode ini untuk mengestimasi besarnya nilai karakteristik Z pada titik tidak tersampel berdasarkan karakteristik titik titik sampel z yang berada disekitarnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Nilai distribusi spasial parameter fisika, kimia, dan biologi perairan antara lain, suhu berada pada kisaran 29.08°C - 31.53°C, kecepatan arus berada pada 0.11m/s - 0.26 m/s, DO berada pada kisaran 4.41 - 5.78 mg/l, Salinitas berada pada kisaran 30.001 ppt – 34.99 ppt, COD berada pada kisaran 181 mg/l - 257 mg/l, BOD berada pada kisaran 11 mg/l - 23 mg/l dan Fitoplankton berkisar pada kelimpahan 10 ind/l – 451 ind/l. Nilai distribusi spasial logam berat Pb berkisar pada 0.00013 ppm – 0.009 ppm.

Kata kunci: kualitas perairan, spasial, teluk jakarta

ABSTRACT

The water is so common that it is ignored while the importance of water for living creatures. Air quality is a good indication of whether or not those waters. Gulf is a big place, a lot of the rest of the rest of the activity of living organisms that serve as a dumping ground. Jakarta Bay is an area of many national strategic industry activities. Household and other potentially polluting so polluted and dirty water conditions. Spatial analysis is an analysis showing the picture condition somewhere in a layer. The purpose of this study is, to know the spatial distribution of water quality in the Bay of Jakarta. Knowing the spatial distribution of heavy metals (Pb) in the waters of Jakarta Bay. Data analysis used descriptive analysis and Geostatistical using Geographical Information Systems with Kriging method. In other words, the method for estimating the characteristic value Z at the point tersampel not based on the characteristics of the points z samples that are nearby. The results showed that the spatial distribution of the value parameter of physics, chemistry, and biology among other waters, the temperature is in the range 29.08°C - 31.53°C, current speed is at 0.11m / s - 0:26 m / s, DO in the range of 4:41 - 5.78 mg / l, salinity in the range of 30,001 ppt - 34.99 ppt, COD in the range of 181 mg / l - 257 mg / l, BOD in the range of 11 mg / l - 23 mg / l and Phytoplankton revolves around the abundance of 10 ind / l - 451 ind / l. The value of the spatial distribution of heavy metals Pb 0.00013 ppm range in - 0.009 ppm..

Keywords: water quality, spatial, Jakarta bay

*) Penulis penanggungjawab

1. PENDAHULUAN

Air sangat penting manfaatnya bagi makhluk hidup sehingga perlu dilestarikan .Perairan yang ada dunia ini memberikan asupan kehidupan yang begitu banyak, khususnya perairan laut, dimana peranannya paling penting disini.

Kualitas perairan adalah suatu indikasi apakah perairan tersebut baik atau tidak. Dalam analisis ini dinyatakan pula dengan aspek logam berat dan jelas hubungannya terhadap organisme yang berada di perairan, khususnya Ikan yang ditangkap oleh para nelayan lalu diperdagangkan kemudian menjadi bahan konsumsi bagi manusia. Perairan memiliki sifat yang sangat rentan timbulnya pencemaran sehingga sangat perlu dikaji sebab

perairan memberi peran banyak bagi organisme di perairan itu sendiri khususnya laut dan juga makhluk hidup yang hidup diluar itu.

Teluk bagian dari laut yang sangat luas, banyak sekali sisa-sisa aktivitas makhluk hidup yang dijadikan sebagai tempat pembuangan disini. Perlu adanya gambaran yang jelas tentang apa saja yang terjadi di kawasan teluk, khususnya kualitas perairan yang ada daerah ini. Untuk terwujudnya pengelolaan yang baik untuk kelestarian dan menjadi sumberdaya yang *sustainable* maka Analisis Sebaran Spasial tentang kualitas perairan ini perlu dilakukan sebab dari sini akan diketahui tentang bagaimana gambaran yang sebenarnya terjadi dilihat dalam skala yang sangat luas tetapi dapat di analisis dengan tepat. Menurut Wothuyzen (2006) Teluk Jakarta terletak di utara Ibukota Jakarta dengan garis pantai memanjang sejauh 72 km dari Tanjung Pasir di Barat sampai Tanjung Karawang di Timur. Lokasi Teluk Jakarta yang strategis membuat wilayah ini terancam pencemaran lingkungannya terutama kualitas perairan.

Teluk Jakarta merupakan kawasan strategis nasional, banyak terdapat aktivitas industri, rumah tangga dan lain-lain yang berpotensi melakukan pencemaran sehingga kondisi perairan tersebut tercemar dan kotor. Berdasarkan penelitian Puspitasari (2014) bahwa kondisi perairan Teluk Jakarta adalah sebagai perairan yang tercemar namun disisi lain masih terdapat aktivitas budidaya seperti keramba dan tambak pada beberapa lokasi di Teluk Jakarta.

Analisis spasial merupakan metode untuk menampilkan gambaran kondisi suatu tempat dalam suatu layer. Oleh karena itu, analisis spasial digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai kondisi fisika, kimia dan biologi serta logam berat (Pb) yang terdapat di perairan Teluk Jakarta.

Penelitian di Teluk Jakarta telah berada pada kondisi yang tercemar. Maka perlu adanya penelitian lanjut melalui analisis spasial, untuk terwujudnya pengelolaan terpadu, agar kualitas perairan Teluk Jakarta lebih baik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui distribusi spasial kualitas perairan Teluk Jakarta. Mengetahui distribusi spasial logam berat timbale (Pb) Teluk Jakarta.

2. MATERI DAN METODE

Ada beberapa hal yang perlu diukur dalam penelitian ini sebab ini berhubungan dengan kualitas perairan dan pencemaran sehingga perlu adanya metode pengukuran yang benar sesuai standar yang diberlakukan. Padapengukuran kualitas perairan di Teluk Jakarta telah ditentukan 9 titik sampling yang akan diteliti. Pengukuran pertama yaitu mengukur Indikator kualitas perairan antara lain, Kecepatan arus, DO, Suhu, Salinitas, BOD, COD dan pH. Pengukuran Kecepatan arus menggunakan Current meter, metode pengukuran dengan cara melihat di layar berapa nilai kecepatan yang keluar. Diwajibkan semua alat dikalibrasi terlebih dahulu. Oksigen terlarut (DO) diukur dengan menggunakan DO meter, metode pengukuran dengan cara melihat nilai DO yang keluar dan layar digital (sampai nilai tersebut konstan/tidak berubah-ubah). Temperatur perairan digunakan alat DO meter, metode pengukuran dengan cara melihat berapa nilai yang tertera pada layar digital DO meter. Salinitas diukur dengan alat Refraktometer, metode pengukuran dengan cara meneropong Refraktometer lalu akan terlihat garis putih yang menunjukkan nilai Salinitas perairan. Pengukuran BOD, perlu dilihat dahulu DO hari pertama lalu ambil lagi sample air tetapi pengambilannya harus berhati-hati dengan cara botol sampel masuk terlebih dahulu kedalam perairan lain langsung tutup botol sampel didalam perairan juga, ini agar menghindari kontaminasi oksigen dariluar perairan. Setelah itu sampel air tersebut diinkubasi selama 5 hari. Inkubasi sampel disimpan pada kondisi gelap dan suhu ruangan sekitar 20°C. Dalam mengetahui kadar BOD dipakai rumus: $5 \times (\text{Kadar DO}_0 - \text{Kadar DO}_5) \text{ ppm}$. Pada pengukuran COD metode pengukurannya melalui proses titrasi. Metode pengukuran COD dilakukan sesuai standard pengukuran yang telah diberlakukan. Konsep dasar pengukuran dan COD adalah kita harus mengetahui volume yang terpakai ketika mentitrasi sampel dan volume yang terpakai ketika mentitrasi larutan blanko. Adapun rumus menentukan COD adalah sebagai berikut: $((\text{blanko- sampel}) \times N \text{ titran} \times 8000)$. Pengukuran Logam berat timbal (Pb) didalam penelitian ini digunakan satu perangkat alat yang bernama *Atomic Absorption Spectrometry* (AAS). Alat tersebut adalah alat standard yang saat ini digunakan dalam mengetahui kadar logam berat. Karena sampel yang digunakan air laut maka dibutuhkan 500 ml per sampel yang dimana sampel ini harus didestruksi terlebih dahulu sebelum dihitung kadar logam berat timbalnya (Pb).

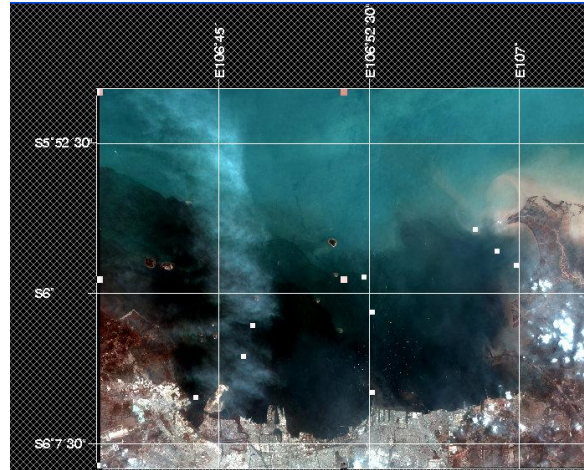
Analisis Data

Analisis data yang dipakai didalam, penelitian ini adalah analisis Deskriptif menggunakan Sistem Informasi Geografis dengan metode Krigging dimana menurut G.Matheron, metode Kriging adalah suatu metode yang digunakan untuk menganalisis data Geostatistik, yaitu untuk menginterpolasi suatu nilai kandungan berdasarkan data sampel. Dengan kata lain, metode ini digunakan untuk mengestimasi besarnya nilai karakteristik Z pada titik tidak tersampel berdasarkan informasi dari karakteristik titik-titik sampel z yang berada di sekitarnya dengan mempertimbangkan korelasi spasial yang ada dalam data tersebut. Analisis data Geostatistik diolah melalui Software ER MAPPER.

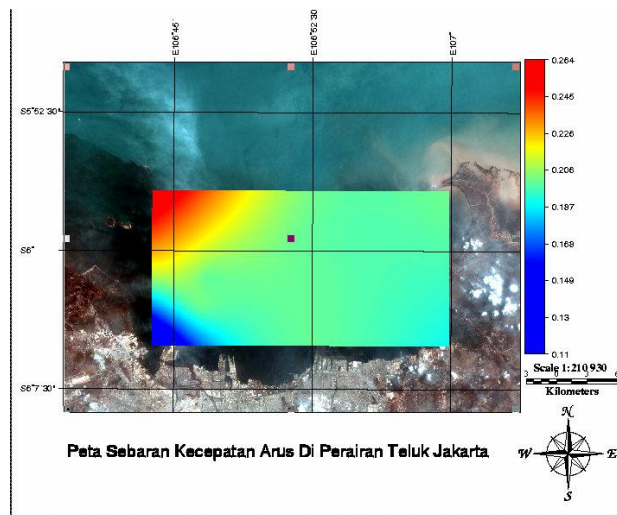
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

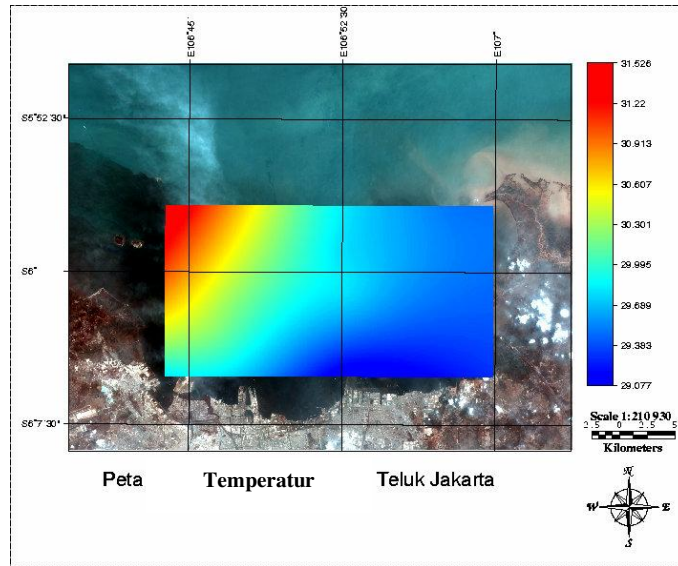
Berikut disampaikan data citra satelit Landsat 8 pada lokasi penelitian beserta titik sampling dan koordinatnya.



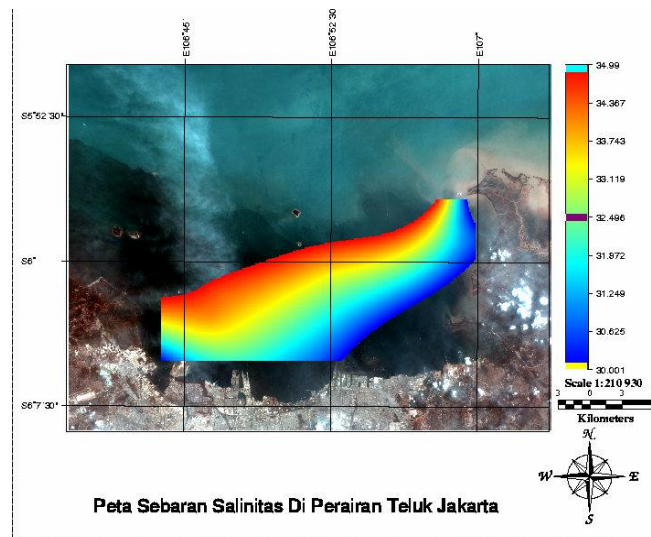
Gambar 1. Data Citra Satelit dan Lokasi Titik Sampling pada Lokasi penelitian



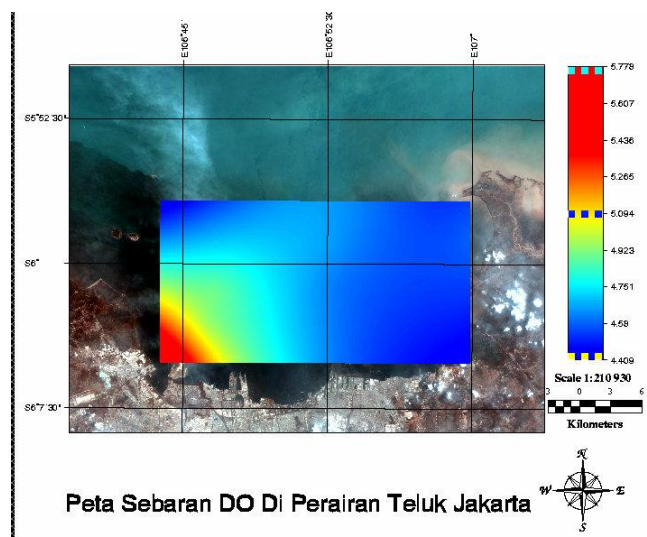
Gambar 2. Distribusi spasial kecepatan arus (m/dtk) di perairan teluk Jakarta



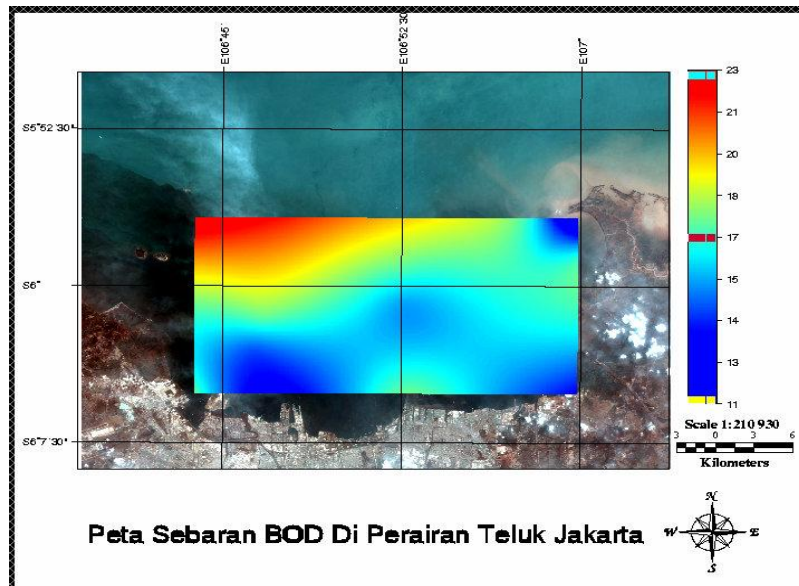
Gambar 3. Peta Distribusi Spasial Temperatur ($^{\circ}\text{C}$) di Perairan Teluk Jakarta



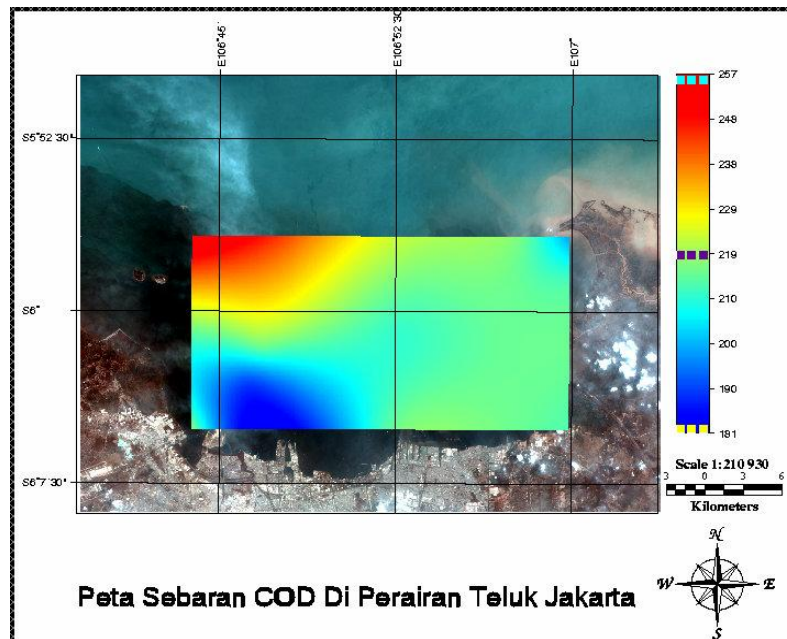
Gambar 4. Peta Distribusi Spasial Salinitas (ppm) di Perairan Teluk Jakarta



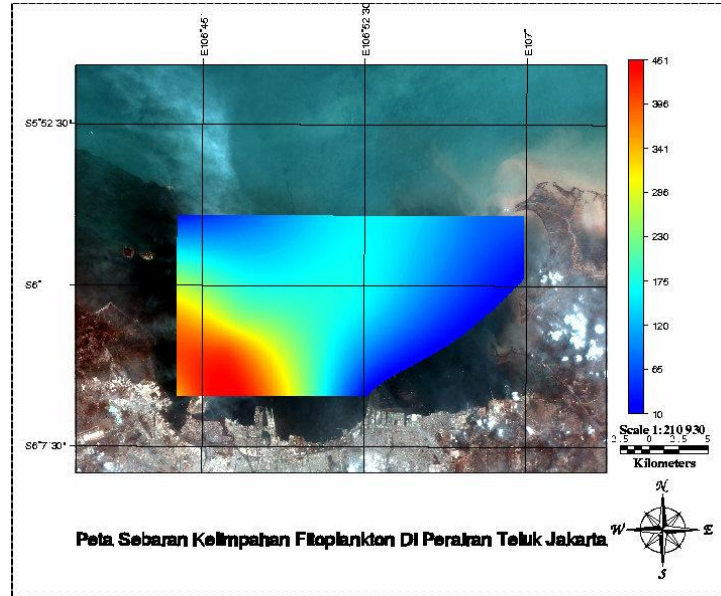
Gambar 5. Peta Distribusi Spasial DO (mg/l) di Perairan Teluk Jakarta



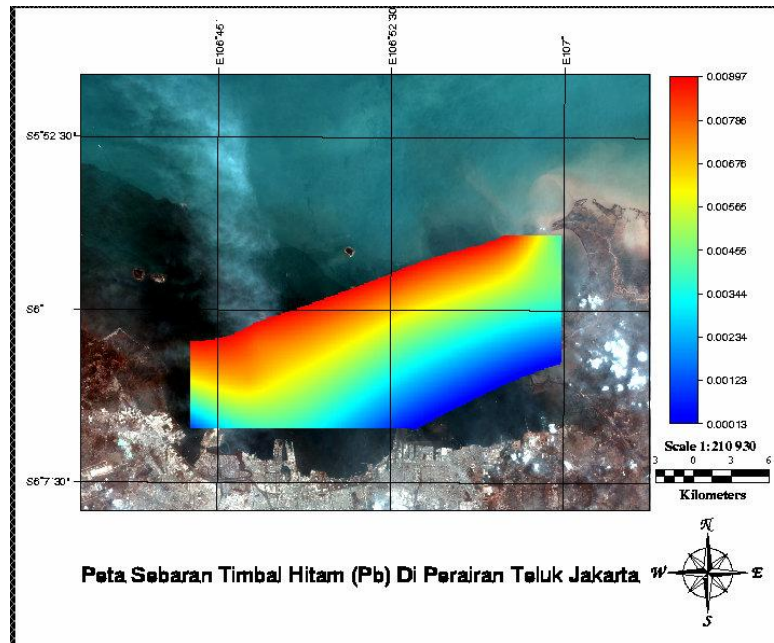
Gambar 6. Peta Distribusi Spasial BOD (mg/l) di Perairan Teluk Jakarta



Gambar 7. Peta Distribusi Spasial COD (mg/l) di Perairan Teluk Jakarta



Gambar 8. Peta Distribusi Spasial Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Teluk Jakarta



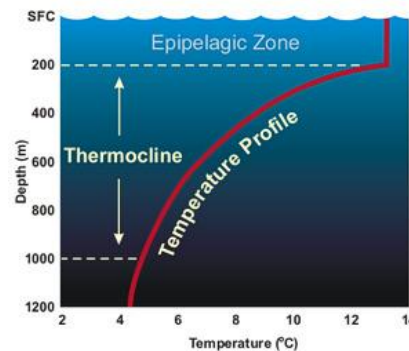
Gambar 9. Peta Distribusi Spasial Kandungan Logam Berat (Pb) di Perairan Teluk Jakarta

Pembahasan

Suhu

Pola distribusi temperatur dari titik ke titik jika dilihat pada Gambar 3, titik-titik awal berada pada nilai temperatur yang lebih tinggi daripada titik-titik yang lain, ini disebabkan karena sampling dilakukan secara berurutan sesuai rute kapal yang telah ditentukan, mulai pukul 10.00 sampai dengan 19.00 dan titik-titik sampling awal seperti titik 1, 2 dan 3 dilakukan ketika cahaya matahari masih berada di atas dan kondisi cuaca disana sangat panas, ini mempengaruhi kondisi suhu perairan, karena panasnya matahari, suhu perairan menjadi hangat. Kondisi pada titik lokasi yang lain, terjadi ketika sudut datang matahari semakin jauh dari perairan, ini menyebabkan temperatur perairan semakin menurun sampai ditengah, apalagi ketika mulai menjelang sore matahari mulai terbenam, temperatur perairan pun ikut menurun. Menurut Meadows dan Campbell (1990), Sumber utama panas dalam air laut adalah matahari pancaran energi matahari ini akan sampai kebatas atas atmosfer bumi rata-rata sekitar 2 kalori/cm²/menit, kemudian pancaran energi ini sampai ke permukaan laut dan diserap oleh massa air.

Kondisi temperatur seperti yang telah dipaparkan di atas sebenarnya tidak sesuai dengan teori bahwa suhu permukaan laut berada pada grafik atau kurva yang konstan (Isoterm). Mengapa demikian, karena proses sampling yang dilakukan tidak pada satu waktu atau tidak bersamaan, sampling yang dilakukan secara berurutan dari titik ke titik. Secara teori kondisi suhu pada laut seharusnya seperti ini,



Gambar 10. Temperatur terhadap kedalaman

Dilihat pada gambar, bahwa pada dalam satu kedalaman suhu akan pada kondisi yang sama, jika dan hanya jika pada satu waktu serta berada pada wilayah dan musim yang sama tentunya.

Kecepatan Arus

Tabel 1. Kecepatan Arus

Titik Sampling	Kecepatan Arus (m/s)
1	0,10
2	0,10
3	0,10
4	0,20
5	0,20
6	0,20
7	0,20
8	0,20
9	0,20

Jika dilihat pada tabel di atas, bahwa sangat berbeda nilai kisaran yang didapat ketika sampling dengan nilai kisaran yang telah diolah melalui metode Geostatistik. Metode analisis data penelitian ini, menggunakan metode Kriging. Seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, bahwa metode ini digunakan dalam penelitian berbasis analisis spasial, dimana jika kita memplot beberapa titik sampling, lalu kita mendapatkan datanya maka, titik-titik yang berdekatan dengan titik sampling yang kita plot, akan juga didapat besar nilainya. Nilai-nilai tersebut adalah hasil hipotesa dari metode Kriging, karena Kriging adalah metode Geostatistik.

Pada Gambar 2, bisa kita simpulkan bahwa semakin ke tengah kecepatan arus semakin besar. Kondisi dari pinggir sampai ke ujung Teluk, pergerakan angin semakin besar, oleh karena itu, kecepatan arus semakin bertambah.

Oksigen Terlarut (DO)

Jika dilihat pada Gambar 5, besarnya nilai DO ketika pergerakan dari titik 1 ketitik selanjutnya semakin rendah. Penelitian dilakukan secara berurutan dari pukul 10.00 sampai dengan 19.00 dimana sampling titik awal dilakukan ketika cahaya matahari efektif masuk ke perairan, ini mempengaruhi proses fotosintesis untuk menghasilkan oksigen dalam perairan namun semakin ke titik selanjutnya khususnya pada titik 6 sampai dengan 9, matahari mulai menjauh dan terbenam, sehingga proses fotosintesis semakin lambat dan berhenti oleh karena itu DO perairan semakin berkurang. Faktor lain selain itu adalah salinitas. Kondisi Teluk Jakarta ketika sampling dilakukan, dimana air dari muara sungai sedang mengarah dan menuju ke teluk, terutama dibagian pinggir teluk, sehingga salinitas perairan semakin rendah dan ini menyebabkan difusi oksigen dari udara mudah terlarut pada perairan sehingga DO perairan pinggir Teluk Jakarta lebih meningkat daripada DO yang berada di tengah dan ujung teluk.

Berdasarkan Badan Kementerian Lingkungan Hidup, nilai minimum DO suatu perairan itu adalah 5 ppm atau 5 mg/l. Jika dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Kelarutan Oksigen

Titik Sampling	DO (mg/l)
1	5,80
2	5,86
3	4,90
4	4,62
5	4,66
6	4,53
7	4,37
8	4,52
9	4,50

Dapat disimpulkan secara keseluruhan perairan Teluk Jakarta jika dilihat dari kelarutan oksigen, bahwa kondisi Teluk Jakarta dibawah ambang batas. Biota laut yang hidup di Teluk Jakarta akan mengalami kematian dengan kondisi seperti ini.

Biological Oxygen Demand (BOD)

Tabel 3. Jumlah Oksidasi Biologi

Titik Sampling	BOD (mg/l)
1	17,30
2	14,20
3	12,35
4	11,10
5	11,75
6	10,80
7	13,40
8	14,30
9	14,95

Berdasarkan tabel diatas, jika kita lihat, pola distribusi BOD lebih kepada pola yang semakin menurun semakin ketengah perairan Teluk Jakarta. Berdasarkan nilai pada tabel sampling diatas, bahwa status pencemaran yang berada di Teluk Jakarta adalah sedang, sebab berada pada kisaran nilai BOD 10 ppm – 20 ppm.

COD (Chemical Oxygen Demand)

Tabel 4. Jumlah Oksidasi Kimiawi

Titik Sampling	COD (mg/l)
1	217.60
2	215.40
3	211.70
4	210.25
5	210.57
6	190.75
7	214.88
8	215.60
9	216.13

Berdasarkan nilai yang dilihat pada tabel sampling, bahwa kondisi perairan Teluk Jakarta benar-benar tercemar. Situasi ini didukung pada kondisi Teluk Jakarta yang dimana banyak sekali limbah dari hasil aktivitas manusia. Kita mengetahui bahwa perairan Teluk Jakarta adalah tempat rekreasi, dekat dengan pemukiman masyarakat pesisir dan kawasan industri, oleh karena itu permasalahan Teluk Jakarta adalah masalah pencemaran laut dan kondisinya dalam status berbahaya terutama bagi biota lautnya.

Salinitas

Kondisi Teluk Jakarta pada waktu itu adalah ketika banyaknya air dari muara sungai masuk ke laut, sehingga kondisi ini membuat salinitas perairan Teluk Jakarta semakin rendah, terutama pada bagian pinggir Teluk yang berhubungan langsung dengan muara. Oleh karena itu mengapa salinitas makin ketengah perairan semakin meningkat.

Salinitas sangat mempengaruhi biota laut, sebab secara fisiologis, salinitas berkaitan dengan penyesuaian terhadap tekanan osmotik suatu biota laut. Setiap biota mempunyai kadar toleransi salinitas masing-masing dan tidak semua biota laut dapat hidup pada salinitas yang berbeda-beda. Menurut Poedjiadi (1994), bahwa salinitas yang baik untuk kehidupan fitoplankton adalah berkisar dari 20 ‰ sampai dengan 40 ‰. Maka

dapat ditarik kesimpulan bahwa besar salinitas yang berada pada perairan Teluk Jakarta, masih mendukung untuk kehidupan Fitoplankton yang berada di perairan Teluk Jakarta.

Parameter Biologi Perairan (Fitoplankton)

Berdasarkan sampling yang dilakukan didapat beberapa spesies Fitoplankton antara lain, *Chaetoceros curvisetum*, *Skeletonema costatum*, *Dinophysis caudata*, *Nitzschia longissima*, *Thalassionema nitzschioides*, *Nitzschia acicularis*, *Navicula radiosa*, *Pleurosigma elongatum*, *Pleurosigma angulatum* dan *Nitzschia sigma*. Spesies yang paling mendominasi adalah *Chaetoceros curvisetum* dan *Skeletonema costatum* yang berasal dari Class *Bassillariophyceae* dengan frekuensi kemunculan pada setiap titik adalah 100%.

Jika dilihat pada Peta Distribusi Kelimpahan Fitoplankton Teluk Jakarta (Gambar 8), pola distribusi Fitoplankton pada Teluk Jakarta semakin ketengah perairan relatif semakin menurun kelimpahannya. Fitoplankton adalah biota laut yang melakukan proses Fotosintesis di perairan. Dapat dilihat melalui peta sebaran Fitoplankton dan DO di perairan Teluk Jakarta, bahwa ada kesesuaian pola distribusi besar kelimpahan Fitoplankton dan kadar DO Teluk Jakarta, dimana, relative semakin menurun nilainya jika semakin ketengah perairan. Ini membuktikan bahwa kadar DO dipengaruhi oleh oleh berapa banyak kelimpahan Fitoplankton yang berada di perairan Teluk Jakarta.

Didapat 2 tipe Fitoplankton ketika sampling dilakukan yaitu, tipe Diatom dan Dinoflagellata yang berada didalam kelas *Bassillariophyceae* dan *Dynophyceae* dimana, spesies yang termasuk *Dynophyceae* adalah *Dinophysis caudata* selebihnya adalah spesies yang tergabung dalam class *Bassillariophyceae*. Besar kemungkinan mengapa Fitoplankton pada titik-titik sampling berada pada kondisi kelimpahan yang sangat banyak sebab, faktor salinitas dan suhu yang optimum bagi Fitoplankton yang berada di perairan Teluk Jakarta serta nutrient yang terkandung dengan jumlah yang cukup. Kelompok kelas yang mendominasi adalah *Bassillariophyceae* sebab, kelimpahan Fitoplankton dari kelas ini tersebar di seluruh perairan laut serta kelas *Bassillariophyceae* adalah kelas Fitoplankton yang dapat berkembang walaupun intensitas cahaya dan nutrient pada suatu wilayah itu relatif rendah, ini dikarenakan bahwa, tipe kelas dari Fitoplankton ini dapat cepat menyesuaikan diri dengan lingkungannya dibandingkan dengan kelas *Dynophyceae*, oleh karena itu diduga mengapa kelimpahan dari kelas *Dynophyceae* lebih sedikit.

Dynophyceae adalah Fitoplankton yang bertoksin, kondisi ini akan berbahaya jika terjadi HAB (Harmfull Algae Blooming). Fitoplankton sebagai pakan Zooplankton lalu Zooplankton sebagai sumber makanan ikan dilaut dan ikan sebagai sumber makanan juga untuk manusia. Pada sampling yang telah dilakukan didapat spesies dari *Dynophyceae* adalah *Dinophysis caudata*, spesies ini menghasilkan DSP sindrom yaitu Dhiarretic Shellfish Poisoning. Jika terdapat manusia yang mengkonsumsi ikan pemakan Zooplankton yang dimana Zooplankton tersebut memakan *Dinophysis caudata* sebagai pakan alaminya maka manusia yang memakannya akan mengalami diare, kedinginan, muntah dan kram perut walaupun serangan yang diberikan adalah seringan yang tidak fatal atau ringan, akan tetapi setelah dilihat dari kelimpahan *Dinophysis caudata* yang terjadi pada waktu sampling, kelimpahannya tidak terlalu banyak dan tidak pada kondisi HAB. Dilihat dari faktor suhu dan salinitas sebenarnya optimum untuk perkembangan *Dinophysis caudata* akan tetapi diduga karena faktor nutrient yang kurang sehingga kelimpahannya tidak terlalu banyak.

Kandungan Logam Berat Perairan (Pb)

Kadar logam berat Pb jika dilihat pada Peta Distribusi Spasial Logam Berat Pb di Perairan Teluk Jakarta semakin ke tengah semakin menurun. Seperti yang telah diketahui bahwa Teluk Jakarta berada pada kawasan industri, rumah tangga, rekreasi dan lain-lain, hal ini sangat memungkinkan pencemaran akan terjadi pada perairan Teluk Jakarta.

Timbal hitam adalah logam berat yang kandungannya tidak banyak di seluruh perairan laut dibandingkan dengan logam-logam berat lainnya. Kembali kepada permasalahan mengapa kadar logam berat ketika sampling semakin menurun jika semakin ketengah perairan. Kondisi yang terjadi ketika sampling adalah, bahwa banyak sekali kapal-kapal besar yang beraktivitas di tengah perairan, seperti yang telah diketahui bahwa sumber logam berat khususnya Pb (Timbal Hitam) paling banyak dari bensin yaitu asap bahan bakar, tumpahan minyak dan asap pabrik. Tumpahan minyak berasal dari kapal yang membawa minyak, yang sebagian minyaknya tumpah ke perairan sedangkan asap, debu asapnya turun keperairan, oleh karena itu hal ini diduga mengapa kadar logam berat PB semakin meningkat ketika ditengah perairan.

Logam berat Pb akan terakumulasi jika semakin banyak logam berat yang tidak terlarut atau mengendap. Hal ini disebabkan oleh kadar DO yang rendah, jika kadar DO rendah maka logam berat akan semakin sulit larut pada perairan. Ada kesesuaian antara pola distribusi jumlah nilai DO terhadap pola distribusi kadar Pb (timbal hitam), yaitu, bahwa pola distribusinya semakin ketengah perairan semakin menurun, ini membuktikan bahwa DO mempengaruhi kadar Pb diperairan. Oleh karena itu, mengapa DO juga dapat sebagai indikator penentu tingkat pencemaran disuatu perairan.

4. KESIMPULAN

Nilai distribusi spasial parameter fisika, kimia, dan biologi perairan antara lain, temperatur mengalami peningkatan diantara Barat dan Utara Teluk Jakarta serta mengalami penurunan diantara Selatan dan Timur Teluk Jakarta, kecepatan arus mengalami peningkatan ke arah Utara dan penurunan ke arah Selatan Teluk



Jakarta, DO mengalami peningkatan diantara Barat dan Selatan Teluk Jakarta serta penurunan diantara Timur dan Selatan Teluk Jakarta, COD mengalami peningkatan diantara Barat dan Utara Teluk Jakarta serta penurunan diantara Timur dan Selatan Teluk Jakarta, BOD mengalami peningkatan diantara Barat dan Utara Teluk Jakarta serta penurunan diantara Timur dan Selatan Teluk Jakarta dan Kelimpahan Fitoplankton mengalami peningkatan diantara Barat dan Selatan Teluk Jakarta serta penurunan diantara Timur dan Selatan Teluk Jakarta. Distribusi spasial logam berat Pb mengalami peningkatan kearah Utara dan penurunan ke arah Selatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Meadows, P.S and Campbell, J.I. 1990. *An Introduction to Marine Science*. Blackie Academic and Professional. Glasgow. 118 - 125 pp.
- Menteri Lingkungan Hidup. 2003. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 tahun 2003, tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, Jakarta.
- Poedjiadi. 1994. *Dasar-Dasar Biokimia*, UI Press, Jakarta.
- Puspitasari. 2014. Zonasi perairan Teluk Jakarta berdasarkan karakteristik sedimen, oseanografi, logam berat kontaminan dan toksisitasnya. Laporan Kegiatan Insentif Riset Penelitian dan Perakayasa LIPI: 60 pp.
- Wouthuyzen, S. 2006. Pendeteksian Dini Kejadian Marak Alga (Harmful Algal Blooms/HAB) Perairan Teluk Jakarta and Sekitarnya. Laporan Akhir Tahun. P20-LIPI. Jakarta.