

**PENGARUH REKLAMASI TERHADAP TSM DAN KLOOROFIL-a  
MENGUNAKAN CITRA SATELIT LANDSAT 8 DAN AQUA MODIS DI  
TELUK JAKARTA**

**ARTIKEL SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN**

**JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Oleh:

**FIRMAN FERBRIAN SUKMA**

**NIM. 125080600111034**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2017**

**PENGARUH REKLAMASI TERHADAP TSM DAN KLOORIFIL-a  
MENGUNAKAN CITRA SATELIT LANDSAT 8 DAN AQUA MODIS DI  
TELUK JAKARTA**

**ARTIKEL SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN**

**JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

*Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kelautan*

*Di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan*

*Universitas Brawijaya Malang*

Oleh:

**FIRMAN FEBRIAN SUKMA**

**NIM. 125080600111034**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2017**

ARTIKEL SKRIPSI

PENGARUH REKLAMASI TERHADAP TSM DAN KLOOROFIL-a  
MENGUNAKAN CITRA SATELIT LANDSAT 8 DAN AQUA MODIS DI  
TELUK JAKARTA

*Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Kelautan  
Di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya Malang*

Oleh:

FIRMAN FEBRIAN SUKMA

NIM. 125080600111034

Mengetahui,

Ketua Jurusan PSPK



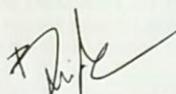
Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP.  
NIP. 19630608 198703 1 003

Tanggal :

24 JAN 2017

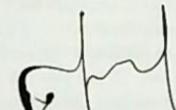
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D  
NIP. 196212201988031004  
Tanggal : 24 JAN 2017

Dosen Pembimbing II



Syarifah Hikmah J. S.Pi., M.Sc  
NIP. 19840720 20201404 2 001  
Tanggal : 24 JAN 2017

## PENGARUH REKLAMASI TERHADAP TSM DAN KLOOROFIL-a MENGUNAKAN CITRA SATELIT LANDSAT 8 DAN AQUA MODIS DI TELUK JAKARTA

Firman Febrian Sukma<sup>1)</sup>, Bambang Semedi<sup>1)</sup>, Syarifah Hikmah Julindasari<sup>1)</sup>  
Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak dari reklamasi terhadap sebaran TSM dan klorofil-a di Teluk Jakarta pada bulan Juni 2013-2015 secara horizontal, perubahan sebaran TSM dan klorofil-a setiap tahun dalam bulan Juni, serta mengetahui apakah sebaran klorofil-a dipengaruhi oleh sebaran TSM. Metode penelitian yang digunakan yaitu dengan pengambilan data primer yang berupa data wawancara kepada masyarakat dan data sekunder yang berupa data TSM dari citra satelit Landsat 8 dan data klorofil-a dari citra satelit Aqua MODIS level 2 serta data lapang tanggal 27-30 Juni 2016 yang digunakan sebagai validasi data. Hasil penelitian menunjukkan nilai sebaran TSM pada tahun 2013 berkisar antara 214,0 – 321,2 Mg/L, pada tahun 2014 berkisar antara 247,2 – 542,8 Mg/L, pada 2015 berkisar antara 115,7 – 614,8 Mg/L, dan pada tahun 2016 berkisar antara 103, 6 – 210,2 Mg/L. Nilai sebaran klorofil-a pada tahun 2013 berkisar antara 0,282 – 0,297 Mg/L, pada tahun 2014 berkisar antara 0,214 – 0,233 Mg/L, pada tahun 2015 berkisar antara 0,189 – 0,216 Mg/L dan pada tahun 2016 berkisar antara 0,138 – 0,148 Mg/L. Hasil korelasi data lapang antara TSM dan klorofil-a didapatkan nilai 0,105 dan korelasi data pengolahan citra satelit antara TSM dan klorofil-a didapatkan nilai 0,054.

**Kata Kunci :** Reklamasi, TSM, Klorofil-a, Penginderaan Jauh, Teluk Jakarta

## EFFECT OF RECLAMATION TO TSM AND CHLOROPHYLL-a USING LANDSAT 8 AND AQUA MODIS SATELLITE IMAGERY AT JAKARTA BAY

Firman Febrian Sukma<sup>1)</sup>, Bambang Semedi<sup>1)</sup>, Syarifah Hikmah Julindasari<sup>1)</sup>  
Marine Sciences, Faculty of Fisheries and Marine Sciences

### ABSTRACT

This study aims to determine the impact of reclamation on TSM and the distribution of chlorophyll-a in the Bay of Jakarta in June 2013-2015 horizontally, TSM and chlorophyll-a distribution changes every year in the month of June, as well as determine whether the distribution of chlorophyll-a is affected by the spread TSM. The method used is the TSM data retrieval from Landsat 8 satellite image data and chlorophyll-a from Aqua MODIS satellite imagery and field data level 2 27-30 June 2016 were used as validation data. The results show the value of the distribution of TSM in 2013 ranged from 214.0 to 321.2 Mg/L, in 2014 ranged from 247.2 to 542.8 Mg/L, in 2015 ranged from 115.7 to 614.8 Mg/L, and in 2016 ranged from 103, 6 to 210.2 Mg / L. Value distribution of chlorophyll-a in 2013 ranged from 0.282 to 0.297 Mg/L, in 2014 ranged from 0.214 to 0.233 Mg/L, in 2015 ranged from 0.189 to 0.216 Mg/L and 2016 ranged from 0.138 to 0.148 Mg/L. The results of field data correlation between TSM and chlorophyll-a obtained value of 0.105 and satellite image processing data correlation between TSM and chlorophyll-a obtained a value of 0.054.

**Keywords :** Reclamation, TSM, Chlorophyll-a, Remote Sensing, Jakarta Bay

## 1. PENDAHULUAN

Menurut Huda (2013), reklamasi merupakan bentuk campur tangan manusia terhadap keseimbangan lingkungan alamiah yang selalu dalam keadaan seimbang dinamis. Perubahan ini akan melahirkan perubahan ekosistem seperti perubahan pola arus, erosi dan sedimentasi pantai, berpotensi meningkatkan bahaya banjir. Reklamasi juga akan memberikan dampak terhadap lingkungan sekitar, dampak negatif akan lebih mendominasi dari dampak positif yang terbentuk.

Penginderaan jauh membantu pengamatan objek tanpa menyentuh objek secara langsung. Teknik penginderaan jauh menguntungkan karena dapat mengurangi biaya dengan pengolahan data sekunder. Teknik penginderaan jauh juga dapat mencakup area yang luas dan dengan rentang waktu yang dapat disesuaikan (Bidayah dan Hepi, 2012).

Penelitian mengenai sedimen terlarut (TSM) dan juga klorofil-a sudah banyak dilakukan, tetapi kurangnya penelitian yang menghubungkan mengenai analisis reklamasi terhadap TSM dan klorofil-a menjadikan penelitian tersebut perlu untuk dilakukan. Penelitian ini juga mengidentifikasi dari pengaruh perubahan TSM terhadap perubahan kondisi klorofil-a pada perairan. Menurut Nuriyah (2010), kondisi kekeruhan akan mempengaruhi kondisi klorofil-a pada perairan. Kekeruhan juga dipengaruhi oleh sedimen terlarut (TSM) sehingga dalam penelitian ini, kita dapat melihat hubungan antara kondisi TSM dan klorofil-a pada daerah kawasan reklamasi.

Tujuan dari penelitian ini yang pertama menganalisis sebaran TSM dan klorofil-a yang terbentuk akibat pembangunan reklamasi

menggunakan citra satelit Landsat 8 dan Aqua-MODIS di Teluk Jakarta. Kedua yaitu Mengidentifikasi sebaran TSM dan klorofil-a secara periodik setiap tahun (2013-2016) pada bulan Juni di sekitar pulau reklamasi. Terakhir untuk Mengidentifikasi dampak dari TSM terhadap sebaran klorofil-a di Teluk Jakarta.

## 2. METODE

Penelitian ini berlokasi di Teluk Jakarta seperti yang tertera pada Gambar 1. Data yang digunakan yaitu data primer yang berupa data wawancara kepada masyarakat sebagai data informasi kondisi perairan sebelum dilakukannya reklamasi hingga waktu wawancara dilaksanakan dan data sekunder yang berupa data TSM dari citra satelit Landsat 8 dan data klorofil-a dari citra satelit Aqua MODIS level 2, serta data lapang tanggal 27-30 Juni 2016 yang digunakan sebagai validasi data lapang.



Gambar 1. Peta Lokasi Reklamasi Teluk Jakarta

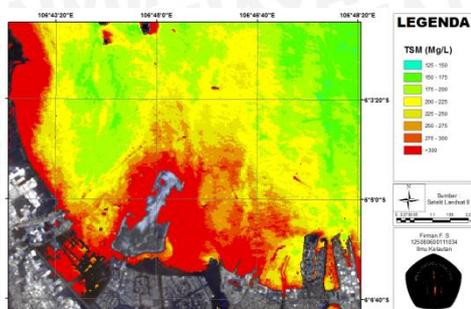
Alat yang digunakan adalah kamera, alat tulis, laptop, *Arc Map*, *Seadass* dan *Er Mapper*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Sebaran TSM Tahun 2013-2016

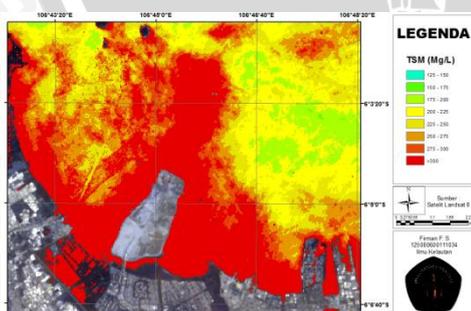
Awal tahun 2013 merupakan awal pembangunan pulau-pulau reklamasi diawali dengan pembangunan pulau G pada pertengahan tahun 2013. Nilai minimum sekitar pulau reklamasi pada Juni tahun 2013 adalah 214 Mg/L, nilai tertinggi lebih dari 321

Mg/L, dan nilai TSM yang rata-rata adalah 214 Mg/L. TSM bernilai tinggi berkumpul pada daerah sekitar kawasan pulau reklamasi, seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Sebaran TSM tahun 2013

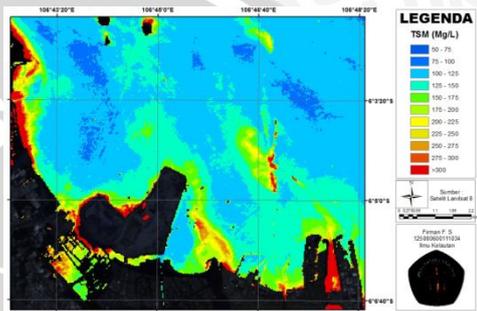
Pada tahun 2014, Pulau G sudah lebih luas dari Pulau G pada tahun 2013 ini berarti pengembangan pulau masih terus dilakukan. Pada tahun 2014 kondisi TSM pada kawasan sekitar Pulau G mengalami peningkatan yang signifikan daripada tahun sebelumnya. Hampir seluruh daerah yang ada di peta tertutup oleh nilai TSM > 225 Mg/L. Kondisi perairan Teluk Jakarta pada tahun 2014, memiliki nilai TSM terendah sebesar 247 Mg/L dan nilai tertinggi 542 Mg/L, dan nilai TSM yang mendominasi perairan Teluk Jakarta yang bernilai lebih dari 125 Mg/L, seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Sebaran TSM Tahun 2014

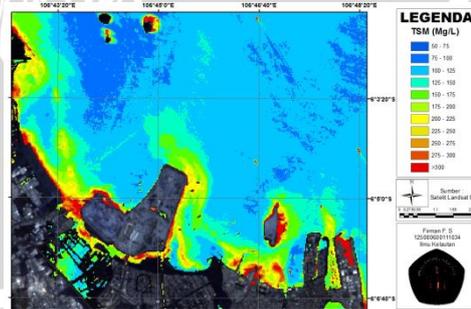
Kondisi perairan Teluk Jakarta pada tahun 2015, memiliki nilai TSM terendah sebesar 67 Mg/L dan nilai tertinggi 614 Mg/L, dan nilai

TSM yang mendominasi perairan Teluk Jakarta berkisar antara 125-150 Mg/L. Nilai TSM lebih dari 125 Mg/L lebih mendominasi dari >300 Mg/L, nilai yang paling banyak tersebar yaitu nilai 125-150 Mg/L. TSM tertinggi berkumpul pada daerah sekitar kawasan pulau reklamasi, seperti yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Sebaran TSM Tahun 2015

Kondisi perairan lebih jernih di tahun 2016, tidak didominasi lagi dengan nilai TSM >300 Mg/L namun masih terdapatnya TSM dengan nilai tinggi disekitar pulau reklamasi. Pada beberapa titik seperti disekitar pulau masih memiliki nilai TSM diatas 300 Mg/L namun tidak sebanyak seperti pada tahun 2013 dan 2014, disebabkan karena pembangunan pulau dihentikan pada bulan April, seperti pada Gambar 5.

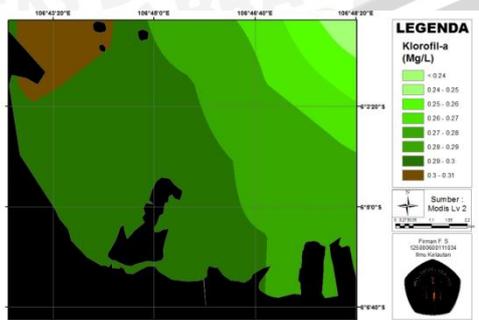


Gambar 5. Sebaran TSM Tahun 2016

### 3.2 Sebaran Klorofil-a Tahun 2013-2016

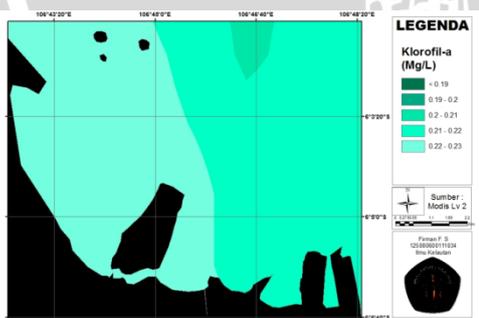
Kondisi perairan sekitar reklamasi pada tahun 2013, memiliki nilai klorofil-a terendah sebesar 0,282 Mg/L dan nilai tertinggi 0,297

Mg/L, dan nilai klorofil-a yang mendominasi perairan Teluk Jakarta berkisar antara 0,29-0,3 Mg/L. Nilai klorofil-a 0,29-0,3 Mg/L lebih mendominasi dan nilai rata-rata 0,293 Mg/L. Klorofil-a tertinggi berkumpul tidak pada daerah sekitar kawasan pulau reklamasi, seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Sebaran Klorofil-a Tahun 2013

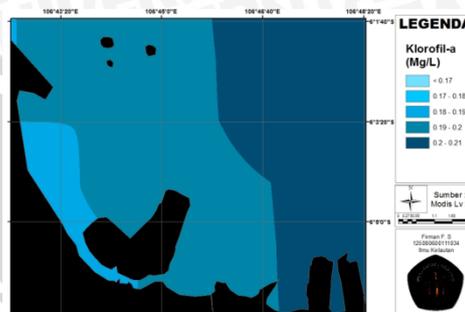
Kondisi perairan Teluk Jakarta pada Juni tahun 2014, memiliki nilai klorofil-a terendah sebesar 0,214 Mg/L dan nilai tertinggi 0,233 Mg/L, nilai klorofil-a yang mendominasi perairan Teluk Jakarta berkisar antara 0,22-0,23 Mg/L. Nilai klorofil-a 0,22-0,23 Mg/L lebih mendominasi dari 0,2-0,21 Mg/L, seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Sebaran Klorofil-a Tahun 2014

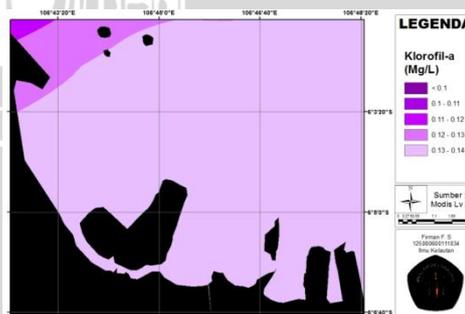
Kondisi perairan Teluk Jakarta pada tahun 2015, memiliki nilai klorofil-a terendah sebesar 0,189 Mg/L dan nilai tertinggi 0,216 Mg/L, dan nilai klorofil-a yang mendominasi perairan Teluk Jakarta berkisar antara 0,19-0,2 Mg/L. Nilai klorofil-a 0,19-0,2 Mg/L lebih

mendominasi dari 0,2-0,21 Mg/L. Klorofil-a tertinggi berkumpul pada daerah yang jauh dari kawasan pulau reklamasi, seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Sebaran Klorofil-a Tahun 2015

Kondisi perairan Teluk Jakarta pada tahun 2016, memiliki nilai klorofil-a terendah sebesar 0,138 Mg/L dan nilai tertinggi 0,148 Mg/L, dan nilai klorofil-a yang mendominasi perairan Teluk Jakarta berkisar antara 0,13-0,14 Mg/L. Nilai klorofil-a 0,13-0,14 Mg/L lebih mendominasi dari 0,11-0,12 Mg/L. Klorofil-a pada daerah sekitar kawasan reklamasi Pulau G dan Pulau H bernilai klorofil tinggi dengan nilai 0,13-0,14 Mg/L dan cenderung statis dihampir sekitar kawasan terapat sedikit penurunan pada daerah yang cukup jauh dari kawasan reklamasi.



Gambar 9. Sebaran Klorofil-a Tahun 2016

### 3.3 Perbandingan Sebaran TSM dan Klorofil-a Secara Periodik

Analisis perbandingan sebaran TSM dan klorofil-a secara periodik disajikan dalam

bentuk grafik serta dapat dilihat pada Lampiran 1.

Pada tahun 2013 kondisi TSM pada titik A cukup tinggi dengan nilai 295 Mg/L dan pada klorofil-a didapatkan nilai 0,296 Mg/L. Kondisi titik B, C dan D juga terus menurun, hal ini tidak ditemui pada kondisi klorofil-a yang cenderung tetap stabil pada 0,29 Mg/L. Kondisi TSM pada titik E mengalami peningkatan hingga pada nilai 321 Mg/L sedangkan pada titik E kondisi klorofil mengalami penurunan pada nilai 0,292 Mg/L. Titik F, G dan H kondisi TSM dan klorofil-a terus mengalami penurunan. Rata-rata nilai TSM tahun 2013 pada seluruh stasiun sebesar 275,78 Mg/L dan rata-rata nilai klorofil-a tahun 2013 pada seluruh stasiun sebesar 0,293 Mg/L. Pada tahun 2014 kondisi TSM pada titik A sangat tinggi dengan nilai 542 Mg/L pada klorofil-a didapatkan nilai 0,233 Mg/L yang merupakan nilai tertinggi pada TSM dan klorofil-a pada tahun 2014. Kondisi titik B dan C pada TSM dan klorofil-a mengalami penurunan. Kondisi TSM pada titik D dan E mengalami peningkatan hingga pada nilai 504 Mg/L, titik D pada klorofil juga mengalami peningkatan dari titik B namun pada titik E klorofil-a nilainya cenderung sama. Titik F, G dan H kondisi TSM terus mengalami penurunan dimana titik H pada nilai 247 Mg/L dan pada klorofil-a titik F mengalami penurunan dan pada titik G dan H nilai klorofil-a cenderung sama dengan titik F pada nilai 0,214 Mg/L. Rata-rata nilai TSM tahun 2014 pada seluruh stasiun sebesar 365,65 Mg/L dan rata-rata nilai klorofil-a tahun 2014 pada seluruh stasiun sebesar 0,222 Mg/L. Pada tahun 2015, kondisi TSM pada titik A sangat tinggi dengan nilai 542 Mg/L yang merupakan nilai tertinggi pada semua titik

selama 2013-2016, pada klorofil-a didapatkan nilai 0,188 Mg/L yang merupakan nilai terendah klorofil-a pada tahun 2015. Kondisi titik B, C, D dan E pada TSM mengalami penurunan dari titik A namun ketiganya stabil pada nilai 130 Mg/L. Kondisi klorofil-a pada titik B, C, dan D terus mengalami peningkatan hingga pada nilai 0,198 Mg/L, titik E baru mengalami penurunan pada klorofil pada 0,193 Mg/L dan nilainya sama dengan titik F pada klorofil-a. Titik G dan H pada TSM pada range yang hampir sama pada 145 Mg/L namun mengalami penurunan dari titik F dengan nilai 258 Mg/L. Kondisi klorofil-a pada titik F, G dan H terus mengalami penurunan, dari titik F dengan nilai 0,193 Mg/L hingga titik H dengan nilai 0,213 Mg/L. Rata-rata nilai TSM tahun 2015 pada seluruh stasiun sebesar 210,22 Mg/L dan rata-rata nilai klorofil-a tahun 2015 pada seluruh stasiun sebesar 0,197 Mg/L. Pada tahun 2016 kondisi TSM pada titik A cukup tinggi dengan nilai 209 Mg/L yang merupakan nilai tertinggi pada tahun 2016, pada klorofil-a didapatkan nilai 0,137 Mg/L yang merupakan nilai terendah klorofil-a pada tahun 2016. Kondisi titik B dan C pada TSM mengalami penurunan dari titik A namun keduanya stabil pada nilai 105 Mg/L. Kondisi klorofil-a pada titik B, C, dan D terus mengalami peningkatan hingga pada nilai 0,146 Mg/L, titik E baru mengalami penurunan pada klorofil pada 0,144 Mg/L dan penurunan juga pada TSM pada titik E dengan nilai 115 Mg/L. Titik F pada TSM dan klorofil mengalami peningkatan dengan nilai 210 Mg/L pada TSM dan 146 Mg/L pada klorofil-a. Titik G dan H pada TSM mengalami penurunan dari titik F sedangkan pada klorofil-a titik G dan H pada klorofil-a mengalami peningkatan. Rata-rata nilai TSM

tahun 2016 pada seluruh stasiun sebesar 161,68 Mg/L dan rata-rata nilai klorofil-a tahun 2015 pada seluruh stasiun sebesar 0,144 Mg/L.

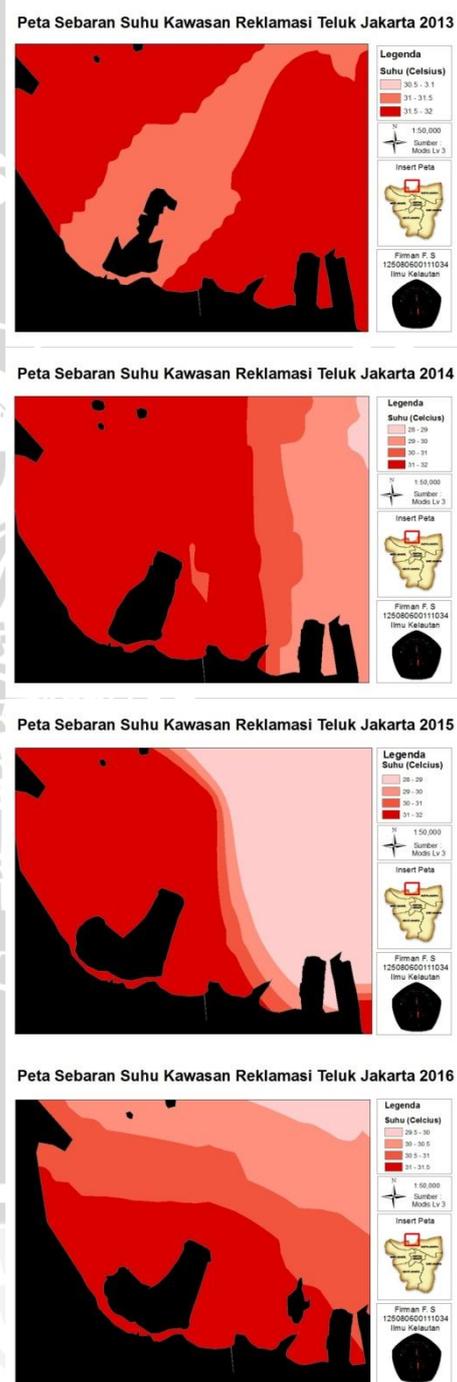
### 3.4 Hubungan antara TSM dan Klorofil-a

Hasil korelasi data citra satelit TSM dan klorofil-a menghasilkan nilai *Pearson Correlation* sebesar 0,054 yang berarti tidak terdapat hubungan yang significant antara TSM dan klorofil-a dari pengamatan data satelit. Nilai *Failed Significant* sebesar 0,756 dan lebih dari 0,05 yang berarti data klorofil-a pada sekitar kawasan pulau reklamasi sangat lemah dipengaruhi data TSM, sehingga dapat disimpulkan bahwa perubahan kondisi TSM pada sekitar kawasan pulau reklamasi sangat sedikit mempengaruhi kondisi klorofil-a pada sekitar kawasan pulau reklamasi. Nilai tersebut berdasarkan data satelit tahun 2016.

Hasil korelasi data lapang TSM dan klorofil-a menghasilkan nilai *Pearson Correlation* sebesar 0,105 yang berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan namun lebih baik dari nilai pengamatan satelit. *Failed Significant* sebesar 0,548 dan lebih dari 0,05 yang berarti data klorofil-a pada sekitar kawasan pulau reklamasi sangat lemah dipengaruhi data TSM namun nilai ini lebih baik dari pengamatan satelit, antara TSM dan klorofil-a dari pengamatan data dapat disimpulkan bahwa perubahan kondisi TSM pada sekitar kawasan pulau reklamasi hanya sedikit mempengaruhi kondisi klorofil-a pada sekitar kawasan pulau reklamasi namun lebih baik dari pengamatan satelit. Nilai tersebut berdasarkan data lapang tanggal 27-30 bulan Juni 2016.

Hasil pengolahan yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa kedua variabel yaitu sedimen terlarut (TSM) dengan klorofil-a menunjukkan nilai yang lemah dan tidak

signifikan. Hasil ini menyimpulkan bahwa sebaran TSM sangat sedikit mempengaruhi sebaran klorofil-a. Klorofil-a berarti dipengaruhi variabel lainnya. Sebaran suhu yang diambil dengan bulan dan tahun yang sama dengan pengambilan data sebaran klorofil-a yang ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Sebaran Suhu di Teluk Jakarta

Kondisi sebaran klorofil akan dipengaruhi oleh sebaran suhu secara optimal. Gambar 10 yang merupakan peta sebaran suhu jika dibandingkan dengan Gambar 6, 7, 8, 9 yang merupakan peta sebaran klorofil-a dapat dilihat apabila sebaran 2013 dan 2015 tidak berhubungan bahkan cenderung bertentangan, dimana ketika kondisi klorofil-a rendah ditemukan suhu tinggi sedangkan ketika klorofil-a tinggi ditemukan suhu rendah. Peta sebaran tahun 2014 dan 2016 menunjukkan hasil yang berbeda, dimana sebaran klorofil-a dan suhu cenderung berkesinambungan, hal ini ditunjukkan dengan ketika klorofil-a tinggi ditemukan suhu yang tinggi dan ketika klorofil-a rendah ditemukan suhu yang rendah.

## 4 PENUTUP

### 4.4 Kesimpulan

- Sebaran TSM dan klorofil-a yang terbentuk di perairan sekitar pulau reklamasi memiliki nilai yang tinggi, terbukti dengan nilai rata-rata minimum TSM sejak pembangunan mencapai 103,6 Mg/L yang sudah melampaui ambang batas minimum daerah perairan menurut KEPMEN No. 51 Tahun 2004. Klorofil-a sekitar kawasan juga memiliki nilai yang diluar ambang batas, nilai klorofil-a tertinggi hanya mencapai 0,292 Mg/L yang menurut Smith (1984) kondisi tersebut masuk kondisi oligotrofik karena nilainya masih dibawah 1 Mg/L.
- Menurut tabel titik sebaran sekitar pulau reklamasi, kondisi TSM terdapat pada kondisi yang tinggi dengan rata-rata 275 Mg/L pada tahun 2013, 365 Mg/L pada tahun 2014, 210 Mg/L pada tahun 2015, 161 Mg/L pada tahun 2016. Kondisi

klorofil-a selalu mengalami penurunan dengan nilai 0,292 Mg/L pada tahun 2013, 0,222 Mg/L pada tahun 2014, 0,196 Mg/L pada tahun 2015 dan 0,144 Mg/L pada tahun 2016

- Dilihat dari korelasi data lapang antara TSM dan klorofil-a didapatkan nilai 0,105 dan korelasi data pengolahan citra satelit antara TSM dan klorofil-a didapatkan nilai 0,054, sehingga dapat disimpulkan bahwa kondisi sebaran klorofil-a tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi sebaran TSM dan masih banyak faktor lain yang mempengaruhi seperti suhu dan juga faktor lain.

### 4.5 Saran

- Perlu dilakukannya penelitian lanjutan mengenai kondisi perairan kawasan Teluk Jakarta karena penelitian ini hanya dari 2013-2016
- Masih diperlukannya penelitian faktor lain yang mempengaruhi kondisi perikanan yang menurun akibat reklamasi
- Dibutuhkannya penelitian lanjutan mengenai dampak reklamasi guna mengetahui dampak jangka panjang terhadap kawasan disekitarnya

### DAFTAR PUSTAKA

- Bidayah Ulfatul, Hapi Hapsari Handayani. 2012. Studi Tingkat Kekeuhan Air Di Muara Sungai Porong Akibat Pembuangan Lumpur Lapindo Menggunakan Citra Satelit *Aqua/MODIS*. Program Studi Teknik Geomatika. Institut Teknologi Surabaya. Surabaya
- Huda, Choirul. 2013. Pengaturan Perizinan Reklamasi Pantai Terhadap Perlindungan Lingkungan Hidup. Kantor Advokat Huda Dan

Associates Surabaya. Volume XVIII  
No. 2

Nuriya Halida, Zainul Hidayah, dan Fachrudin Syah. 2010. Analisis Parameter Fisika Kimiadi Perairan Sumenep Bagian Timur dengan Menggunakan Citra Landsat dengan Menggunakan Citra Landsat TM 5. Ilmu Kelautan. Universitas Trunojoyo. Jawa Timur



Lampiran 1. Grafik antara TSM dan klorofil-a tahun 2013 – 2016

