

**KAJIAN SEBARAN SUHU PERMUKAAN LAUT (SPL) DI  
PERAIRAN PLTU KARANGKANDRI CILACAP  
BERDASARKAN CITRA SATELIT LANDSAT 9 PERIODE  
APRIL 2022 – JUNI 2023**

**SKRIPSI**

**ACHMAD USAMAH**

**26050119120026**



**PROGRAM STUDI OSEANOGRAFI  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2023**

**KAJIAN SEBARAN SUHU PERMUKAAN LAUT (SPL) DI  
PERAIRAN PLTU KARANGKANDRI CILACAP  
BERDASARKAN CITRA SATELIT LANDSAT 9 PERIODE  
APRIL 2022 – JUNI 2023**

**ACHMAD USAMAH**

**26050119120026**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Oseanografi  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI OSEANOGRAFI  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Kajian Sebaran Suhu Permukaan Laut (SPL) di Perairan PLTU Karangandri Cilacap Berdasarkan Citra Satelit Landsat 9 Periode April 2022 – Juni 2023

Nama Mahasiswa : Achmad Usamah

Nomor Induk Mahasiswa : 26050119120026

Departemen/Program Studi : Oseanografi

Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Ir. Gentur Handoyo, M.Si.

NIP. 19600911 198703 1 002



Azis Rifai, S.T., M.Si.

NIP. 19720322 200003 1 001

Dekan,

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Diponegoro



Prof. Dr. Winarni Agustini M.Sc., Ph.D.

NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua

Program Studi Oseanografi

Departemen Oseanografi



Dr. Kunarso, S.T., M.Si.

NIP. 19690525 199603 1 002

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Kajian Sebaran Suhu permukaan laut (SPL) di Perairan PLTU Karangandri Cilacap Berdasarkan Citra Satelit Landsat 9 Periode April 2022 – Juni 2023

Nama Mahasiswa : Achmad Usamah

Nomor Induk Mahasiswa : 26050119120026

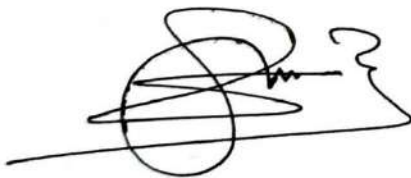
Departemen/Program Studi : Oseanografi

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Senin, 14 Agustus 2023

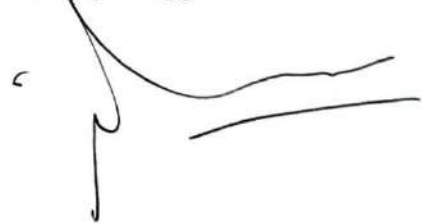
Tempat : Ruang B307, Gedung B, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Penguji Utama



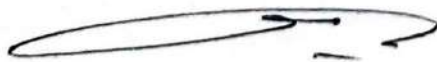
Drs. Heryoso Setiyono, M.Si  
NIP. 19651010 199103 1 005

Penguji Anggota



Rikha Widiaratih, S.Si., M.Si.  
NIP. 19850708 201903 2 009

Pembimbing Utama



Ir. Gentur Handoyo, M.Si.  
NIP. 19600911 198703 1 002

Pembimbing Anggota



Azis Rifai, S.T., M.Si.  
NIP. 19720322 200003 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Achmad Usamah, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul (Kajian Sebaran Suhu permukaan Laut (SPL) di Perairan PLTU Karangandri Cilacap Berdasarkan Citra Satelit Landsat 9 Periode April 2022 – Juni 2023) adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 25 Juni 2023

Penulis,



Achmad Usamah

NIM. 26050119120026

## ABSTRAK

(**Achmad Usamah. 26050119120026.** Kajian Sebaran Suhu Permukaan Laut (SPL) di Perairan PLTU Karangandri Cilacap Berdasarkan Citra Satelit Landsat 9 Periode April 2022 – Juni 2023. **Gentur Handoyo dan Azis Rifai**).

Pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) yang beroperasi di Desa karangkandri, kecamatan Kesugihan, Kabupaten Cilacap menghasilkan limbah air panas (air bahang). Sebelum dibuang ke perairan Laut Selatan Jawa, limbah air panas telah mengalami pendinginan pada kolam pendingin. Namun demikian limbah air panas tersebut masih memiliki suhu yang lebih tinggi daripada suhu lingkungan perairan. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan sebaran SPL di perairan sekitar PLTU Karangandri berdasarkan citra landsat 9 TIRS, serta mengkaji dinamika SPL pada periode April 2022 sampai Juni 2023 di perairan sekitar PLTU Karangandri. Metode penelitian adalah deskriptif kuantitatif, penentuan titik stasiun pengambilan data lapangan menggunakan metode *purposive sampling*. Penelitian menggunakan data primer berupa SPL berdasarkan citra Landsat 9, serta data arus permukaan yang dimodelkan menggunakan software MIKE 21. Data SPL dan arus permukaan tersebut diverifikasi menggunakan data suhu permukaan laut dan data arus permukaan hasil pengukuran lapangan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya sebaran suhu permukaan laut yang dipengaruhi air bahang PLTU pada periode April 2022 – Juni 2023. Peta sebaran suhu tertinggi didapatkan pada tanggal 15 Maret 2023 dengan rentang suhu 32-37°C yang menyebar sepanjang garis Pantai dan menuju Tengah laut. Pada 18 Mei 2023 dilakukan validasi antara suhu lapangan dengan rentang 27,4-35,4°C sedangkan suhu permukaan laut hasil olah citra Landsat 9 TIRS adalah 29-35,7°C. Uji validasi dilakukan menggunakan RMSE pada suhu permukaan laut dimana nilai RSME bernilai 0,68. Sebaran suhu permukaan laut tersebut dipengaruhi oleh pergerakan arus menuju selatan – barat daya.

**Kata Kunci:** Air Bahang, Citra Landsat 9 TIRS, Suhu Permukaan laut, PLTU Karangandri

## ABSTRACT

(Achmad Usamah. 26050119120026. *Study of Sea Surface Temperature Distribution (SPL) in the Waters of PLTU Karangandri Cilacap Based on Landsat 9 Satellite Images for the Period April 2022 – June 2023. Gentur Handoyo and Azis Rifai*).

*The steam power plant (PLTU) operating in Karangandri Village, Kesugihan District, Cilacap Regency produces hot water waste (bahan water). Before being discharged into the waters of the South Java Sea, hot water waste has undergone cooling in cooling ponds. However, the hot water waste still has a higher temperature than the temperature of the aquatic environment. This study aims to map the distribution of SST in the waters around the Karangandri PLTU based on landsat 9 TIRS images, as well as examine the dynamics of SST in the period April 2022 to June 2023 in the waters around the Karangandri PLTU. The research method is descriptive quantitative, determination of field data collection station points using purposive sampling method. The study used primary data in the form of SST based on Landsat 9 imagery, as well as surface current data modeled using MIKE 21 software. The SST and surface current data were verified using sea surface temperature data and surface current data from field measurements. The result of this study is the distribution of sea surface temperatures influenced by PLTU heat water in the period April 2022 – June 2023. The highest temperature distribution map was obtained on March 15, 2023 with a temperature range of 32-37°C spreading along the coastline and towards the middle of the sea. On May 18, 2023, validation was carried out between field temperatures in the range of 27.4-35.4°C while sea surface temperatures processed by Landsat 9 TIRS images were 29-35.7°C. The validation test was performed using RMSE at sea surface temperature where the RSME value was 0.68. The distribution of sea surface temperature is influenced by the movement of currents towards the south – southwest.*

**Keywords:** Heat Water, Citra Landsat 9 TIRS, Sea Surface Temperature, PLTU Karangandri.

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah*, tak henti-hentinya untuk selalu berucap puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat, hidayah, dan anugrah-Nya, sehingga penulis mampu mengikuti perkuliahan dan menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat serta salam tak lupa kepada junjungan nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, tabiin, dan tabiut-tabiin yang selalu istiqomah mengikuti ajarannya hingga nafas terakhir. Penulis sadar bahwa penyusunan skripsi ini bukanlah karena penulis pribadi, tapi karena bantuan dari banyak pihak, baik bantuan langsung, maupun tidak langsung sehingga skripsi ini mampu diselesaikan. Penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih dan semoga Allah SWT memberikan balasan terbaik kepada:

1. Bapak Ir. Gentur Handoyo M.Si. dan bapak Azis Rifai, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingannya selama ini
2. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan terbaik dan doa terbaik saat diminta ataupun tidak
3. Teman-teman seperjuangan yang saling memotivasi untuk menyelesaikan skripsi

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan pada skripsi ini sehingga penulis meminta maaf. Penulis juga menerima kritikan dan juga saran terkait skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat ke para pembaca sekalian.

Semarang, 25 Juni 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Pendekatan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Waktu dan Tempat .....	3
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Air Bahang PLTU .....	4
2.2 Suhu Permukaan Laut .....	4
2.3 Arus Permukaan .....	5
2.4 Penginderaan Jauh SPL dengan Citra Landsat 9.....	6
2.6 Penelitian Terdahulu.....	7
<b>3. MATERI DAN METODE</b> .....	<b>9</b>
3.1 Materi Penelitian .....	9
3.2 Metode Penelitian.....	10
3.2.1 Metode Pengumpulan Data.....	10
3.2.2 Metode Pengolahan Data .....	12
3.2.3 Verifikasi Data .....	14
3.3 Diagram alir.....	15
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>16</b>
4.1 Hasil.....	16
4.1.1 Sebaran Suhu Permukaan Laut Berdasarkan Citra Landsat 9 TIRS 16	

4.1.2	Arus Permukaan model MIKE 21 .....	22
4.1.3	Validasi Data Suhu Permukaan Laut .....	23
4.1.4	Validasi Arus Permukaan dan Arus Pasut .....	25
4.2	Pembahasan .....	28
<b>5.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>32</b>
5.1	Kesimpulan.....	32
5.2	Saran.....	32
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>
	<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS.....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Band landsat 9 <i>Operational land Imager</i> dan <i>Thermal Infrared Sensor</i> . .....	7
<b>Tabel 3.1</b> Alat Penelitian .....	9
<b>Tabel 3.2</b> Bahan Penelitan .....	10
<b>Tabel 4.1</b> Nilai RMSE Suhu Permukaan laut 18 mei 2023.....	24
<b>Tabel 4.2</b> Nilai Kecepatan dan Arah Arus Lapangan 18 mei 2023.....	26
<b>Tabel 4.3</b> Nilai RMSE Arus Permukaan 18 Mei 2023.....	27

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Peta Lokasi Penelitian.....	3
<b>Gambar 4.1</b> Sebaran SPL Tanggal 13 April 2022 .....	17
<b>Gambar 4.2</b> Sebaran SPL Tanggal 15 Mei 2022 .....	18
<b>Gambar 4.3</b> Sebaran SPL Tanggal 31 Mei 2022 .....	18
<b>Gambar 4.4</b> Sebaran SPL Tanggal 18 Juli 2022.....	19
<b>Gambar 4.5</b> Sebaran Tanggal 19 Agustus 2022 .....	19
<b>Gambar 4.6</b> Sebaran SPL Tanggal 15 Maret 2023.....	20
<b>Gambar 4.7</b> Sebaran SPL Tanggal 16 April 2023 .....	20
<b>Gambar 4.8</b> Sebaran SPL Tanggal 02 Mei 2023 .....	21
<b>Gambar 4.9</b> Sebaran SPL Tanggal 18 Mei 2023 .....	21
<b>Gambar 4.10</b> Sebaran SPL Tanggal 03 Juni 2023.....	22
<b>Gambar 4.13</b> Arus Permukaan Model MIKE 21 Tanggal 18 Mei 2023 pukul 07.00 .....	23
<b>Gambar 4.11</b> Sebaran SPL Lapangan Tanggal 18 Mei 2023 .....	24
<b>Gambar 4.12</b> Arus Permukaan Lapangan Tanggal 18 Mei 2023 .....	25
<b>Gambar 4.14</b> Overlay Arus Permukaan Lapangan dan Arus Permukaan Model MIKE 21 Tanggal 18 Mei 2023 pukul 07.00.....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	39
<b>Lampiran 2.</b> Foto Pengolahan Data Citra Landsat 9 TIRS .....	40