



**KAJIAN VARIASI SUHU DAN SALINITAS DALAM HUBUNGANNYA DENGAN
SEBARAN ARUS DI PERAIRAN SELAT SEMPU KABUPATEN MALANG,
JAWA TIMUR**

SKRIPSI

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN

JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN

Oleh :

Nuurin Zakiyah Fathin

NIM. 115080600111017



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015



**KAJIAN VARIASI SUHU DAN SALINITAS DALAM HUBUNGANNYA DENGAN
SEBARAN ARUS DI PERAIRAN SELAT SEMPU KABUPATEN MALANG,
JAWA TIMUR**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN**

JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN

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

Oleh :

Nuurin Zakiyah Fathin

NIM. 115080600111017



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015



LEMBAR PENGESAHAN

**KAJIAN VARIASI SUHU DAN SALINITAS DALAM HUBUNGANNYA DENGAN
SEBARAN ARUS DI PERAIRAN SELAT SEMPU KABUPATEN MALANG,
JAWA TIMUR**

Oleh :

NUURIN ZAKIYAH FATHIN**NIM. 115080600111017**

telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 14 Agustus 2015
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Penguji I**(Nurin Hidayati, ST, M.Sc)****NIP. 19781102 200502 2 001****Tanggal :****Dosen Penguji II****(M. Arif As'adi, S.Kel, M.Sc)****NIP. 19821106 200812 1 002****Tanggal :****Menyetujui,****Dosen Pembimbing I****(Ir. Aida Sartimbul M.Sc, PhD)****NIP. 19680901 199403 2 001****Tanggal :****Dosen Pembimbing II****(M. Arif Zainul Fuad, S.Kel, M.Sc)****NIP. 19801005 200501 1 002****Tanggal :**

Mengetahui
Ketua Jurusan

(Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP)**NIP. 19630608 198703 1 003****Tanggal :**



PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, 14 Agustus 2015

Penulis



UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, atas rahmat dan karunia yang senantiasa diberikan oleh Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi ini dengan baik. Tidak lupa sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah menunjukkan jalan terang yaitu Islam. Terimakasih yang tidak terhingga penulis ucapkan kepada orangtua, kakak dan adik tercinta atas do'a dan dukungannya selama proses penyelesaian laporan skripsi ini. Tidak lupa penulis secara khusus mengucapkan terimakasih ke semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini, yang diantaranya :

1. Ibu Ir. Aida Sartimbul, M.Sc, PhD dan Bapak M. Arif Zainul Fuad, S.Kel, M.Sc selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II, atas dukungan, arahan dan saran dalam proses pengambilan data, serta penyelesaian laporan skripsi ini.
2. Ibu Nurin Hidayati, ST, M.Sc dan Bapak M. Arif As'adi, S.Kel, M.Sc sebagai dosen penguji I dan dosen penguji II, atas saran dan kritik yang telah diberikan dalam penyelesaian laporan skripsi ini.
3. Teman-teman penulis yang telah berkenan membantu dalam pengambilan data lapang : Lely, Dias, Meli, Salmana, Ucup, Intan, Fahmi, Adit dan Ina.
4. Teman-teman kosan yang sudah penulis anggap layaknya keluarga : Kak Ayu, Trias, Asti, Puput, Dini, Serly, Desi, dan Leli, serta Bapak dan Ibu Kos yang tidak pernah berhenti untuk memberikan dukungan.
5. Teman-teman yang tidak pernah berhenti memberikan dukungan kepada penulis : Enwe, Mbully, Nuria, Sri, Ma'rufah, Indira dkk, dan teman-teman yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini Jefri dan Silvi, serta teman-teman Ilmu Kelautan 2011 yang telah memberikan do'a dan dukungan yang tak pernah berhenti kepada penulis.
6. Seluruh Dosen Ilmu Kelautan yang telah memberikan ilmu pengetahuan, motivasi, dan pengalaman selama penulis menempuh pendidikan S1 di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.

Malang, 14 Agustus 2015

Penulis

RINGKASAN

Nuurin Zakiyah Fathin. 115080600111017. Kajian Variasi Suhu dan Salinitas dalam Hubungannya dengan Sebaran Arus di Perairan Selat Sempu Kabupaten Malang, Jawa Timur. Di bawah bimbingan **Ir. Aida Sartimbul, M.Sc, Ph.D** dan **M. Arif Zainul Fuad, S.Kel, M.Sc.**

Pengetahuan tentang variasi parameter oseanografi di perairan lintasan ARLINDO sangat diperlukan untuk mempelajari karakteristik dan dinamika massa air. Selain itu, di Indonesia juga terdapat aliran arus yang melewati Samudera Hindia seperti Arus Katulistiwa Selatan (AKS) yang mengangkut massa air dari pantai Jawa sampai Sumbawa ke arah Afrika. Hal ini menyebabkan terjadinya pertemuan antara aliran ARLINDO dengan AKS di Perairan Jawa bagian selatan, khususnya di Selat Sempu. Fenomena pergerakan massa air yang terjadi sepanjang tahun di perairan Indonesia akan mengakibatkan terjadinya perubahan parameter oseanografi baik suhu, salinitas, maupun arus. Selat Sempu memiliki karakteristik yang berbeda dengan Perairan Selatan lainnya, maka dari itu perlu adanya tinjauan lanjut mengenai kajian variasi suhu dan salinitas dalam hubungannya dengan sebaran arus di Perairan Selat Sempu.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui variasi suhu dan salinitas berdasarkan perubahan musim; mengetahui variasi suhu dan salinitas dalam hubungannya dengan sebaran arus. Waktu pengambilan data dilakukan pada Bulan Februari sebagai perwakilan dari Musim Barat dan Bulan Juli sebagai perwakilan dari Musim Timur. Metode penelitian ini dilakukan dengan menggunakan penelitian deskriptif analitik, dimana hasil dari penelitian bertujuan untuk menggambarkan dan mendeskripsikan variasi suhu dan salinitas baik secara horizontal maupun vertikal berdasarkan lapisan kedalaman, pola pergerakan arus dan hubungan sebaran suhu dan salinitas terhadap pola pergerakan arus saat Musim Barat dan Musim Timur di Selat Sempu.

Hasil yang didapat pada penelitian ini adalah variasi suhu pada Musim Barat secara horizontal berkisar antara 29,50-30,39 °C, sedangkan secara vertikal pada jarak 100 m berkisar antara 29,57-30,39 °C, jarak 200 m berkisar antara 29,50-30,30 °C, dan jarak 300 m berkisar antara 29,56-30,21 °C. Pada variasi suhu di Musim Timur secara horizontal berkisar antara 24,67-25,15 °C, sedangkan nilai suhu secara vertikal dengan jarak 100 m berkisar antara 24,72-25,08 °C, jarak 200 m berkisar antara 24,67-25,15 °C dan jarak 300 m berkisar antara 24,68-25,02 °C. Variasi salinitas pada Musim Barat secara horizontal diperoleh nilai salinitas sebesar 32,19-32,96 ‰, sedangkan secara vertikal pada jarak 100 m berkisar antara 32,19-32,94 ‰, jarak 200 m berkisar antara 32,37-32,96 ‰ dan jarak 300 m berkisar antara 32,35-32,96 ‰. Adapun variasi salinitas pada Musim Timur secara horizontal diperoleh nilai salinitas sebesar 34,53-34,56 ‰, sedangkan variasi salinitas secara vertikal pada Musim Timur dengan jarak 100 m berkisar antara 34,53-34,55 ‰, jarak 200 m berkisar antara 34,53-34,55 ‰, jarak 300 m berkisar antara 34,53-34,56 ‰. Hasil pengukuran arus didapat pada Musim Barat arus dominan mengarah ke arah Tenggara dan Timur Laut dengan kecepatan 0,3-1,25 m/s, sedangkan pada Musim Timur arus lebih dominan ke arah Barat dan Barat Daya dengan kecepatan 0,06-0,25 m/s. Pengaruh variasi suhu dan salinitas dalam hubungannya terhadap sebaran arus yaitu akan menimbulkan fenomena *upwelling* yang terjadi pada Musim Timur sedangkan pada Musim Barat akan terjadi *downwelling*.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini yang berjudul "Kajian Variasi Suhu dan Salinitas dalam Hubungannya dengan Sebaran Arus di Selat Sempu Kabupaten Malang, Jawa Timur". Sholawat dan salam tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai khalifah dan keteladanan beliau yang selalu menginspirasi umat manusia, khususnya muslim.

Laporan skripsi ini digunakan sebagai salah satu prasyarat dalam menyelesaikan studi di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan dengan gelar Sarjana Kelautan. Pada penulisan ini akan menjelaskan mengenai variasi suhu dan salinitas secara horizontal dan vertikal di dua musim, yaitu musim barat dan musim timur, sebaran arus di musim barat dan musim timur, serta variasi suhu dan salinitas dalam hubungannya dengan sebaran arus tersebut.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan. Maka dari itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang dapat membangun untuk kesempurnaan laporan ini dan semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat memberikan informasi baru, dan tidak memberikan kesesatan bagi para pembaca.

Malang, 14 Agustus 2015

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
UCAPAN TERIMAKASIH	vi
RINGKASAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Kegunaan	3
1.5 Waktu dan Tempat	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Suhu	5
2.2 Salinitas	6
2.3 Arus	7
2.4 Instrumentasi Pengambilan	10
2.4.1 AAQ	10
2.4.2 Echosounder	11
2.4.3 Current Meter	13
3. METODE PENELITIAN	15
3.1 Lokasi Penelitian	15
3.2 Alat dan Data Penelitian	16
3.3 Metode Pengumpulan Data	17
3.4 Metode Pengolahan Data	17
3.4.1 Pengolahan Data Suhu dan Salinitas	17
3.4.2 Pengolahan Data Arus	18
3.5 Metode Analisis Data	19
3.6 Prosedur Penelitian	20
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Variasi Suhu di Selat Sempu	21
4.1.1 Variasi Suhu di Musim Barat	21
4.1.1.1 Variasi Suhu Secara Horizontal	21
4.1.1.2 Variasi Suhu Secara Vertikal	24
4.1.2 Variasi Suhu di Musim Timur	26
4.1.2.1 Variasi Suhu Secara Horizontal	26
4.1.2.2 Variasi Suhu Secara Vertikal	31
4.2 Variasi Salinitas	33
4.2.1 Variasi Salinitas di Musim Barat	33
4.2.1.1 Variasi Salinitas Secara Horizontal	34
4.2.1.2 Variasi Salinitas Secara Vertikal	37
4.2.2 Variasi Salinitas di Musim Timur	40
4.2.2.1 Variasi Salinitas Secara Horizontal	40

4.2.2.2	Variasi Salinitas Secara Vertikal	43
4.3	Pola Sebaran Arus di Selat Sempu.....	46
4.3.1	Pola Sebaran Arus Musim Barat.....	46
4.3.2	Pola Sebaran Arus Musim Timur.....	48
4.4	Hubungan Variasi Suhu dan Salinitas Terhadap Sebaran Arus.....	50
5.	PENUTUP	55
5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran.....	55
	DAFTAR PUSTAKA.....	56
	LAMPIRAN.....	59



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tabel Alat 16

Tabel 2. Tabel Data 16



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. AAQ1183 (JFE, 2011).....	10
Gambar 2. Spesifikasi Alat AAQ1183 (JFE, 2012).....	11
Gambar 3. Parameter yang Terekam Pada AAQ1183 (JFE, 2012).....	11
Gambar 4. Terdapat 36 titik sampling dari Kondang Buntung sampai dengan Watu Meja	15
Gambar 5. Prosedur Penelitian.....	20
Gambar 6. Variasi Suhu Tertinggi Secara Horizontal di Musim Barat (Kedalaman 0 m)	22
Gambar 7. Variasi Suhu Terendah Secara Horizontal di Musim Barat (Kedalaman 16 m)	22
Gambar 8. Fluktuasi Suhu Pada Musim Barat.....	24
Gambar 9. Variasi Suhu Secara Vertikal di Musim Barat Jarak 100 m.....	24
Gambar 10. Variasi Suhu Secara Vertikal di Musim Barat Jarak 200 m.....	25
Gambar 11. Variasi Suhu Secara Vertikal di Musim Barat Jarak 300m	26
Gambar 12. Variasi Suhu Tertinggi Secara Horizontal di Musim Timur (Kedalaman 0 m)	27
Gambar 13. Variasi Suhu Terendah Secara Horizontal di Musim Timur (Kedalaman 14 m)	28
Gambar 14. Variasi Suhu Terendah Secara Horizontal di Musim Timur (Kedalaman 15 m)	28
Gambar 15. Variasi Suhu Terendah Secara Horizontal di Musim Timur (Kedalaman 16 m)	29
Gambar 16. Variasi Suhu Terendah Secara Horizontal di Musim Timur (Kedalaman 17 m)	29
Gambar 17. Fluktuasi Suhu di Musim Timur	30
Gambar 18. Variasi Suhu Secara Vertikal di Musim Timur Jarak 100m	31
Gambar 19. Variasi Suhu Secara Vertikal di Musim Timur Jarak 200m	32
Gambar 20. Variasi Suhu Secara Vertikal di Musim Timur Jarak 300m	33
Gambar 21. Variasi Salinitas Terendah Secara Horizontal di Musim Barat (Kedalaman 0 m)	34
Gambar 22. Variasi Salinitas Terendah Secara Horizontal di Musim Barat (Kedalaman 15 m)	35



Gambar 23. Variasi Salinitas Terendah Secara Horizontal di Musim Barat (Kedalaman 16 m).....	35
Gambar 24. Variasi Salinitas Terendah Secara Horizontal di Musim Barat (Kedalaman 17 m).....	36
Gambar 25. Fluktuasi Salinitas Pada Musim Barat.....	37
Gambar 26. Variasi Salinitas Secara Vertikal di Musim Barat Jarak 100m.....	38
Gambar 27. Variasi Salinitas Secara Vertikal di Musim Barat Jarak 200m.....	39
Gambar 28. Variasi Salinitas Secara Vertikal di Musim Barat Jarak 300m.....	40
Gambar 29. Variasi Salinitas Terendah Secara Horizontal di Musim Timur (Kedalaman 0 m).....	41
Gambar 30. Variasi Salinitas Terendah Secara Horizontal di Musim Timur (Kedalaman 10 m).....	42
Gambar 31. Fluktuasi Salinitas Pada Musim Timur di Tiap Stasiun.....	43
Gambar 32. Variasi Salinitas Secara Vertikal di Musim Timur Jarak 100m.....	44
Gambar 33. Variasi Salinitas Secara Vertikal di Musim Timur Jarak 200m.....	45
Gambar 34. Variasi Salinitas Secara Vertikal di Musim Timur Jarak 300m.....	46
Gambar 35. Pola Distribusi Arus Musim Barat.....	47
Gambar 36. Fluktuasi Arus Pada Musim Barat di Tiap Stasiun.....	48
Gambar 37. Pola Distribusi Arus Musim Timur.....	49
Gambar 38. Fluktuasi Kecepatan Arus Pada Musim Timur di Setiap Stasiun.....	50
Gambar 39. Sebaran Suhu dan Kecepatan Arus Pada Musim Barat.....	51
Gambar 40. Sebaran Salinitas dan Kecepatan Arus Pada Musim Barat.....	52
Gambar 41. Sebaran Suhu dan Kecepatan Arus Pada Musim Timur.....	53
Gambar 42. Sebaran Salinitas dan Kecepatan Arus Pada Musim Timur.....	53



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Suhu Secara Horizontal Musim Barat Kedalaman 0 – 20 m.....	59
Lampiran 2. Suhu Secara Horizontal Musim Timur Kedalaman 0 – 20 m	69
Lampiran 3. Saliniras Secara Horizontal Musim Barat Kedalaman 0 – 20 m.....	79
Lampiran 4. Saliniras Secara Horizontal Musim Timur Kedalaman 0 – 20 m.....	90
Lampiran 5. Dokumentasi Lapang	101



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan Indonesia merupakan perairan yang diapit oleh dua samudera yaitu Samudera Pasifik di bagian utara dan timur laut serta Samudera Hindia di bagian selatan dan barat daya Indonesia, dimana menjadi penghubung bagi Arus Lintas Indonesia (ARLINDO). ARLINDO merupakan suatu sistem sirkulasi laut di perairan Indonesia dimana terjadi lintasan arus yang membawa massa air dari Lautan Pasifik ke Lautan Hindia, dimana massa air pasifik tersebut terdiri atas massa air Pasifik Utara dan Pasifik Selatan (Safitri dkk, 2012).

Pengetahuan tentang variasi parameter oseanografi di perairan lintasan ARLINDO sangat diperlukan untuk mempelajari karakteristik dan dinamika massa air. Fenomena pergerakan massa air yang terjadi sepanjang tahun di perairan Indonesia akan mengakibatkan terjadinya perubahan parameter oseanografi baik suhu, salinitas, maupun arus (Sprintall *et al*, 2003).

Selain ARLINDO di Indonesia juga terdapat aliran arus yang melewati Samudera Hindia seperti Arus Katulistiwa Selatan (AKS) yang mengangkut massa air dari pantai Jawa sampai Sumbawa ke arah Afrika akibatnya terjadi perbedaan tinggi muka air laut sebesar 30 atau 40 cm (Ilahude dan Nontji, 1999).

Hal ini menyebabkan terjadinya pertemuan antara aliran Arus Lintas Indonesia dengan Arus Khatulistiwa Selatan di Perairan Jawa bagian selatan, khususnya di Selat Sempu.

Keadaan tersebut akan mempengaruhi karakteristik massa air yang ada di Selat Sempu karena pergerakan massa air dapat menyebabkan terjadinya pengangkatan massa air lapisan dalam pada wilayah tertentu dan pada akhirnya berdampak terhadap kesuburan suatu perairan. Kuatnya angin muson mengakibatkan meningkatnya transpor Ekman, pencampuran vertikal, dan



tingginya bahang yang hilang akibat evaporasi sepanjang musim panas, sehingga mengakibatkan terjadinya pendinginan suhu permukaan perairan (Clark *et al.*, 1999). Sebaliknya bila angin menjadi lemah dimana pencampuran vertikal massa air akan lemah dan bahang yang hilang melalui evaporasi menjadi berkurang. Keadaan ini berdampak terhadap tingginya suhu permukaan perairan. Selama Muson Tenggara (Juni-Oktober), massa air permukaan di sepanjang pantai selatan Jawa menjadi lebih dingin sebagai respon terhadap Ekman upwelling (Susanto *et al.*, 2001).

Secara geografis perairan Selat Sempu terletak sekitar 60 km di sebelah selatan Kota Malang dan secara administratif merupakan bagian dari Kabupaten Malang, dimana Selat Sempu memiliki karakteristik perairan yang tenang dan memiliki kekayaan sumber daya yang melimpah karena tertutup oleh adanya Pulau Sempu (Martin dan Meliono, 2011).

Pertemuan antara Arus Lintas Indonesia dan Arus Katulistiwa Selatan mengakibatkan berbagai macam peristiwa yang terjadi pada Musim Barat di Selat Sempu, sebagai contoh dilansir dari Tempo.com (2011) menyatakan bahwa ditemukannya kapal karam yang berlayar dari Perairan Prigi, Trenggalek terbawa arus menuju Selat Sempu. Kemudian, berdasarkan Liputan6.com (2014) menyatakan bahwa telah ditemukannya jenazah yang terbawa arus dari Bali menuju Selat Sempu. Dapat disimpulkan bahwa dari kedua peristiwa tersebut terjadi akibat pertemuan ARLINDO dan Arus Katulistiwa Selatan yang bermuara di Selat Sempu.

Pada penelitian sebelumnya mengenai kajian variasi suhu dan salinitas telah banyak dilakukan dengan karakteristik yang sama pada perairan Laut Selatan. Lain halnya Selat Sempu yang memiliki karakteristik yang berbeda dengan Perairan Selatan lainnya maka dari itu perlu adanya tinjauan lanjut



mengenai kajian variasi suhu dan salinitas dalam hubungannya dengan sebaran arus di Perairan Selat Sempu. Selain itu, pengetahuan variasi suhu dan salinitas di Selat Sempu sangat diperlukan sebagai parameter lingkungan yang berpengaruh terhadap ekosistem yang ada di Selat Sempu.

1.2 Rumusan Masalah

Latar belakang dari penelitian ini menyebutkan bahwa fenomena oseanografi yaitu suhu, salinitas dan arus memiliki keterkaitan satu dengan yang lain. Sehingga dapat dibuat suatu rumusan masalah yang terdiri dari sebagai berikut :

1. Apakah perbedaan musim dapat mempengaruhi variasi suhu dan salinitas yang ada di Selat Sempu?
2. Bagaimana variasi suhu dan salinitas akibat adanya pola pergerakan arus yang terjadi di Selat Sempu?

1.3 Tujuan

Tujuan dari adanya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui variasi suhu dan salinitas berdasarkan Musim.
2. Mengetahui variasi suhu dan salinitas dalam hubungannya dengan sebaran arus.

1.4 Kegunaan

Adapun kegunaan dari penelitian ini yakni untuk menambah wawasan dan ilmu pengetahuan serta informasi mengenai massa air khususnya pada sebaran suhu, dan salinitas serta hubungannya dengan sebaran arus di Perairan Selat Sempu.



1.5 Waktu dan Tempat

Pengambilan data dilakukan di Selat Sempu dengan menentukan titik lokasi dari Kondang Buntung sampai Watu Meja. Penelitian ini dilakukan pada dua bulan dengan menyesuaikan variasi musiman. Dimana pada pengambilan di Bulan Februari tepatnya tanggal 28 tahun 2015 merupakan perwakilan dari Musim Barat dan untuk Bulan Juli tepatnya pada tanggal 28 tahun 2015 merupakan perwakilan dari Musim Timur

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Suhu

Suhu adalah salah satu faktor yang amat penting bagi kehidupan organisme di lautan, karena suhu mempengaruhi baik aktivitas metabolisme maupun perkembangbiakan diri organisme-organisme tersebut. Oleh karena itu tidaklah mengherankan jika banyak dijumpai berbagai macam jenis hewan di dunia. Sebagai contoh binatang karang dimana penyebarannya sangat dibatasi oleh perairan yang hangat yang terdapat di daerah tropik dan subtropik. Faktor yang mempengaruhi perbedaan pemanasan adalah sinar matahari yang merambat melalui dan perbedaan sudut datang sinar matahari ketika atmosfer mencapai permukaan bumi (Hutabarat dan Evans, 1986).

Suhu adalah ukuran energi gerakan molekul secara horizontal sesuai dengan garis lintang dan secara vertikal sesuai dengan kedalaman. Metabolisme organisme biasanya berkisar pada suhu antara 0-40° C. Semua organisme laut, kecuali burung-burung dan mamalia laut bersifat poikilotermik atau ektotermik, artinya suhu tubuhnya dipengaruhi oleh suhu massa air di sekitarnya. Berdasarkan penyebaran suhu permukaan laut dan penyebaran organisme secara keseluruhan, dapat dibedakan empat zona biogeografik utama: kutub, tropik, beriklim sedang-panas, dan beriklim sedang dingin (Nybakken, 1985).

Di daerah tropis pada hakekatnya amplitudo suhu paras laut kecil. Oleh karena itu perubahan suhu vertikal juga terbilang kecil, hanya pada daerah – daerah air naik (*upwelling*) bisa didapatkan perbedaan – perbedaan yang cukup berarti. Penyebaran suhu di lapisan bawah muka laut menunjukkan bahwa adanya pelapisan yang terdiri atas lapisan homogen, lapisan termoklin, lapisan jeluk dan lapisan dasar (Ilahude, 1999).



Suhu air laut mengalami variasi dari waktu ke waktu sesuai dengan kondisi meteorologis yang mempengaruhi perairan tersebut. Perubahan tersebut dapat terjadi secara harian, musiman, tahunan maupun jangka panjang. Variasi harian terutama pada lapisan permukaan. Variasi harian suhu permukaan air laut untuk daerah tropis tidak begitu besar yaitu rata – rata 0.2°C – 0.3°C . Variasi tahunan suhu air laut pada perairan Indonesia tergolong kecil yaitu sekitar 2°C tetapi masih menunjukkan variasi musiman. Hal ini disebabkan oleh posisi matahari dan massa air dari daerah lintang tinggi.

Pada musim barat atau barat laut pemanasan terjadi di daerah Laut Arafuru dan di perairan Pantai Barat Sumatera dengan suhu berkisar antara $29 - 30^{\circ}\text{C}$. Sementara itu suhu permukaan di Laut Cina Selatan relatif rendah, yaitu $26 - 27^{\circ}\text{C}$. Sementara suhu pada lapisan dengan kedalaman $100\text{ m} - 400\text{ m}$ tidak banyak memperlihatkan pengaruh intensitas pemanasan matahari seperti halnya di lapisan permukaan. Perairan Indonesia di bagian timur pada musim timur, suhu di lapisan 100 m berkisar antara $22^{\circ}\text{C} - 24^{\circ}\text{C}$ sedangkan di Samudera Pasifik berkisar antara $24^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C}$. Pada lapisan 400 m , suhu berkisar antara $9^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$ (Soegiarto dan Birowo, 1975).

2.2 Salinitas

Salinitas merupakan gram garam yang terlarut dalam satu kilogram air laut. Konsentrasi garam dikontrol oleh batuan alami yang mengalami pelapukan, tipe tanah, dan komposisi kimia dasar perairan. Salinitas merupakan indikator utama untuk mengetahui penyebaran massa air lautan sehingga penyebaran nilai – nilai salinitas secara langsung menunjukkan penyebaran dan peredaran massa air dari suatu tempat ke tempat lainnya (Huboyo dan Zaman, 2007).

Faktor – faktor yang mempengaruhi sebaran salinitas pada lapisan teraduk adalah curah hujan, pengaliran air tawar ke laut secara langsung atau lewat



sungai – sungai dan gletser dan pencairan es di kutub. Penguapan dan pembentukan es juga berpengaruh dalam meninggikan salinitas. Selain itu juga faktor – faktor lain yaitu arus – arus laut, *mixing*, dan sedikit banyak juga hal – hal seperti gelombang dan turbulensi. Pengaruh perubahan arus yang disebabkan pergantian musim terhadap nilai salinitas dapat diketahui dari perbedaan letak isohalin. Misalnya di Perairan Indonesia, pada Musim Barat isohalin – isohalin bergerak lebih ke arah timur dan sebaliknya pada Musim Timur (Ilahude, 1999).

Salinitas bersifat lebih stabil di lautan terbuka, walaupun di beberapa tempat menunjukkan adanya fluktuasi perubahan. Seperti pada perairan Laut Mediterania dan Laut Merah memiliki kadar salinitas kadang – kadang dapat mencapai 39 ‰ dan 41 ‰ yang disebabkan karena banyaknya air yang hilang akibat dari besarnya penguapan yang terjadi pada waktu musim yang sangat panjang. Sebaliknya salinitas akan turun secara tajam yang disebabkan oleh besarnya curah hujan, seperti distribusi salinitas yang berada di lapisan permukaan laut – laut Asia Tenggara selama terjadi angin Musim Barat dari Bulan Desember sampai Mei. Hal ini disebabkan di daerah – daerah tersebut banyak terdapat muara – muara sungai. Untuk kedalaman 1000 meter, hanya terjadi perubahan salinitas yang kecil. Dimana nilai perubahan berkisar secara tetap diantara 34,5 ‰ dan 35 ‰ untuk seluruh daerah lintang (Hutabarat dan Evans, 1986). Misalnya di Perairan Indonesia pada musim barat isohalin yang bergerak lebih ke arah timur dan sebaliknya pada musim timur.

2.3 Arus

Arus merupakan pergerakan massa air secara vertikal dan horizontal sehingga menuju keseimbangannya, atau gerakan yang sangat luas yang terjadi di seluruh lautan dunia (Hutabarat dan Evans, 1986). Terjadinya arus di lautan disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu faktor internal dan faktor



eksternal. Faktor internal seperti perbedaan densitas air laut, gradien tekanan mendatar dan gesekan lapisan air. Sedangkan faktor eksternal seperti gaya tarik matahari dan bulan yang dipengaruhi oleh tahanan dasar laut dan gaya coriolis.

Pegerakan air laut ini dipengaruhi oleh perputaran bumi. Bumi yang berputar pada porosnya akan menimbulkan kekuatan untuk menggerakkan air mengikuti arah bumi, gaya yang diakibatkan oleh perputaran bumi pada porosnya ini adalah gaya coriolis. Perbedaan penyerapan energi panas yang berasal dari matahari pada permukaan bumi akan menimbulkan fenomena arus laut dan angin yang menjadi mekanisme untuk menyeimbangkan energi dari seluruh muka bumi (Aziz, 2006).

Menurut Gross (1990), berdasarkan pada gaya-gaya yang ditimbulkannya, arus dapat dibagi menjadi 4 macam, yaitu :

1. Arus Ekman (*Ekman Current*) : Kecepatan dan arah arus yang ditimbulkan oleh angin bervariasi menurut kedalaman. Kecepatan arus yang terjadi akan bertambah kecil dengan bertambahnya kedalaman sampai akhirnya massa air tidak bergerak. Hal ini terjadi dikarenakan semakin berkurangnya energi yang mempengaruhi arus karena adanya gaya gesekan antara molekul air. Berbeda dengan kecepatannya, arah arus yang terjadi akan mengalami pembelokan arah arus yang semakin besar dengan bertambahnya kedalaman yang disebabkan adanya gaya coriolis, dimana di Belahan Bumi Utara arus akan dibelokkan ke arah kanan dan sebaliknya di Belahan Bumi Selatan arus akan dibelokkan ke arah kiri dari arah angin. Fenomena pembelokan arus ini dikenal dengan *Spiral Ekman*.
2. Arus Termohalin (*Thermohaline Current*) : Arus termohalin atau arus densitas disebabkan oleh adanya kondisi suhu dan salinitas laut yang menghasilkan massa air dengan densitas yang tinggi, yang kemudian



tenggelam dan menyebar dibawah lapisan permukaan. Massa air dengan densitas yang tinggi dibawah lapisan pinoklin, bergerak disepanjang lapisan dalam sebagai arus yang lamban (*sluggish current*). Sirkulasi laut dalam (*deep circulation*) ini pergerakannya hanya dipengaruhi oleh perbedaan densitas air laut atau dengan kata lain dikendalikan oleh variabilitas suhu dan salinitas. Sirkulasi ini disebut arus termohalin yang secara umum bergerak ke arah utara dan selatan di Samudera Atlantik yang bergerak ke Samudera Antartika dan sebaliknya.

3. Arus Geostrofik : Arus geostrofik merupakan arus yang terjadi akibat adanya keseimbangan geostrofik di lapisan interior. Kondisi seimbang ini terjadi antara gaya gradien tekanan horizontal yang bekerja pada massa air dikolom perairan dengan gaya coriolis. Selain itu, arus geostrofik termasuk kedalam golongan arus tanpa gesekan karena gaya akibat pergerakan angin diatas permukaan air laut tidak berpengaruh di lapisan interior. Arus geostrofik dapat digambarkan sebagai arus gradien. Arus gradien atau *slope current* merupakan arus laut yang disebabkan adanya kemiringan bidang isobar dengan bidang datar.

4. Arus pasang surut (*Tidal Current*) : Pasang surut adalah fenomena yang menggambarkan pergerakan dari naik turunnya muka laut dengan periode gabungan dari komponen – komponen utama yang membentuknya. Arus pasang surut terjadi akibat gesekan dari komponen horizontal gaya pembangkit pasang surut. Pada saat air naik di suatu perairan maka arus pasut bergerak ke lokasi tersebut, sebaliknya pada saat surut maka arus pasut menjauhi lokasi tersebut. Pasang surut tidak hanya mempengaruhi perairan pada lapisan permukaan saja akan tetapi seluruh massa air dan menghasilkan energi yang sangat besar. Pada perairan – perairan pantai

terutama di teluk – teluk atau selat – selat yang sempit gerakan naik turunnya muka laut sebagai akibat arus pasang surut. Arah dari gerakan arus pasang surut ini merupakan arah yang bolak balik dan terjadi secara periodik. Pergerakan arus pasang surut di perairan Indonesia ini mengikuti pola pergerakan dari tipe dan arah pasang surutnya, dimana pasang surut di Indonesia dipengaruhi oleh pasang surut Samudera Pasifik dan Samudera Hindia.

2.4 Instrumentasi Pengambilan

2.4.1 AAQ

AAQ Adalah suatu alat yang digunakan untuk mengetahui kualitas dari suatu perairan, dengan cara alat ini dapat memberikan data secara langsung bagaimana kondisi suatu perairan/laut ditinjau dari berbagai aspeknya yang mendukung. AAQ juga dapat disebut sebagai alat yang digunakan untuk mendeteksi suatu kualitas perairan, yang pada akhirnya berujung pada usaha konservasi pada suatu wilayah perairan. Banyak jenisnya namun yang paling bagus adalah AAQ model 1186 dengan parameter PhotoQuantum (Rein, 2004).



Gambar 1. AAQ1183 (JFE, 2011)

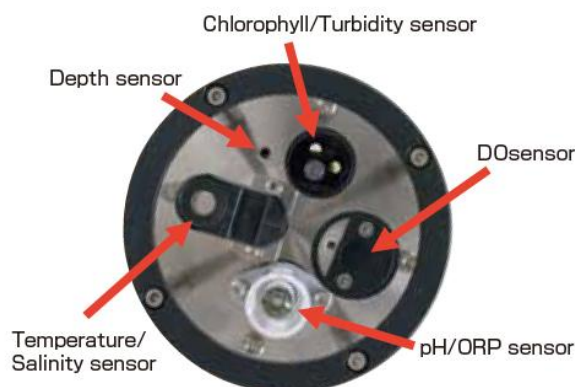
Adapun menurut Walker (2009) AAQ dapat merekam delapan parameter di suatu perairan. Kedelapan parameter tersebut yaitu kedalaman, suhu, konduktivitas, silinitas, turbiditas, klorofil, DO, dan pH. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini (Gambar 2).



Specifications					
Parameter	Type	Measurement range	Resolution	Accuracy	Time constant
Depth	Semiconductor Pressure Transducer	0 to 100 m	0.002 m	0.3 %FS	0.2 sec.
Temperature	Thermistor	-5 to 40 °C	0.001 °C	±0.02 °C	0.28 sec.
Conductivity	Inductive Cell	0 to 60 mS/cm	0.001 mS/cm	±0.02 mS/cm	0.28 sec.
Conductivity (fresh water)	Inductive Cell	0 to 500 µS/cm	0.1 µS/cm	±20 µS/cm	0.2 sec.
Salinity	UNESCO formula	0 to 40	0.001	±0.03	
Turbidity	Back-scattering Light	0 to 1000 FTU (Formazine)	0.03 FTU	±2 %FS or ±0.3 FTU	0.2 sec.
Chlorophyll	Fluorescent Scattering Light	0 to 400 ppb (Uranine)	0.01 ppb	±1% FS or ±0.1 ppb	0.2 sec.
DO	Galvanic Electrode	0 to 20 mg/l (0 to 200 %)	0.01 mg/l (0.01%)	±0.2 mg/l (±1 %)	3.5 sec.
pH	Glass Electrode	0 to 14 pH	0.01 pH	±0.2	10 sec.
Photo quantum	Photo diode	0 to 5000 µmol/s/m²	0.1 µmol/s/m²	±5 %	0.1 sec.

Gambar 2. Spesifikasi Alat AAQ1183 (JFE, 2012)

Kualitas air dari suatu perairan dapat teridentifikasi dengan menggunakan AAQ1183 atau biasa disebut dengan AAQ-Rinko, dimana alat ini mempunyai respon yang cepat dalam mengetahui kandungan DO, suhu, kedalaman, salinitas, turbiditas, klorofil, dan pH (Gambar 3). AAQ-rinko merupakan alat yang dapat merekap secara vertikal dengan kecepatan perekaman mencapai 0,5 m/s, hampir sama dengan pengamatan menggunakan CTD, namun tidak terlalu memakan banyak waktu (JFE, 2012)



Gambar 3. Parameter yang Terekam Pada AAQ1183 (JFE, 2012)

2.4.2 Echosounder

Teknologi akustik bawah air merupakan metode yang sangat efektif dan berguna untuk eksplorasi kelautan dan perikanan. Teknologi akustik ini terdiri dari pengukuran, analisis, dan interpretasi karakteristik signal refleksi atau scattering dari objek yang dikenai (misalnya dasar laut, ikan dan plankton). Untuk kepentingan perikanan, penggunaan *Echosounder* sangat efisien. Hal ini karena



instrumen ini mampu mendeteksi ikan dan dasar laut secara bersamaan. Metode akustik yang efektif dan menjanjikan adalah scientific *Echosounder*. Scientific *Echosounder* mengukur dengan mudah sinyal pantul (echoe) yang berasal dari ikan dan dasar laut (Hery, 2013).

Prinsip kerja dari sistem akustik yaitu dimulai dari time base yang berfungsi sebagai penanda suatu pulsa listrik untuk menjalankan pemancaran yang menghasilkan pulsa dengan frekuensi dan waktu tertentu, yang kemudian dipancarkan melalui transducer. Energi (pulsa) listrik yang masuk kedalam transducer diubah menjadi gelombang sinyal suara yang selanjutnya dipancarkan ke medium air. Gelombang sinyal suara tersebut merambat pada medium air dan apabila mengenai suatu obyek atau target maka gelombang sinyal suara tersebut dipantulkan sebagai gema (echo). Transducer akan menerima kembali gema tersebut yang selanjutnya diubah kembali menjadi energi listrik. Pulsa listrik yang diterima oleh transducer selanjutnya oleh receiver dan diperkuat oleh amplifier yang selanjutnya ditampilkan pada bagian display-recorder (Yudhantoro, 2004).

Menurut Parkinson B.W. (1996), kelemahan dari *Echosounder* jika semakin dalam laut, gambar yang dihasilkan semakin tidak jelas (tidak terlihat lebih spesifik gambar karang, ikan, kapal karam dan sebagainya). Contoh ketikan *Echosounder* digunakan di akuarium yang berisi ikan, gambar yang dihasilkan lebih jelas, hal ini dipengaruhi oleh laut. Disamping itu mengganggu komunikasi antar hewan laut contohnya paus dan lumba-lumba. Keuntungannya dapat mengukur kedalaman laut yang disertai dengan pemetaan dasar laut, disamping itu digunakan nelayan untuk mengetahui gerombolan ikan, serta dapat mengukur suhu air pada kedalaman tertentu.



2.4.3 Current Meter

Current Meter adalah alat ukur debit yang digunakan untuk pengukuran debit air di sungai atau di saluran. Alat ini terdiri dari sensor kecepatan yang berupa baling baling *propeler*, sensor optik, pengolah data. Unsur yang diambil yaitu luas penampang sungai atau saluran dan data kecepatan air. Dengan adanya data kecepatan air dan luas penampang sungai maka akan dapat menentukan debit air dengan menggunakan rumus yaitu kecepatan air dikali luas penampang sungai atau saluran. Metode ini cocok digunakan untuk mengukur kecepatan air antara 0,2 – 5 m/detik. (Sumadiyono, 2012).

Current meter adalah alat pengukur arus yang sangat populer. Pada saat awal dikembangkannya, alat ini bekerja secara mekanik. Badan air yang bergerak memutar baling-baling yang dihubungkan dengan sebuah roda gigi. Pada roda gigi tersebut terdapat penghitung (counter) dan pencatat waktu (timekeeper) yang merekam jumlah putaran untuk setiap satuan waktu. Melalui proses kalibrasi, jumlah putaran per satuan waktu yang dicatat dari alat ini dikonversi ke kecepatan arus dalam meter per sekon (m/s). Alat ukur ini mempunyai ketelitian pengukuran yang relatif sangat baik. Beberapa desain *current meter* mampu mengukur perubahan kecepatan gerak badan air sampai dengan 1 mm/s. Kini, telah berkembang *current meter* yang bekerja secara elektronik dan mempunyai kemampuan perekaman data yang sangat besar (Rahman, 2008).

Current meter yang ideal harus memiliki respon yang cepat dan konsisten dengan setiap perubahan yang terjadi pada kecepatan air, dan harus secara akurat dan terpercaya sesuai dengan komponen velositas. Selain itu *current meter* juga harus tahan lama, mudah dilakukan pemeliharaan, dan simpel digunakan dengan kondisi lingkungan yang berbeda – beda. Indikator kinerja

tergantung pada inerti dari rotor, gerakan air, dan gesekan dalam lubang.

Secara umum *current meter* yang biasa digunakan memiliki dua tipe yaitu dengan vertikal axis meter dan axis meter horizontal. Dalam kedua perbedaan tersebut rotasi dan rotor dari propeller dipergunakan untuk menentukan kecepatan arus laut sesuai dengan pengaturan pada *current meter*. Sebelum *current meter* ditempatkan, hubungkan terlebih dahulu rotasi dan kecepatan dengan mempergunakan *towing tank* (Tampubolon, 2009).

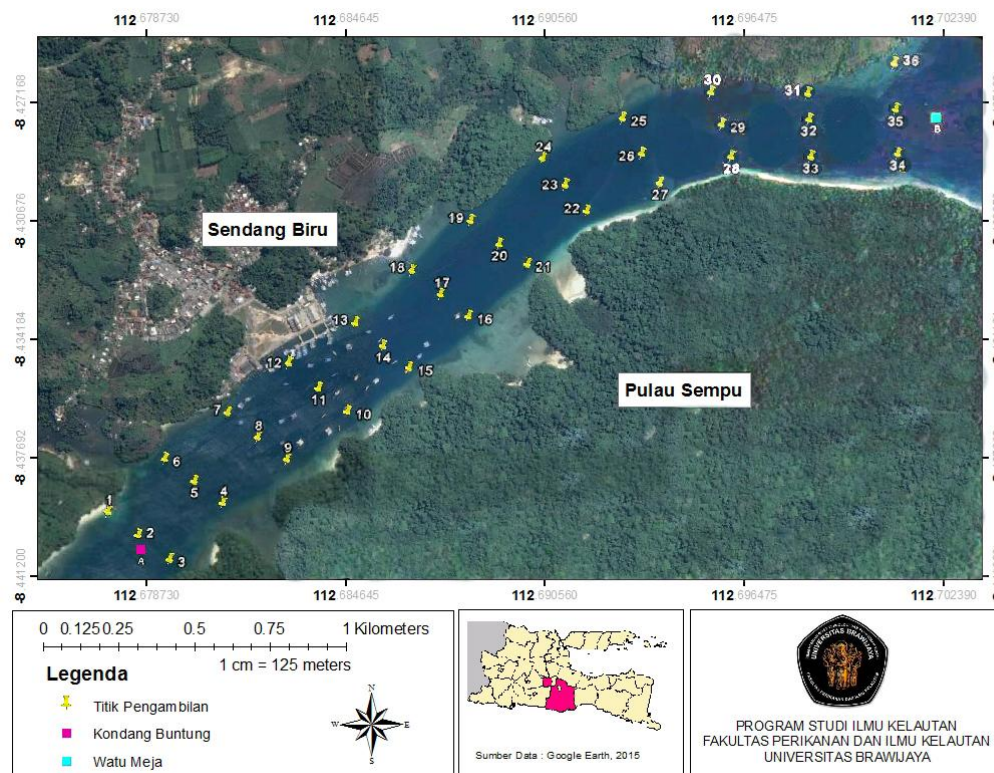
3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Februari sebagai perwakilan Musim Barat, sedangkan pada Bulan Juli dijadikan sebagai perwakilan Musim Timur.

Lokasi penelitian ini berada di Selat Sempu yang masih dalam satu kawasan Pesisir Sendang Biru, Kecamatan Sumbermanjing Wetan dengan pengambilan data pada titik awal bermula dari Kondang Buntung sampai Watu Meja.

Pemilihan lokasi ini dikarenakan Selat Sempu memiliki kondisi geografis yang unik, dimana Selat Sempu ini diapit oleh Pantai Sendang Biru dan Pulau Sempu sehingga menyebabkan Selat Sempu ini menjadi lokasi yang menarik untuk dikaji. Peta lokasi pengambilan data dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 4. Terdapat 36 titik sampling dari Kondang Buntung sampai dengan Watu Meja

3.2 Alat dan Data Penelitian

Daftar alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi AAQ 1183, ODV ver 4.6.4, surfer ver. 11, ms. excel, echosounder, ArcGis ver. 10, kompas, dan current meter laut. Secara lebih detail dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Alat

NO	ALAT	FUNGSI
1	AAQ 1183	Untuk mengambil data salinitas dan suhu
2	ODV ver. 4.6.4	Untuk proses dalam membuat sebaran variasi suhu dan salinitas secara horizontal dan vertikal per tiap kedalaman
3	Surfer ver. 11	Untuk memproses data pola sebaran arus, serta variasi suhu dan salinitas secara vertikal
4	Ms. Excel	Untuk mengelola data suhu dan salinitas
5	Echosounder	Untuk pengambilan data kedalaman sebagai bahan pendukung
6	ArcGis ver. 10	Untuk membantu dalam mendesai dan melayout peta
7	Kompas	Untuk mengetahui arah arus yang terjadi
8	Current Meter Laut	Untuk pengambilan data arus

Sedangkan daftar bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi data suhu Bulan Februari dan Bulan Juli 2015, data salinitas Bulan Februari dan Bulan Juli 2015, data arus Bulan Februari dan Bulan 2015 (Tabel 2).

Tabel 2. Tabel Data

NO	DATA	JENIS dan FUNGSI
1	Data Suhu Bulan Februari dan Bulan Juli 2015	Data diambil secara langsung dari Perairan Selat Sempu dengan menggunakan alat AAQ1183, untuk mengetahui variasi suhu di Musim Barat dan Musim Timur
2	Data Salinitas Bulan Februari dan Bulan Juli 2015	Data diambil secara langsung dari Perairan Selat Sempu dengan menggunakan alat AAQ1183, untuk mengetahui variasi salinitas di Musim Barat dan Musim Timur
3	Data Arus Bulan Februari dan Bulan Juli 2015	Data diambil secara langsung dari Perairan Selat Sempu dengan menggunakan alat <i>Current Meter</i> , untuk mengetahui variasi arus di Musim Barat dan Musim Timur

3.3 Metode Pengumpulan Data

Pengambilan data suhu dan salinitas dilakukan di Selat Sempu dari Kondang Buntung sampai Watu Meja dengan menggunakan AAQ 1183 dan echosounder. Penggunaan echosounder bertujuan untuk mengetahui kedalaman batas penempatan AAQ, dengan batasan sebesar 0-20 m. Batas penentuan kedalaman bertujuan untuk menghindari posisi AAQ menjadi tidak tegak lurus agar data bisa terekam dengan baik, selain itu supaya posisi AAQ tidak sampai mencapai dasar perairan.

Adapun pengukuran arus dilakukan dengan menggunakan instrument *Current meter*. Metode yang digunakan saat pengukuran arus laut adalah dengan menggunakan metode *Eularian* dimana metode ini adalah pengukuran arus pada lokasi dan waktu tertentu. Sedangkan arah arus diperoleh dengan menggunakan kompas dalam satuan derajat untuk mengetahui pergerakan arus.

Metode pengambilan data dilakukan secara zig zag, hal ini dilakukan untuk mengetahui sebaran suhu, salinitas dan arus dalam cakupan area dari Kondang Buntung sampai dengan Watu Meja. Selain itu pada pengumpulan data kali ini akan menyesuaikan dengan perubahan musim dalam waktu kurun waktu setahun yaitu di musim barat (Desember-Januari), dan musim timur (Juni-Agustus). Untuk musim barat diambil pada tanggal 28 Februari 2015, dan musim timur diambil pada tanggal 28 Juli 2015. Serta pengambilan data tersebut dimulai sekitar jam 08.00 - 13.00 WIB.

3.4 Metode Pengolahan Data

3.4.1 Pengolahan Data Suhu dan Salinitas

Pengukuran suhu dan salinitas dilakukan dengan menggunakan instrument AAQ. Data – data tersebut telah terekam secara otomatis pada instrumen AAQ tersebut. Data suhu dan salinitas yang telah diperoleh dari



lapang selanjutnya diolah dengan menggunakan Ms. Excel. Data yang telah diolah dengan menggunakan Ms. Excel, selanjutnya akan diolah dengan menggunakan software ODV untuk mengetahui variasi suhu dan salinitas baik itu secara horizontal maupun secara vertikal. Pengolahan secara horizontal dilakukan agar mengetahui sebaran suhu dan salinitas antara Kondang Buntung sampai dengan Watu Meja di setiap lapisan kedalaman, sedangkan pengolahan secara vertikal (100 m, 200 m, 300 m), bertujuan untuk mengetahui sebaran suhu dan salinitas sepanjang mulai dari pantai Sendang Biru sampai dengan Pulau Sempu.

3.4.2 Pengolahan Data Arus

Data arus yang diperoleh dari hasil observasi lapang tersebut terdiri atas nilai kecepatan dan arah arus. Langkah selanjutnya adalah mengolah data menggunakan Ms. Excel sebagai tahapan sebelum melakukan *gridding* pada surfer. Namun sebelum melakukan proses *gridding*, kecepatan arus harus dipisahkan terlebih dahulu menjadi kecepatan arus komponen zonal (Utara – Selatan) dan kecepatan arus meridional (Barat – Timur). Untuk melakukan pemisahan kecepatan arus tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan 1 dan 2 yang tertera pada persamaan dibawah ini:

$$u = r \cos \theta \quad \text{Persamaan (1)}$$

$$v = r \sin \theta \quad \text{Persamaan (2)}$$

Dimana:

u = kecepatan arus zonal (utara – selatan)

v = kecepatan arus meridional (barat – timur)

r = Kecepatan arus

θ = Arah arus (derajat)

3.5 Metode Analisis Data

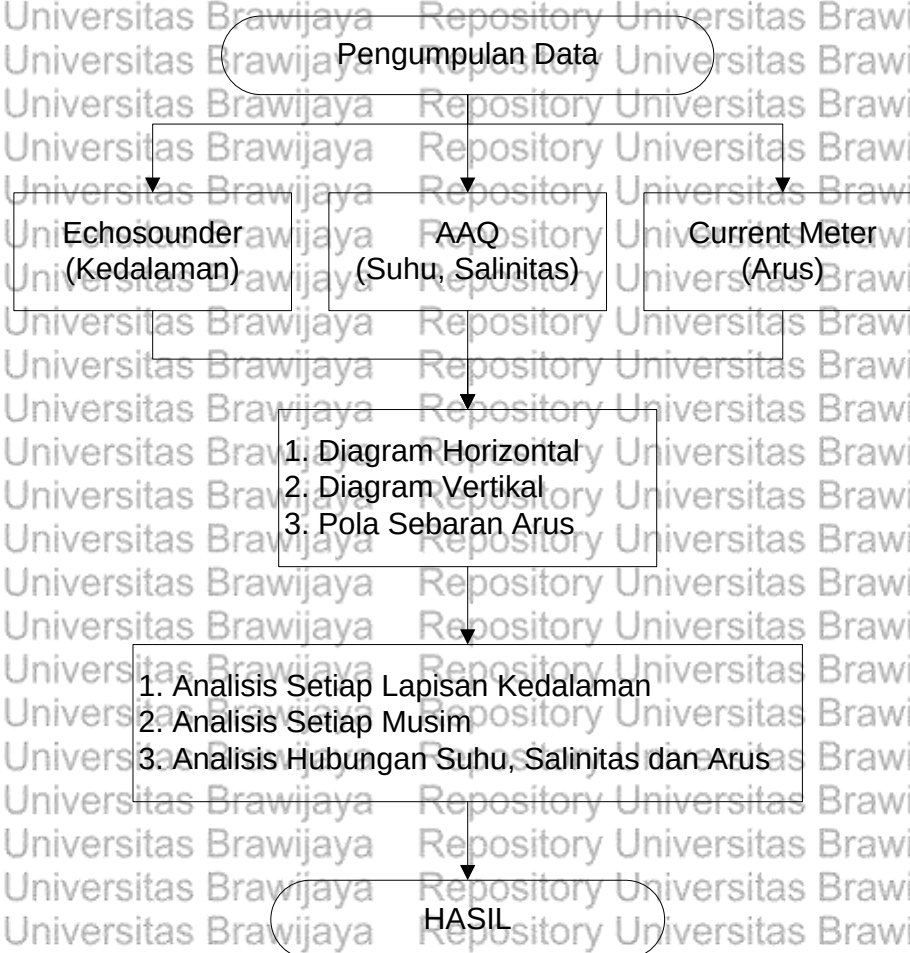
Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif analitik. Metode penelitian deskriptif analitik merupakan metode yang bertujuan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan suatu obyek penelitian yang akan diteliti melalui sampel atau data yang telah diambil dan dikumpulkan untuk membuat suatu kesimpulan dari tujuan yang dibuat. Menurut Arikunto (2005), penelitian deskriptif merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi mengenai status suatu gejala yang ada, yaitu keadaan gejala menurut apa adanya pada saat penelitian dilakukan, serta penelitian ini dirancang untuk mengetahui hubungan atas satu variabel kepada variabel lain.

Hasil dari penelitian bertujuan untuk menggambarkan dan mendeskripsikan variasi suhu dan salinitas baik secara horizontal maupun vertikal berdasarkan lapisan kedalaman yang terjadi pada musim barat, dan musim timur. Selain itu, juga dapat menggambarkan dan deskripsikan pola pergerakan arus yang terjadi pada saat musim barat maupun musim timur. Selanjutnya, akan dianalisis hubungan sebaran suhu dan salinitas terhadap pola pergerakan arus baik pada saat Musim Barat dan Musim Timur di Selat Sempu.



3.6 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur dalam pengambilan data untuk penelitian ini yaitu sebagai berikut :



Gambar 5. Prosedur Penelitian



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Variasi Suhu di Selat Sempu

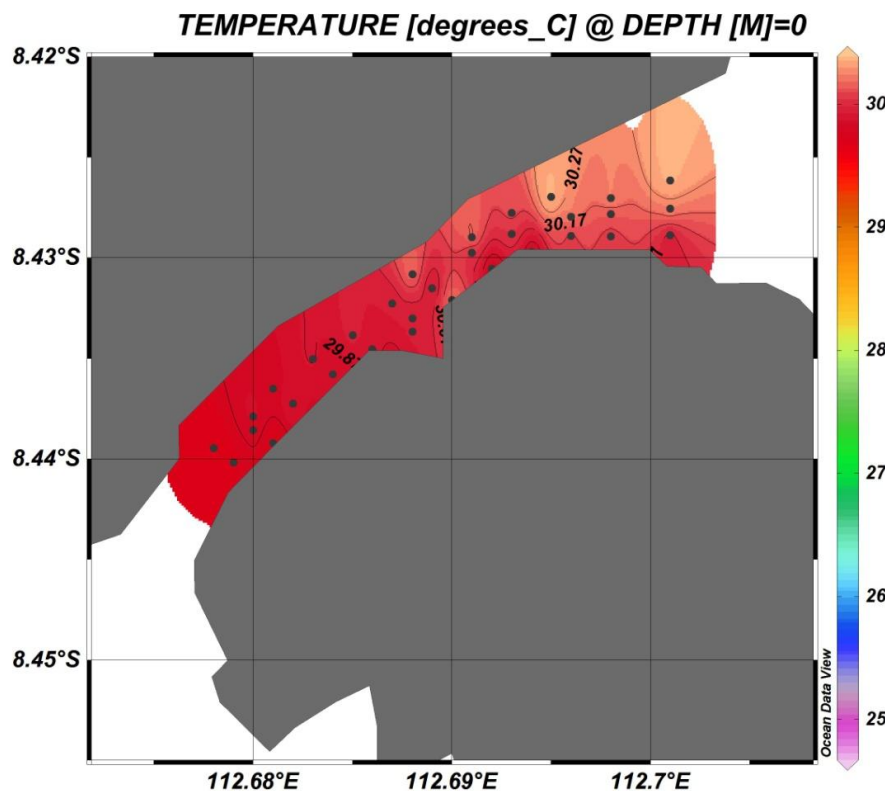
Berdasarkan dari pengolahan suhu dengan menggunakan software ODV, maka didapatkan hasil variasi suhu yang akan disusun berdasarkan variasi musiman yaitu musim barat dan musim timur secara horizontal maupun vertikal.

4.1.1 Variasi Suhu di Musim Barat

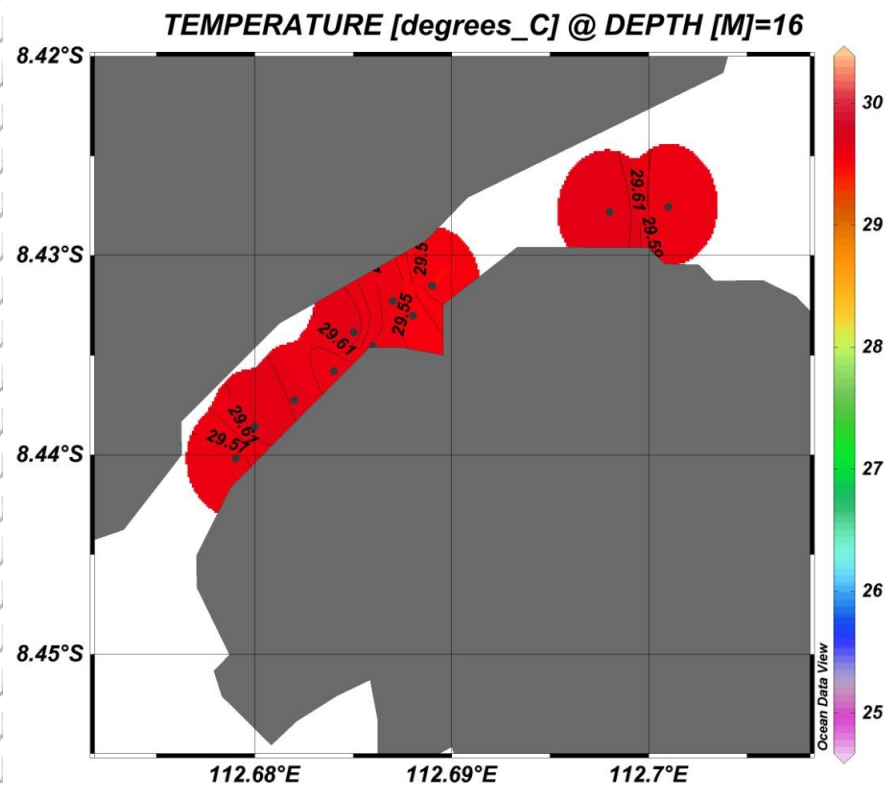
Pada variasi suhu di Musim Barat terbagi menjadi dua varian suhu yaitu suhu secara horizontal dan vertikal. Variasi suhu secara horizontal menjelaskan sebaran suhu di seluruh stasiun yakni stasiun 1 sampai 36 berdasarkan tiap kedalaman perairan Selat Sempu, sedangkan variasi suhu secara vertikal menjelaskan sebaran suhu secara tegak lurus pada jarak stasiun 100 m, 200 m, dan 300 m dari daratan Sendang Biru.

4.1.1.1 Variasi Suhu Secara Horizontal

Hasil dari variasi suhu secara horizontal di Musim Barat, berdasarkan kedalaman 0-20 m yang meliputi seluruh stasiun 1-36 yaitu menunjukkan nilai suhu tertinggi sebesar 29,50 °C pada stasiun 30 di kedalaman 0 m yang ditunjukkan pada Gambar 6, sedangkan untuk nilai suhu terendah sebesar 29,50 °C di stasiun 20 pada kedalaman 16 m seperti yang terlihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Variasi Suhu Tertinggi Secara Horizontal di Musim Barat (Kedalaman 0 m)



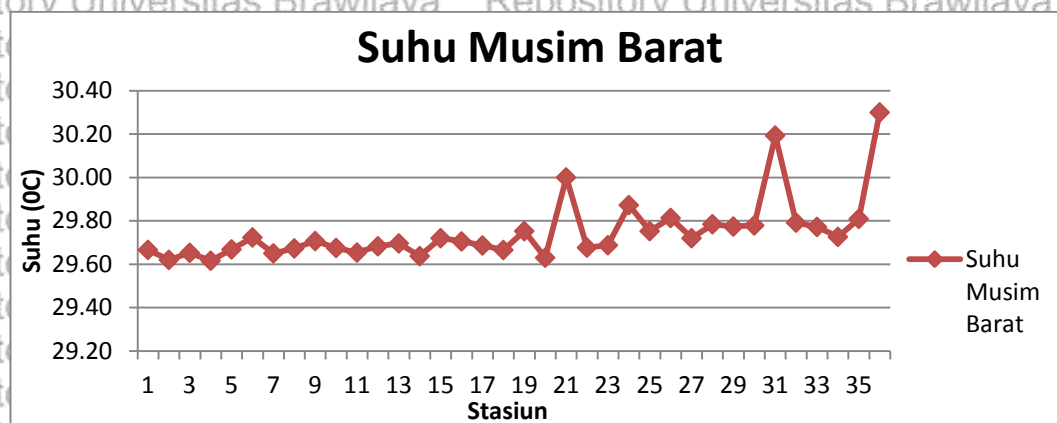
Gambar 7. Variasi Suhu Terendah Secara Horizontal di Musim Barat (Kedalaman 16 m)



Variasi suhu di Musim Barat pada perairan Selat Sempu untuk area permukaan laut yaitu 0 m memiliki nilai suhu berkisar antara 29,60-30,39 °C, selanjutnya di kedalaman 1m dan 2m memiliki nilai suhu sebesar 29,60-30,30 °C.

Lain halnya dengan kedalaman 0-2 m, di kedalaman 3 m memiliki nilai suhu sebesar 29,60-30,10 °C, di kedalaman 4 m memiliki nilai suhu sebesar 29,60-30,00 °C, di kedalaman 5 m memiliki nilai suhu sebesar 29,60-29,92 °C, di kedalaman 6 m memiliki nilai suhu sebesar 29,60-29,87 °C, di kedalaman 7 m memiliki nilai suhu sebesar 29,60-29,80 °C, di kedalaman 8 m memiliki nilai suhu sebesar 29,60-29,75 °C, di kedalaman 9 m memiliki nilai suhu sebesar 29,57-29,75 °C, dan di kedalaman 10 m memiliki nilai suhu sebesar 29,55-29,72 °C.

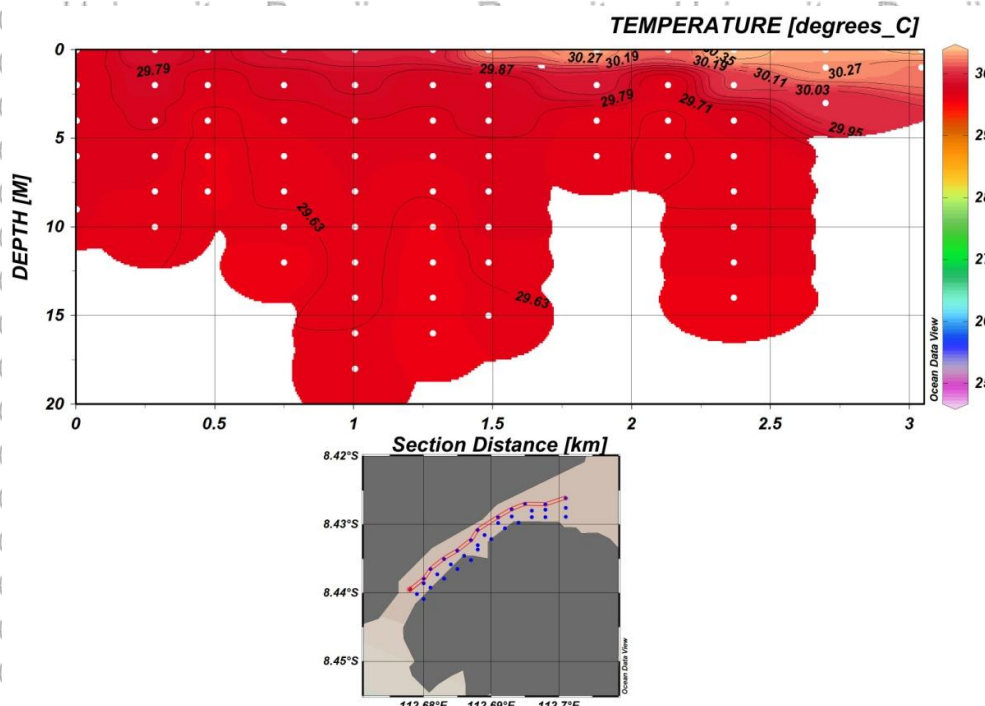
Selanjutnya pada kedalaman 11 m memiliki nilai suhu berkisar antara 29,55-29,70 °C, untuk kedalaman 12-14 m memiliki nilai suhu berkisar antara 29,52-29,70 °C, kemudian di kedalaman 15 m memiliki nilai suhu berkisar antara 29,50-29,67 °C, di kedalaman 16 m memiliki nilai suhu berkisar antara 29,50-29,67 °C, dan di kedalaman 17 m memiliki nilai suhu berkisar antara 29,54-29,64 °C. Serta pada kedalaman 18 m, 19 m dan 20 m memiliki nilai suhu berkisar antara 29,54-29,63 °C, 29,54-29,62 °C, dan 29,54-29,61 °C. Hal itu dapat menjelaskan bahwa semakin dalam perairan tersebut maka nilai suhu akan semakin menurun. Fluktuasi suhu pada Musim Barat selebihnya dapat di lihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Fluktuasi Suhu Pada Musim Barat

4.1.1.2 Variasi Suhu Secara Vertikal

Hasil pengamatan mengenai suhu secara vertikal di perairan Selat Sempu pada jarak 100 m meliputi stasiun 1, 6, 7, 12, 13, 18, 19, 24, 25, 30, 31, dan 36 dari arah daratan Sendang Biru menunjukkan suhu tertinggi 30,39 °C sedangkan suhu terendah 29,57 °C. Pada stasiun 18, 19, 24, 25, 30, 31, dan 36 menunjukkan nilai suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun 1, 6, 7, 12, dan 13 pada kedalaman 0-4 m dari permukaan laut dengan kisaran nilai 30,00-30,39 °C. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 9.



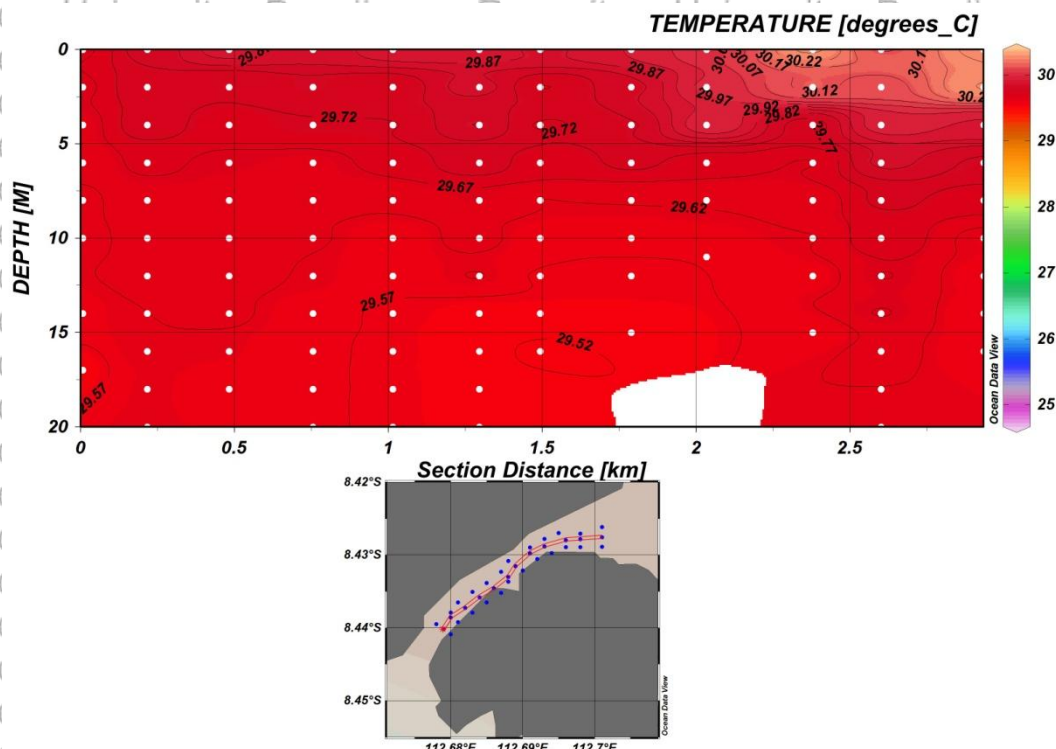
Gambar 9. Variasi Suhu Secara Vertikal di Musim Barat Jarak 100 m



Sedangkan hasil pengamatan mengenai suhu secara vertikal di perairan

Selat Sempu pada jarak 200 m meliputi stasiun 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 32, dan 35 dari arah daratan Sendang Biru menunjukkan suhu tertinggi 30,30 °C sedangkan suhu terendah 29,50 °C. Pada titik 26, 29, 32, dan 35 di kedalaman 0-4 m memiliki nilai suhu berkisar antara 29,99-30,02 °C, sedangkan pada stasiun 2 dan 5 di kedalaman yang sama suhu memiliki nilai suhu lebih rendah berkisar antara 29,6-29,8 °C.

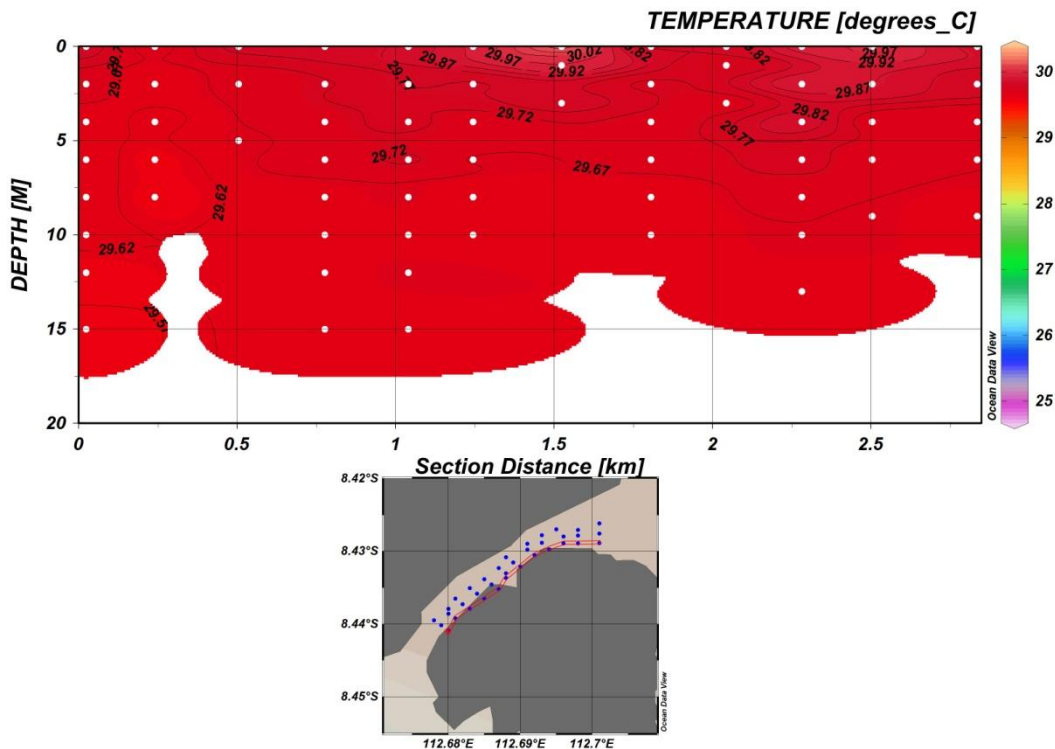
Pada kedalaman 0-9 m dari permukaan laut dari stasiun 8, 11, 14, 17, 20, 23, dan 26 memiliki suhu yang paling rendah bila dibandingkan dengan stasiun lainnya sebesar 29,50-29,6 °C. Agar lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Variasi Suhu Secara Vertikal di Musim Barat Jarak 200 m

Selanjutnya pada jarak 300 m dari daratan sendang biru yang meliputi stasiun 3, 4, 9, 10, 15, 16, 21, 22, 27, 28, 33, dan 34 menunjukkan suhu tertinggi 30,21 °C sedangkan suhu terendah 29,56 °C. Pada stasiun 16, 21, dan 22 memiliki nilai yang lebih tinggi sebesar 29,8-30,01 °C jika dibandingkan dengan

stasiun lain yang hanya memiliki nilai berkisar antara 29,6-29,7 °C. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Variasi Suhu Secara Vertikal di Musim Barat Jarak 300m

4.1.2 Variasi Suhu di Musim Timur

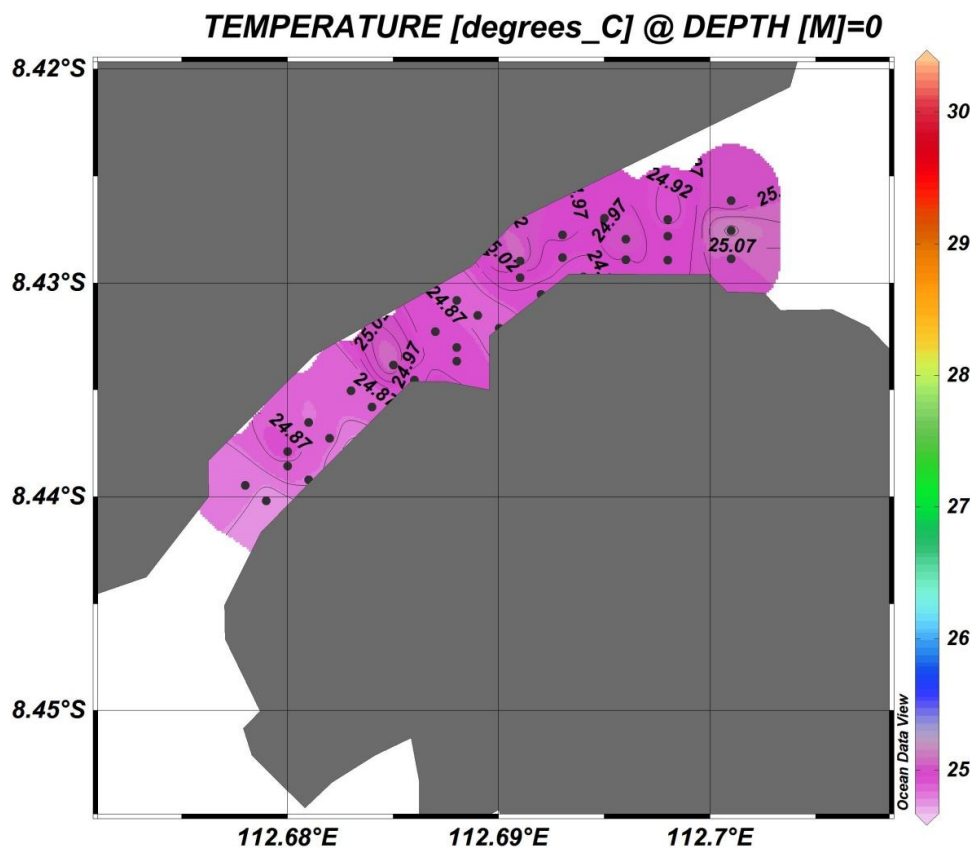
Seperti halnya variasi suhu di Musim Barat, pada variasi suhu di Musim Timur juga terbagi menjadi dua varian suhu yaitu suhu secara horizontal dan vertikal. Variasi suhu secara horizontal menjelaskan sebaran suhu di seluruh stasiun yakni stasiun 1 sampai 36 berdasarkan tiap kedalaman perairan Selat Sempu, sedangkan variasi suhu secara vertikal menjelaskan sebaran suhu secara tegak lurus pada jarak stasiun 100 m, 200 m, dan 300 m dari daratan Sendang Biru.

4.1.2.1 Variasi Suhu Secara Horizontal

Hasil dari variasi suhu secara horizontal di Musim Timur, berdasarkan kedalaman 0-20m dari seluruh stasiun memiliki nilai berkisar antara 24,67-25,15 °C. Dimana hasil tersebut suhu dengan nilai tertinggi yakni 25,15 °C terdapat di

stasiun 35 pada kedalaman 0 m (permukaan laut) ditunjukkan pada Gambar 12, sedangkan pada Gambar 13 sampai dengan Gambar 16 merupakan nilai suhu terendah sebesar $24,67^{\circ}\text{C}$ berada pada stasiun 2 dari kedalaman 14-17 m.

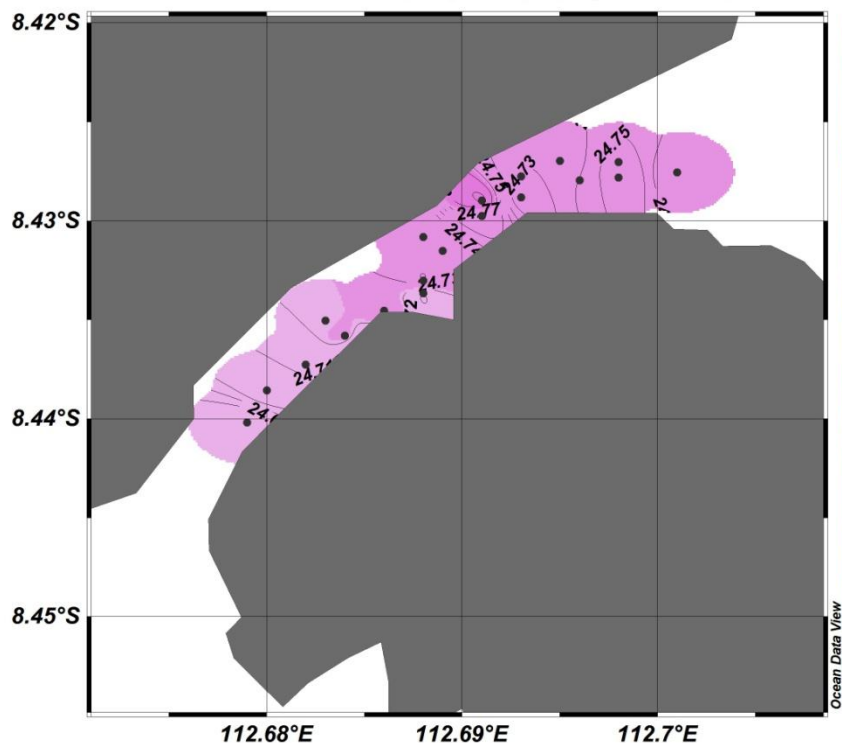
Berdasarkan dari hasil sebaran suhu pada Musim Timur cenderung lebih rendah bila dibandingkan dengan Musim Barat. Hal ini dapat disebabkan saat Musim Timur angin dari Australia yang membawa massa air yang lebih dingin yang cenderung memiliki kelembapan rendah akan menyebabkan hilangnya panas, selain itu adanya pencampuran vertikal, dan mengalirnya massa air ke daerah yang sedikit pengaruh radiasinya dapat menyebabkan penurunan terhadap suhu (Ilahude dan Gordon, 1996).



Gambar 12. Variasi Suhu Tertinggi Secara Horizontal di Musim Timur (Kedalaman 0 m)

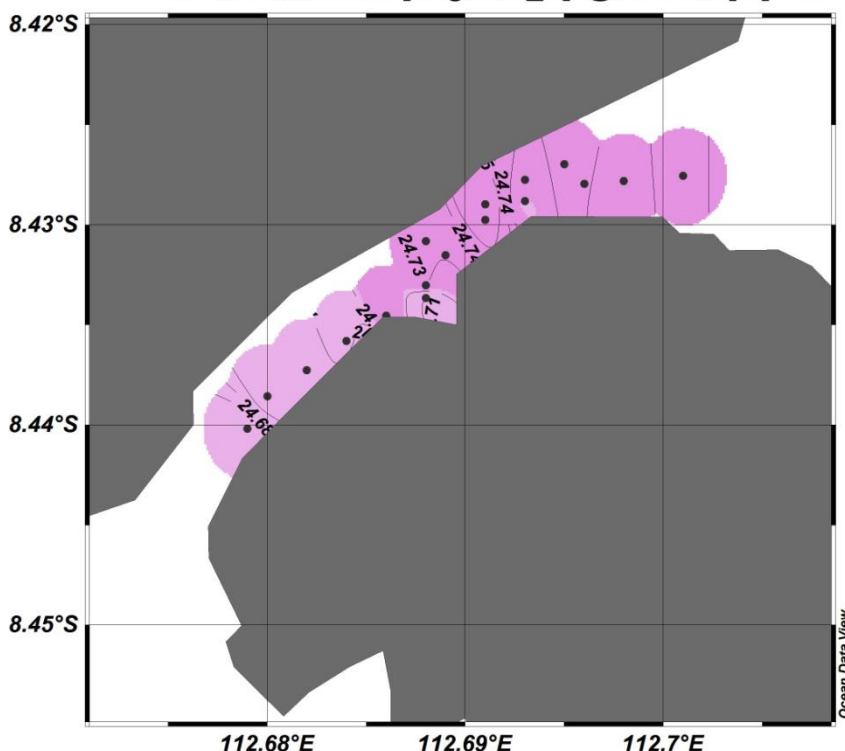


TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=14



Gambar 13. Variasi Suhu Terendah Secara Horizontal di Musim Timur (Kedalaman 14 m)

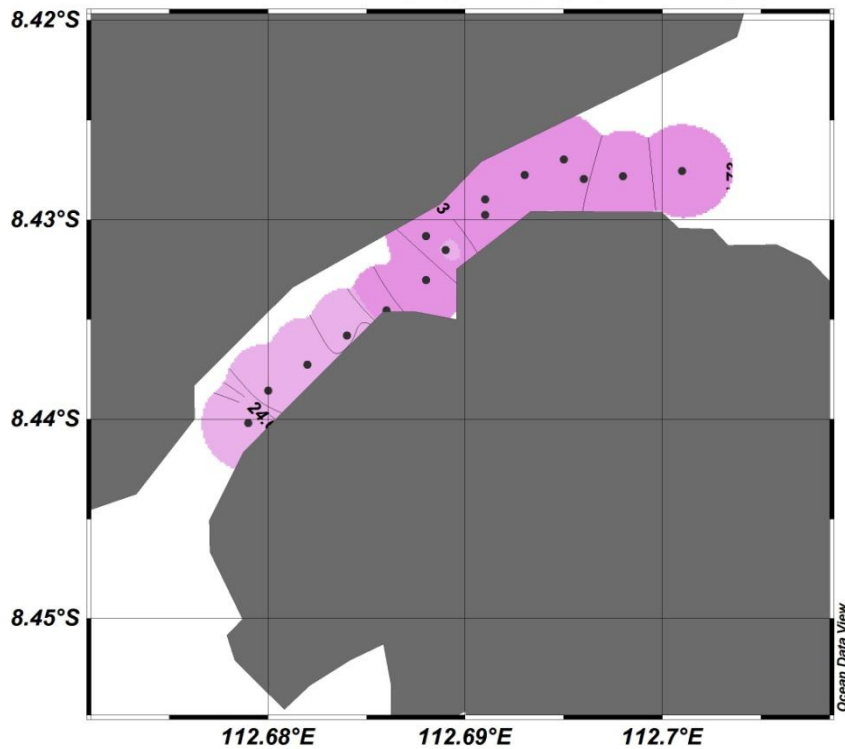
TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=15



Gambar 14. Variasi Suhu Terendah Secara Horizontal di Musim Timur (Kedalaman 15 m)

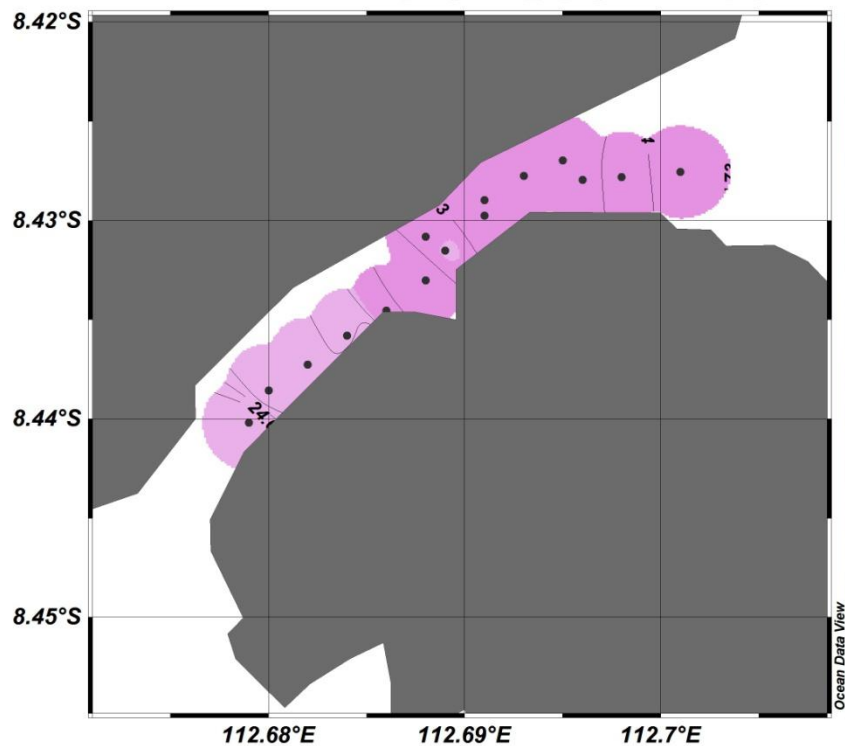


TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=16



Gambar 15. Variasi Suhu Terendah Secara Horizontal di Musim Timur (Kedalaman 16 m)

TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=17

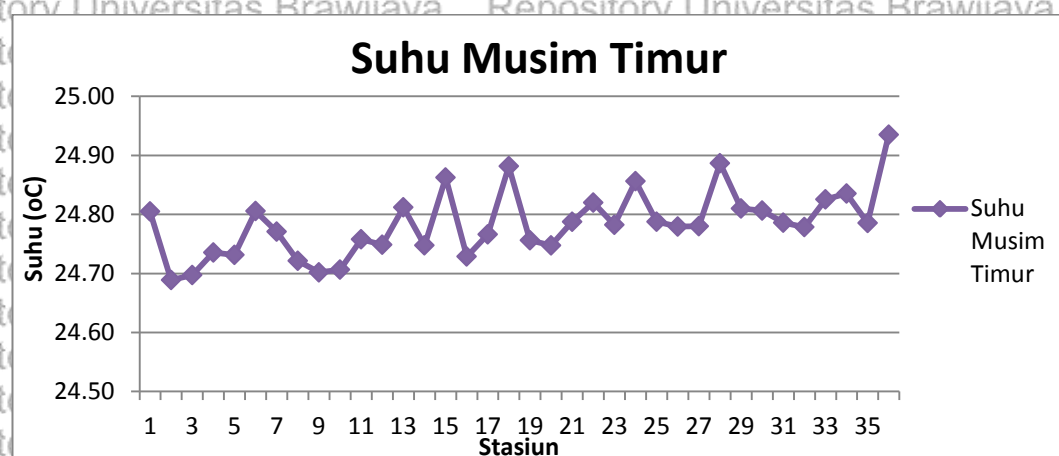


Gambar 16. Variasi Suhu Terendah Secara Horizontal di Musim Timur (Kedalaman 17 m)



Selanjutnya untuk hasil variasi suhu di Musim Timur di setiap kedalaman seperti pada kedalaman 0 m atau yang berada dipermukaan laut memiliki nilai suhu berkisar antara 24,70-25,15. °C, untuk kedalaman 1m memiliki nilai suhu berkisar antara 24,70-25,05 °C. Tidak jauh berbeda dengan kedalaman 1 m, di kedalaman 2-4 m memiliki nilai suhu berkisar antara 24,70-24,97 °C, untuk kedalaman 5 m memiliki nilai suhu berkisar antara 24,70-24,92 °C, pada kedalaman 6-8 m memiliki nilai suhu berkisar antara 24,67-24,87 °C, kemudian di kedalaman 9-11 m memiliki nilai suhu berkisar antara 29,60-29,87 °C.

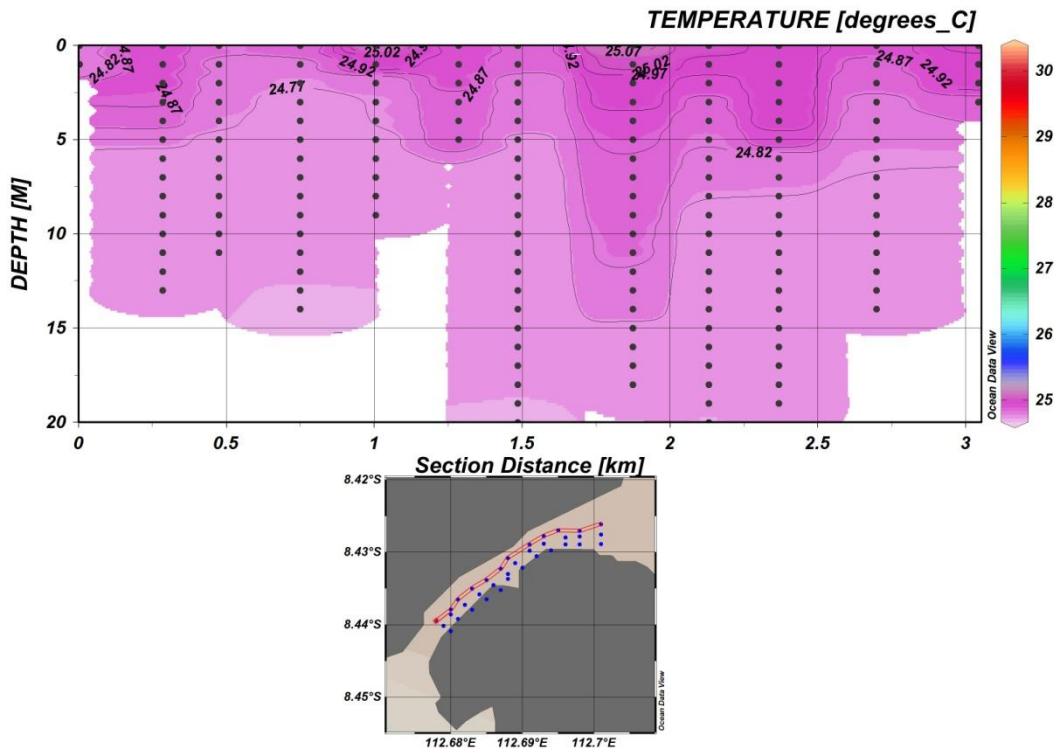
Berikutnya di kedalaman 12 m memiliki nilai suhu sebesar 24,67-24,82 °C, untuk kedalaman 13 m memiliki nilai suhu sebesar 24,68-24,81 °C, kemudian di kedalaman 14 m memiliki nilai suhu sebesar 24,67-24,80 °C, di kedalaman 15 m memiliki nilai suhu berkisar antara 24,67-24,77 °C, lalu pada kedalaman 16-17 m memiliki nilai suhu berkisar antara 24,67-24,75 °C. Serta pada kedalaman 18 m, 19 m dan 20 m memiliki nilai suhu berkisar antara 24,68-24,75 °C, 24,68-24,74 °C, dan 24,69-24,74 °C. Seperti halnya suhu yang berada di Musim Barat, variasi suhu di Musim Timur pun menerangkan bahwa semakin dalam perairan tersebut maka nilai suhu akan semakin menurun. Fluktuasi suhu pada Musim Timur selebihnya dapat dilihat pada Gambar 17



Gambar 17. Fluktuasi Suhu di Musim Timur

4.1.2.2 Variasi Suhu Secara Vertikal

Berdasarkan hasil pengamatan variasi suhu secara vertikal untuk pengambilan di Musim Timur pada jarak 100 m, dari daratan Sendang biru meliputi stasiun 1, 6, 7, 12, 13, 18, 19, 24, 25, 30, 31, dan 36 menunjukkan suhu tertinggi sebesar $25,08^{\circ}\text{C}$ sedangkan suhu terendah $24,72^{\circ}\text{C}$. Pada stasiun 13 dan 24 untuk kedalaman 0-4 m dari permukaan laut memiliki nilai suhu yang lebih tinggi yaitu berkisar antara $24,99-25,08^{\circ}\text{C}$, dibandingkan dengan stasiun lain yang hanya memiliki kisaran nilai suhu antara $24,79-24,83^{\circ}\text{C}$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 18.



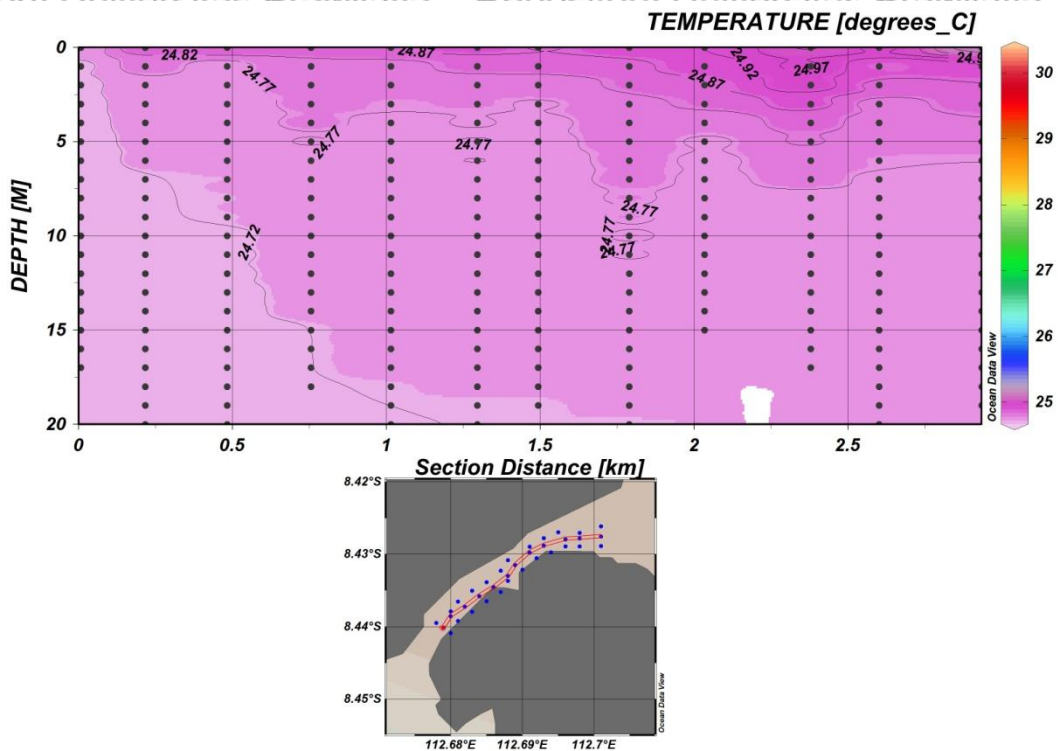
Gambar 18. Variasi Suhu Secara Vertikal di Musim Timur Jarak 100m

Sedangkan hasil pengamatan mengenai suhu secara vertikal di Musim Timur pada perairan Selat Sempu dengan jarak 200 m dari arah daratan Sendang Biru, yaitu meliputi stasiun 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 32, dan 35 menunjukkan suhu tertinggi yakni $25,15^{\circ}\text{C}$ sedangkan suhu terendah $24,67^{\circ}\text{C}$. Rata-rata sebaran suhu pada kedalaman 0-2 dari permukaan laut memiliki suhu



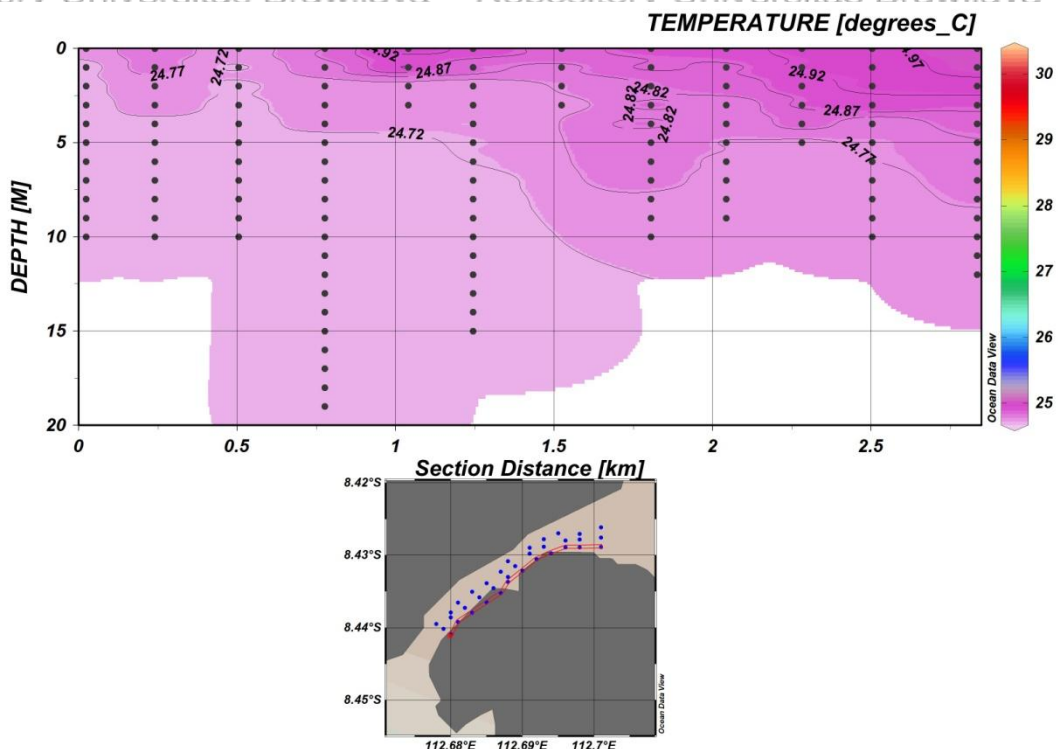
berkisar antara 24,75-24,83 °C, namun pada stasiun 26, 29, 32, dan 35 memiliki nilai suhu lebih tinggi dengan nilai berkisar antara 24,87-25,15 °C.

Pada kedalaman 0-2 m dari permukaan laut dari stasiun 2, 5, 8, dan 11 memiliki suhu yang lebih rendah bila dibandingkan dengan stasiun lainnya yaitu sebesar 24,67-24,84 °C. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Variasi Suhu Secara Vertikal di Musim Timur Jarak 200m

Berbeda dengan hasil variasi suhu secara vertikal di Musim Timur untuk jarak 100m dan 200m dari arah daratan Sendang Biru, pada jarak 300m yang meliputi stasiun 3, 4, 9, 10, 15, 16, 21, 22, 27, 28, 33, dan 34 menunjukkan suhu tertinggi yaitu sebesar 25,02 °C sedangkan suhu terendah sebesar 24,68 °C. Sebaran suhu pada stasiun 3, 4, 9, 10, 15, 16, 21, dan 22 di kedalaman 0-20m memiliki sebaran suhu yang lebih rendah sebesar 24,68-24,90 °C, jika dibandingkan dengan stasiun 33 dan 34 untuk kedalaman 0-2m memiliki nilai yang lebih tinggi yaitu berkisar antara 24,94-25,02 °C. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Variasi Suhu Secara Vertikal di Musim Timur Jarak 300m

4.2 Variasi Salinitas

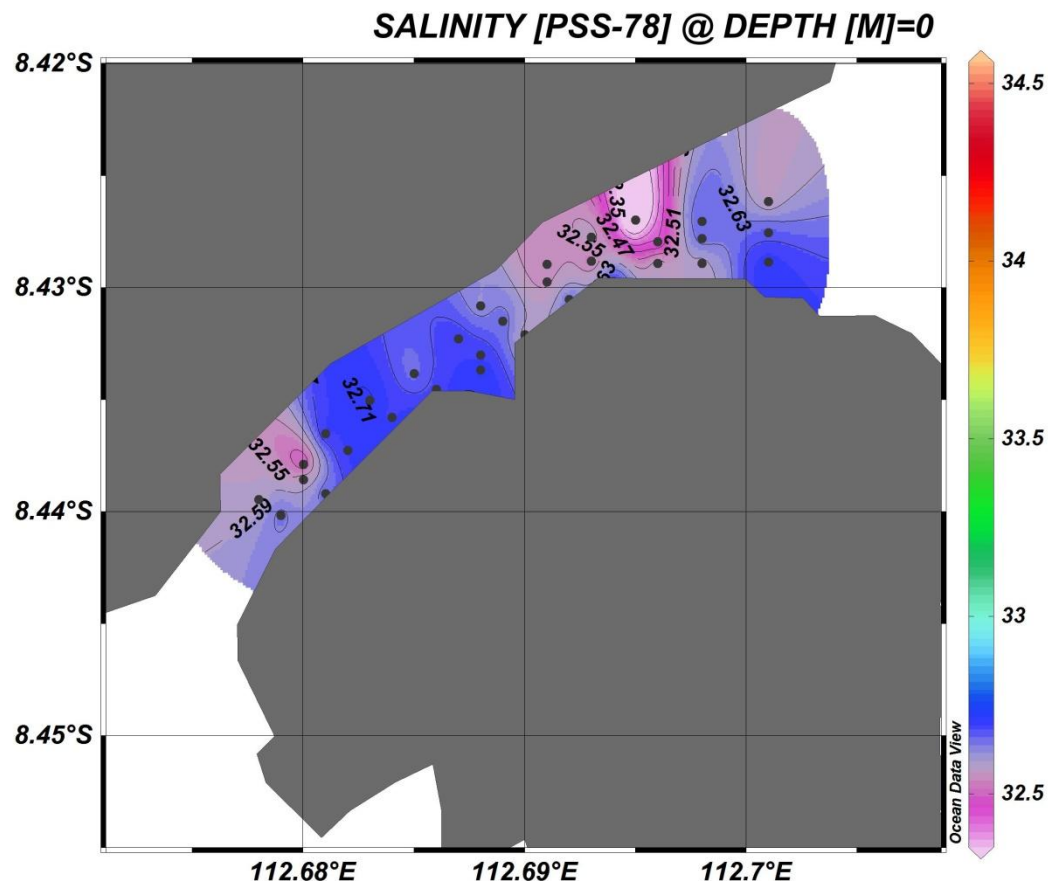
Berdasarkan dari pengolahan salinitas dengan menggunakan software ODV, maka didapatkan hasil variasi salinitas yang akan disusun berdasarkan dua musim yaitu musim barat dan musim timur baik itu secara horizontal maupun vertikal.

4.2.1 Variasi Salinitas di Musim Barat

Pada variasi salinitas di Musim Barat terbagi menjadi dua varian yaitu salinitas secara horizontal dan vertikal. Variasi salinitas secara horizontal menjelaskan sebaran salinitas di seluruh stasiun yakni stasiun 1 sampai 36 berdasarkan tiap kedalaman perairan Selat Sempu, sedangkan variasi salinitas secara vertikal menjelaskan sebaran suhu secara tegak lurus pada jarak stasiun 100 m, 200 m, dan 300 m dari daratan Sendang Biru menuju ke arah Pulau Sempu.

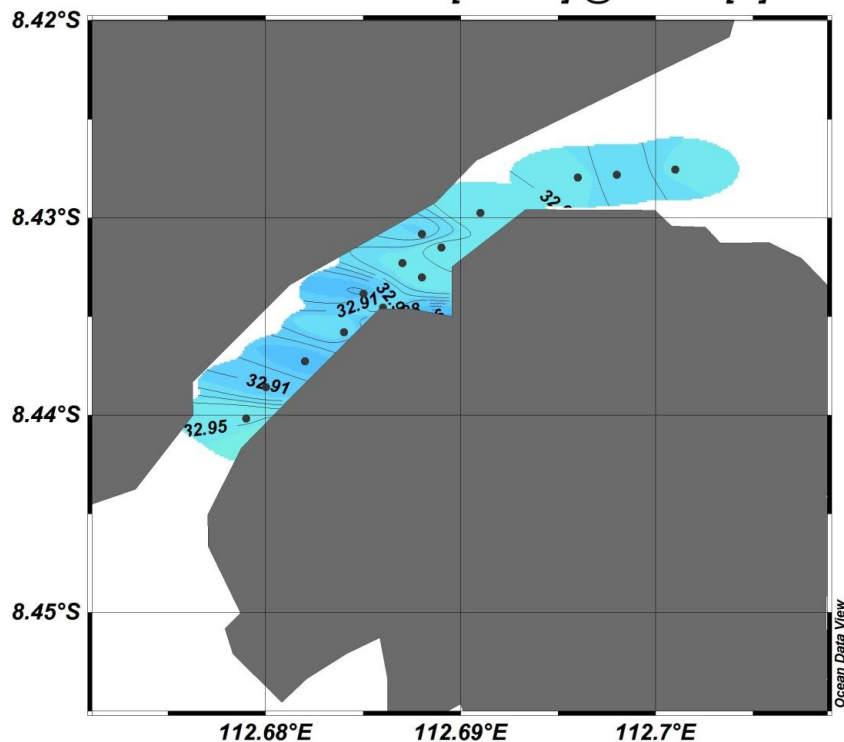
4.2.1.1 Variasi Salinitas Secara Horizontal

Hasil variasi suhu secara horizontal di Musim Barat didapatkan dari hasil pengolahan software ODV, dimana hasil tersebut akan mendapatkan nilai salinitas yang meliputi seluruh stasiun berdasarkan tiap kedalaman dengan tampilan visualisasi secara sejajar. Pada nilai salinitas tertinggi sebesar 32,96 ‰ terdapat di kedalaman 15, 16 dan 17 m yang berada pada stasiun 3 (Gambar 22), 20 (Gambar 23), dan 2 (Gambar 24) sedangkan untuk nilai salinitas terendah sebesar 32,19 ‰ di stasiun 6 pada kedalaman 0 m yaitu permukaan laut ditunjukkan pada Gambar 21.



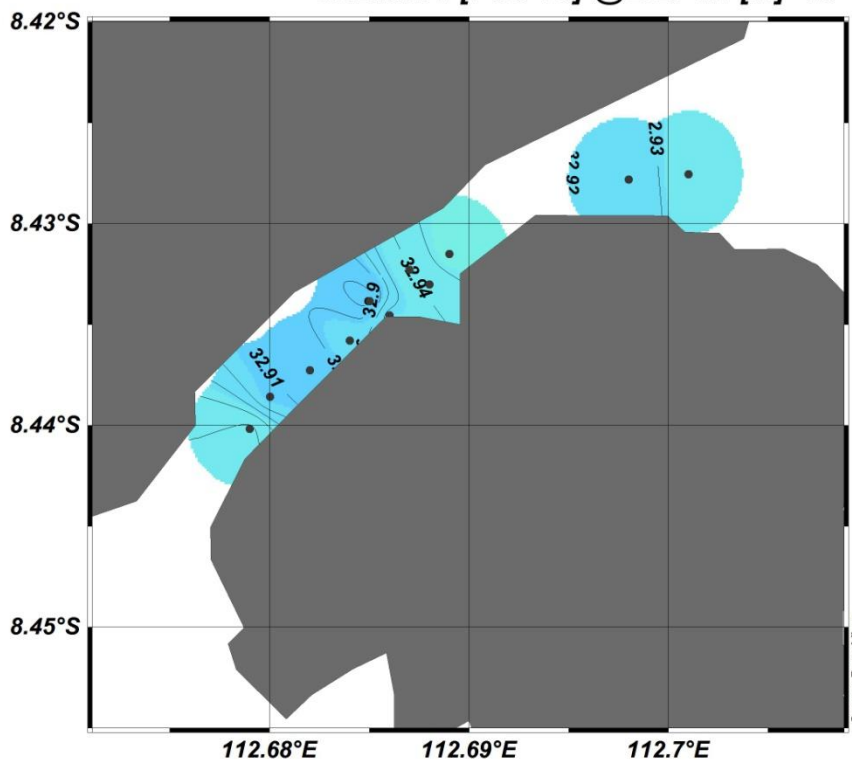
Gambar 21. Variasi Salinitas Terendah Secara Horizontal di Musim Barat (Kedalaman 0 m)

SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=15



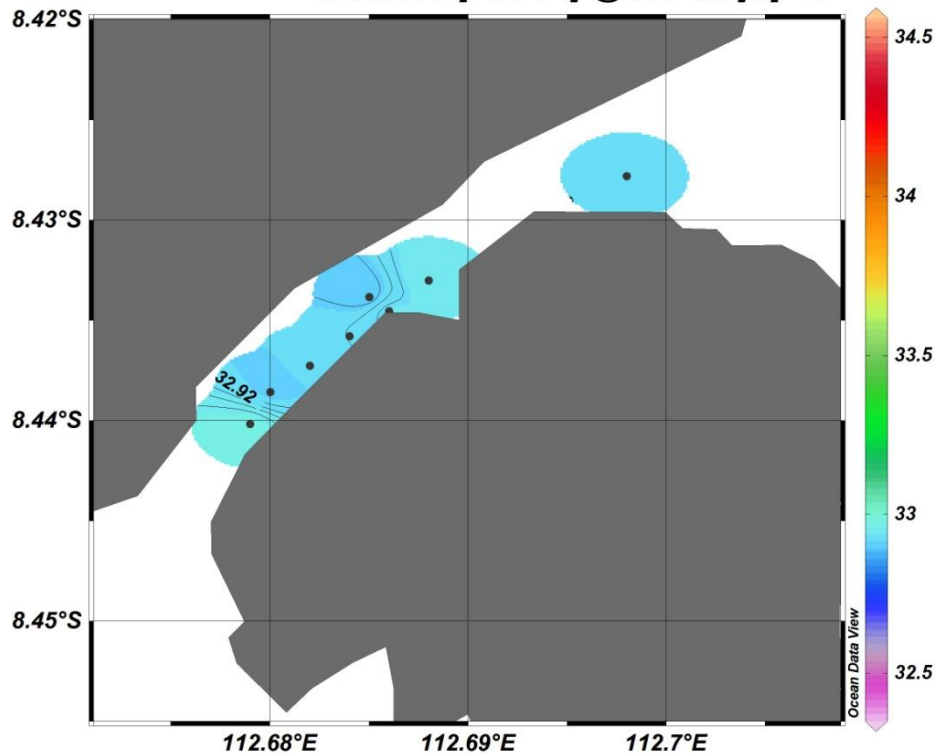
Gambar 22. Variasi Salinitas Terendah Secara Horizontal di Musim Barat (Kedalaman 15 m)

SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=16



Gambar 23. Variasi Salinitas Terendah Secara Horizontal di Musim Barat (Kedalaman 16 m)

SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=17



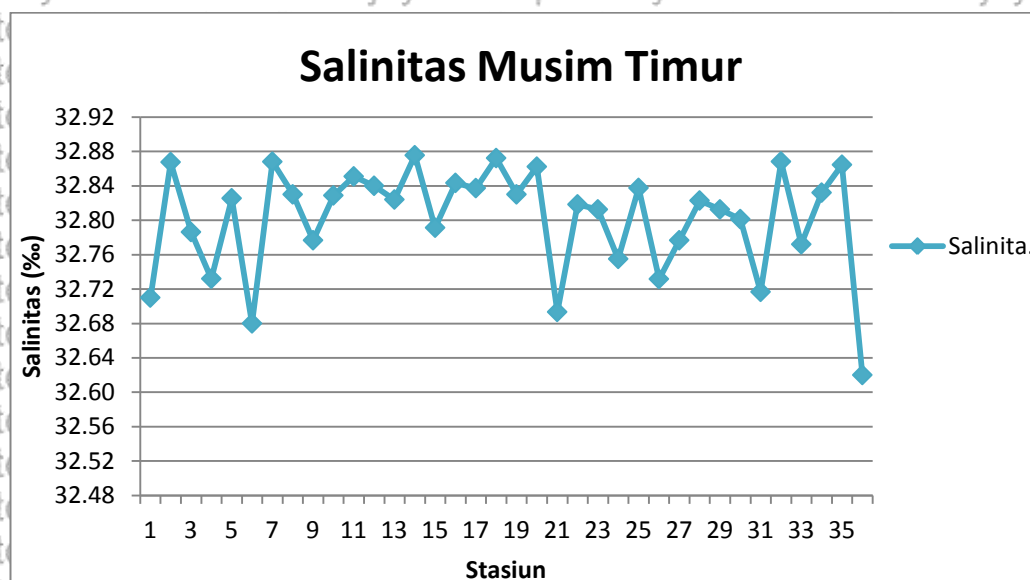
Gambar 24. Variasi Salinitas Terendah Secara Horizontal di Musim Barat (Kedalaman 17 m)

Sebaran variasi salinitas untuk Musim Barat pada perairan Selat Sempu yang berada di kedalaman 0 m yaitu wilayah permukaan laut memiliki kisaran nilai salinitas sebesar 32,15-32,75 ‰, untuk kedalaman 1m memiliki kisaran nilai salinitas sebesar 32,40-32,80 ‰, untuk kedalaman 2m memiliki kisaran nilai salinitas sebesar 32,45-32,95 ‰ dan untuk kedalaman 3m memiliki kisaran nilai salinitas sebesar 32,55-32,95 ‰. Selanjutnya, untuk kedalaman 4, 5 dan 6 m memiliki nilai salinitas sebesar 32,65-32,95 ‰, 32,70-32,92 ‰ dan 32,72-32,95 ‰. Pada kedalaman berikutnya yaitu kedalaman 7 m memiliki nilai salinitas sebesar 32,75-32,92 ‰, untuk kedalaman 8 m memiliki sebaran nilai salinitas sebesar 32,77-32,95 ‰, dan untuk kedalaman 9-10 m memiliki nilai salinitas yang sama yaitu sebesar 32,81-32,94 ‰.

Kemudian pada kedalaman 11 m memiliki nilai salinitas berkisar antara 32,82-32,94 ‰, untuk kedalaman 12-13 m memiliki nilai sebaran salinitas yang



sama yaitu 32,83-32,94 %, dan untuk kedalaman 14 m memiliki nilai salinitas berkisar antara 32,84-32,95 %. Nilai salinitas di kedalaman berikutnya yaitu kedalaman 15, 16 dan 17 m yakni sebesar 32,84-32,96 %, 32,88-32,96 %, dan 32,89-32,96 %. Serta kedalaman di 18 hingga 20 m memiliki nilai salinitas yang sama yaitu sebesar 32,91-32,94 %. Hal itu dapat menjelaskan bahwa nilai salinitas akan semakin meningkat seiring dengan menurunnya kedalaman. Hasil dari salinitas tiap kedalaman pada seluruh stasiun. Fluktuasi salinitas selebihnya telah ditunjukkan pada Gambar 25.



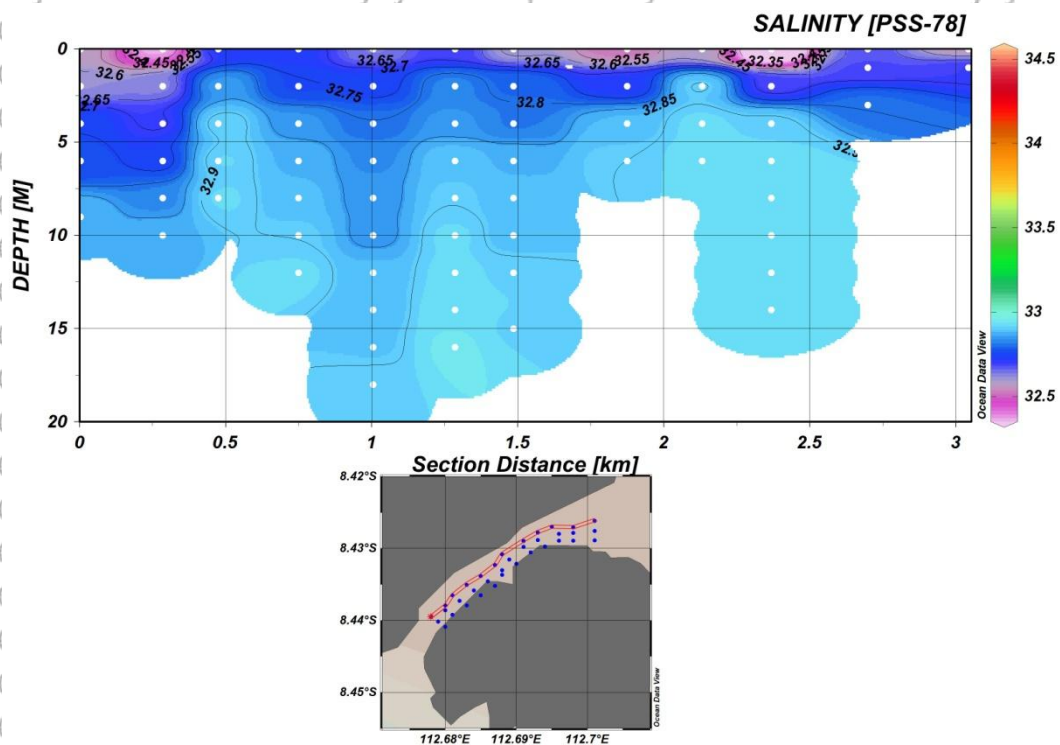
Gambar 25. Fluktuasi Salinitas Pada Musim Barat

4.2.1.2 Variasi Salinitas Secara Vertikal

Variasi salinitas secara vertikal untuk Musim Barat di perairan Selat Sempu pada jarak 100 m yang meliputi stasiun 1, 6, 7, 12, 13, 18, 19, 24, 25, 30, 31, dan 36 dari arah daratan Sendang Biru menunjukkan bahwa salinitas tertinggi sebesar 32,94 ‰ sedangkan salinitas terendah sebesar 32,19 ‰.

Pada stasiun 1, 6, dan 7 di kedalaman 0-4 m dari permukaan laut menunjukkan nilai salinitas yang lebih rendah yaitu berkisar antara 32,35-32,69 ‰, serta pada stasiun 25,30 dan 31 di kedalaman 0-2 m dari permukaan laut menunjukkan nilai salinitas yang lebih rendah sebesar 32,19-32,55 ‰.

Sedangkan salinitas dengan nilai paling tinggi dari stasiun 7, 12, 13, 18, 19, 24, 25, dan 30 pada kedalaman 0-18 m dari permukaan laut menunjukkan nilai salinitas berkisar antara 32,85-32,92 ‰. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 26.

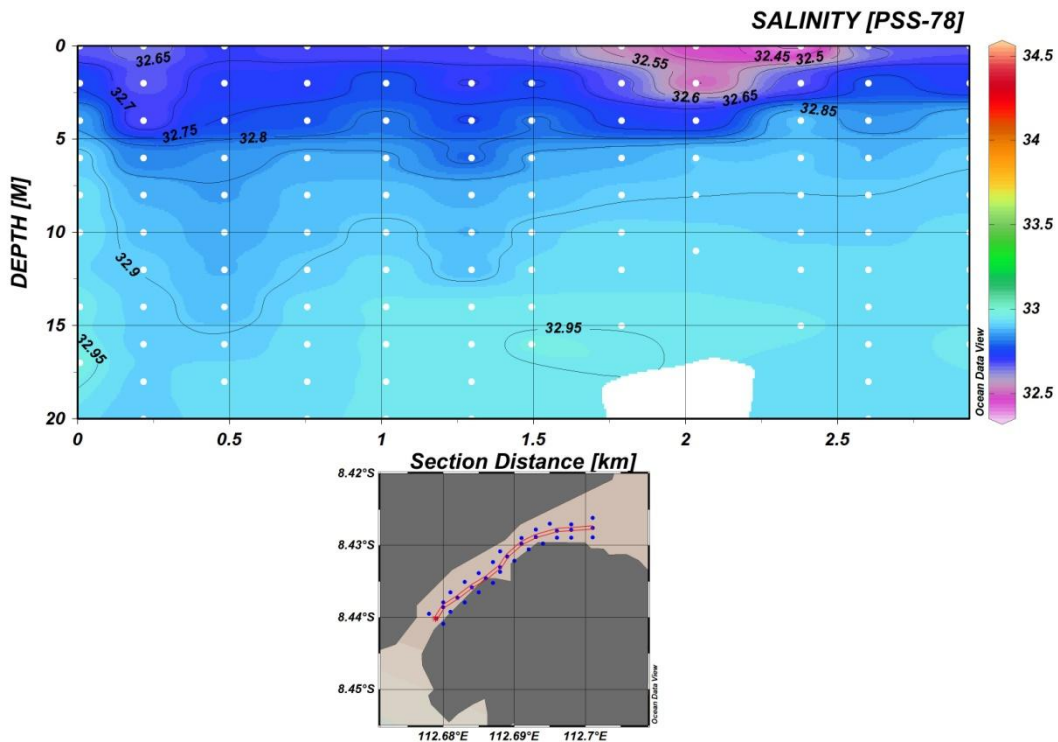


Gambar 26. Variasi Salinitas Secara Vertikal di Musim Barat Jarak 100m

Selanjutnya, hasil pengamatan mengenai salinitas secara vertikal pada jarak 200 m meliputi stasiun 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 32, dan 35 dari arah daratan Sendang Biru menunjukkan bahwa suhu tertinggi sebesar 32,96 ‰, sedangkan suhu terendah sebesar 32,37 ‰. Secara visual rata-rata kedalaman pada setiap stasiun dari jarak 200 m ini mencapai 20 m dan nilai salinitas yang berkisar antara 32,70-32,90 ‰ menyebar rata dari stasiun yang berada pada jarak 200 m dari arah daratan.

Salinitas dengan nilai terendah yaitu berkisar antara 32,37-32,55 ‰ berada pada stasiun 23, 26, dan 29 dari kedalaman 0-3 m di permukaan laut, sedangkan nilai salinitas yang tertinggi yaitu berkisar antara 32,90-32,96 ‰ di mulai dari

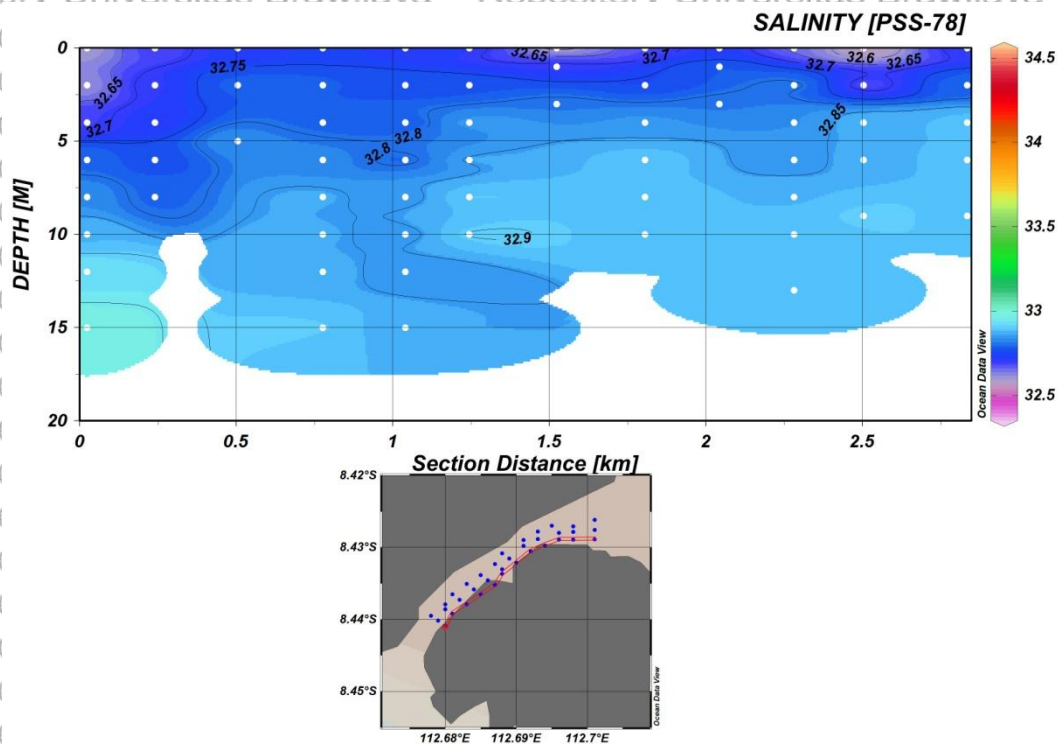
kedalaman 10-20 m dari stasiun 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, dan 29. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 27.



Gambar 27. Variasi Salinitas Secara Vertikal di Musim Barat Jarak 200m

Pada jarak 300 m dari arah daratan Sendang Biru yang meliputi stasiun 3, 4, 9, 10, 15, 16, 21, 22, 27, 28, 33, dan 34 menunjukkan hasil variasi salinitas tertinggi ialah sebesar 32,96 ‰ sedangkan suhu terendah ialah sebesar 32,55 ‰.

Dapat dilihat secara visual bahwa salinitas dengan nilai berkisar antara 32,80-32,96 ‰ menyebar dari stasiun 3, 10, 15, 16, 22, 28, 33, dan 34 pada kedalaman ±4-15 m. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 28.



Gambar 28. Variasi Salinitas Secara Vertikal di Musim Barat Jarak 300m

4.2.2 Variasi Salinitas di Musim Timur

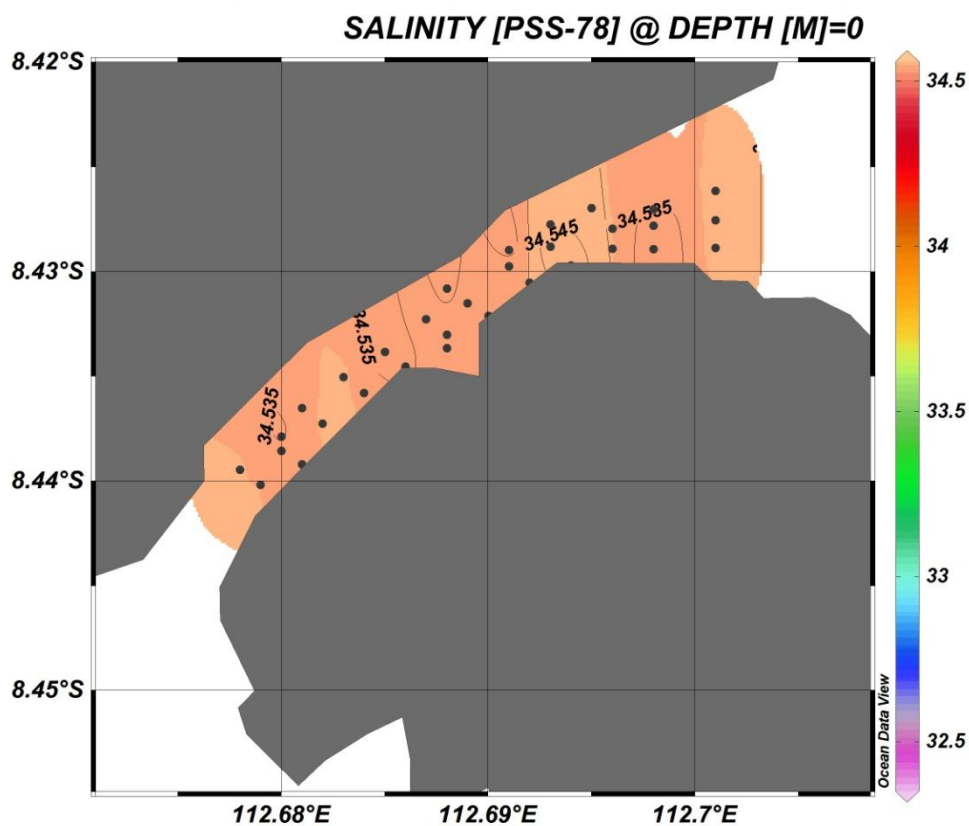
Hasil dari variasi salinitas di Musim Timur terbagi menjadi dua varian yaitu salinitas secara horizontal dan vertikal. Variasi salinitas secara horizontal menjelaskan sebaran salinitas di seluruh stasiun yakni stasiun 1 sampai 36 berdasarkan tiap kedalaman perairan Selat Sempu, sedangkan variasi salinitas secara vertikal menjelaskan sebaran salinitas secara tegak lurus pada jarak stasiun 100 m, 200 m, dan 300 m dari daratan Sendang Biru menuju ke arah Pulau Sempu.

4.2.2.1 Variasi Salinitas Secara Horizontal

Berbeda dari hasil salinitas di Musim Barat yang mencapai 32,96 ‰, untuk variasi salinitas di Musim Timur secara horizontal mencapai 34,53-34,56 ‰. Dimana hasil tersebut salinitas dengan nilai tertinggi yaitu 34,56 ‰ terdapat di stasiun 3 pada kedalaman 10 m dari permukaan laut (Gambar 30), sedangkan untuk nilai salinitas terendah sebesar 34,53 ‰, ditunjukkan pada Gambar 29

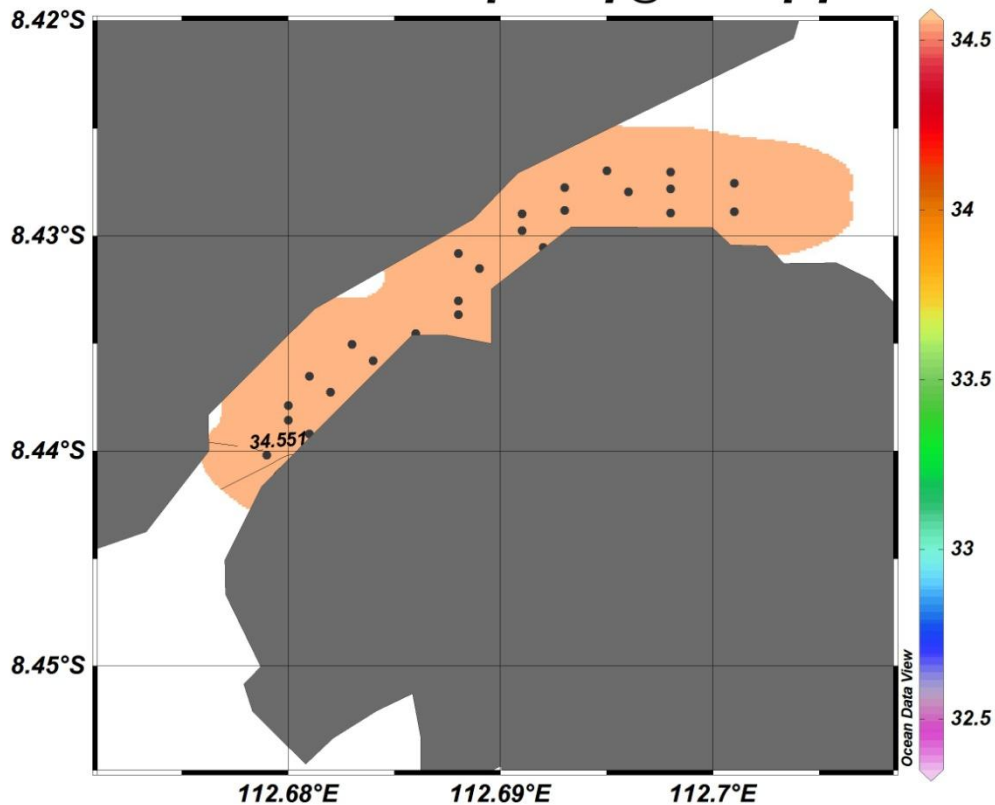
yang terdapat pada stasiun 6, 13, 14, 19, 24, 32, dan 33 dari kedalaman 0 m, kecuali stasiun 19 nilai salinitas 34,53 ‰ berada di kedalaman 0-1m dari arah permukaan laut.

Perbandingan nilai salinitas di Musim Timur lebih besar daripada nilai salinitas pada Musim Barat, hal itu bisa dapat terjadi karena massa air Laut Jawa pada saat Musim Barat mempunyai kadar salinitas yang rendah akibat adanya presipitasi dan masukan air tawar dari sungai di Indonesia bagian barat (Wyrski, 1966).



Gambar 29. Variasi Salinitas Terendah Secara Horizontal di Musim Timur (Kedalaman 0 m)

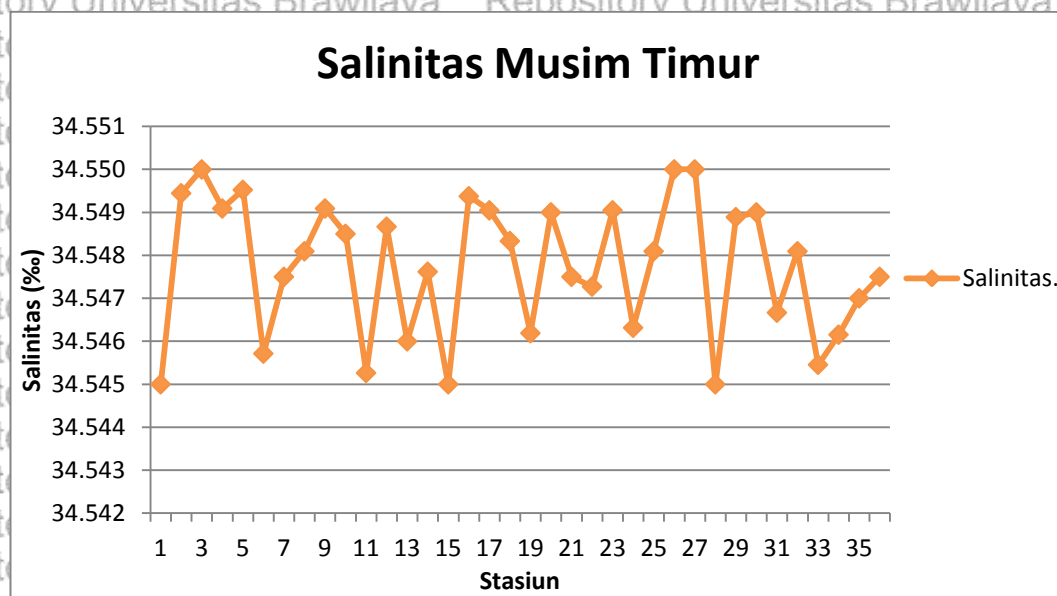
SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=10



Gambar 30. Variasi Salinitas Terendah Secara Horizontal di Musim Timur (Kedalaman 10 m)

Selanjutnya hasil variasi salinitas di Musim Timur untuk kedalaman 0-20 m memiliki nilai salinitas yang tidak jauh berbeda di setiap kedalaman. Seperti pada kedalaman 0-1 m dari arah permukaan laut menunjukkan nilai salinitas berkisar antara 34,53-34,55 ‰, kemudian untuk kedalaman 2-8 m menunjukkan nilai salinitas berkisar antara 34,54-34,55 ‰. Selain untuk kedalaman 9-20 m menunjukkan bahwa nilai salinitas baik nilai salinitas minimum maupun maksimum sebesar 34,55 ‰.

Hal itu dapat membuktikan bahwasannya variasi salinitas di Musim Timur akan meningkat maupun akan tetap nilainya seiring dengan penurunan kedalaman. Fluktuasi salinitas dapat dilihat selengkapnya pada Gambar 31.



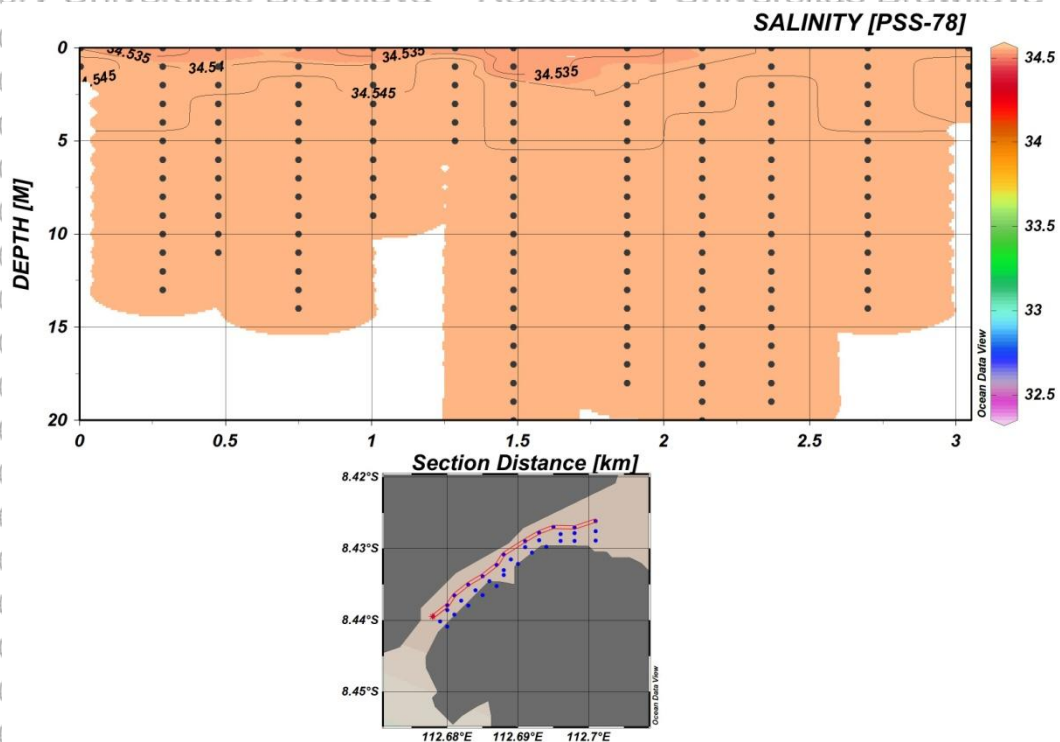
Gambar 31. Fluktuasi Salinitas Pada Musim Timur di Setiap Stasiun

4.2.2.2 Variasi Salinitas Secara Vertikal

Hasil pengamatan yang diperoleh terhadap variasi salinitas secara vertikal untuk pengambilan di Musim Timur pada jarak 100 m, dari daratan Sendang biru meliputi stasiun 1, 6, 7, 12, 13, 18, 19, 24, 25, 30, 31, dan 36 menunjukkan bahwa salinitas tertinggi sebesar 34,55 ‰ sedangkan salinitas terendah sebesar 34,53 ‰.

Terdapat 4 stasiun yang menunjukkan bahwa terdapat salinitas dengan nilai yang lebih rendah bila dibandingkan stasiun yang lain. Keempat stasiun tersebut ialah stasiun 6, 13, 19, dan 24, dimana pada stasiun 6 dan 13 di kedalaman 0-1m dari permukaan laut nilai salinitas menunjukkan 34,53-34,54 ‰.

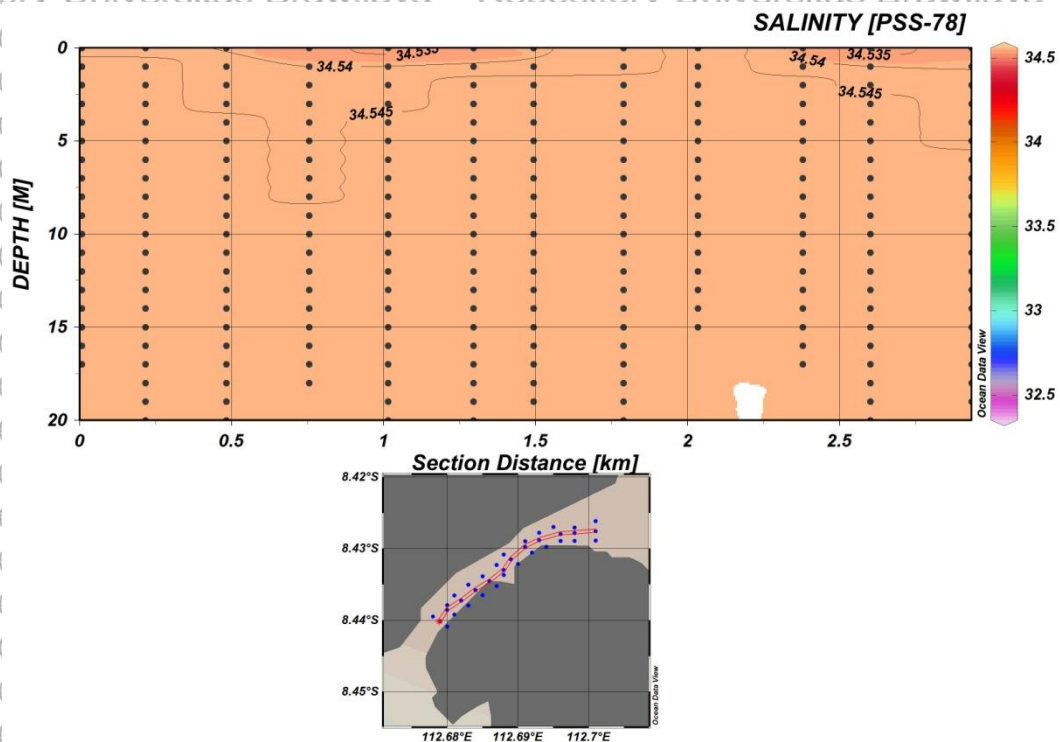
Sedangkan untuk stasiun 19 dan 24 nilai salinitas 34,53-34,54 ‰ terlihat pada kedalaman 0-2m dari permukaan laut. Salinitas dengan nilai 34,55 ‰ cenderung dominan menyebar saat berada di kedalaman 5-20m. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 32.



Gambar 32. Variasi Salinitas Secara Vertikal di Musim Timur Jarak 100m

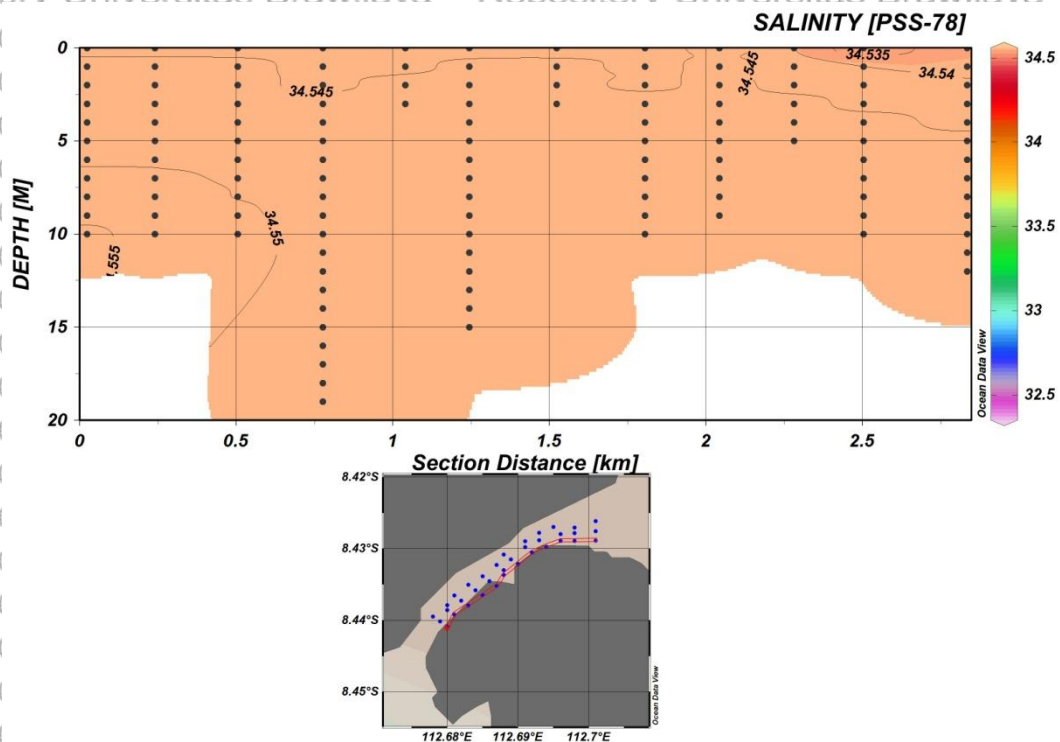
Selanjutnya hasil pengamatan mengenai salinitas secara vertikal di Musim Timur dengan jarak 200 m dari arah daratan Sendang Biru, yang meliputi stasiun 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 32, dan 35 menunjukkan bahwa suhu tertinggi sebesar 34,55 ‰ sedangkan suhu terendah sebesar 34,53 ‰. Pada kedalaman 0-8 m dari arah permukaan laut di stasiun 11 dan stasiun 35 pada kedalaman 0-5m menunjukkan hasil salinitas dengan nilai yang sama yaitu 34,54 ‰, sedangkan untuk stasiun-stasiun yang lain nilai salinitas 34,55‰ lebih mendominasi di mulai dari kedalaman 1-20m.

Namun pada stasiun 26 nilai salinitas 34,55 ‰ telah terlihat pada area permukaan laut atau kedalaman 0 m. Pada stasiun 14 dan 32 merupakan stasiun dengan nilai salinitas lebih rendah sebesar 34,53-34,54 ‰ bila dibandingkan dengan stasiun yang lain. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 33.



Gambar 33. Variasi Salinitas Secara Vertikal di Musim Timur Jarak 200m

Sedangkan hasil variasi salinitas secara vertikal di Musim Timur untuk jarak 300m dari arah daratan Sendang Biru yang menuju ke arah Pulau Sempu meliputi stasiun 3, 4, 9, 10, 15, 16, 21, 22, 27, 28, 33, dan 34 menunjukkan salinitas tertinggi yaitu sebesar 34,56 ‰ sedangkan salinitas terendah sebesar 34,53‰. Sebaran salinitas pada stasiun 28,33 dan 34 di kedalaman 0-2m memiliki sebaran salinitas yang lebih rendah yaitu sebesar 34,53-34,54 ‰, jika dibandingkan dengan stasiun 3 untuk kedalaman 0-10m memiliki nilai yang lebih tinggi yaitu berkisar antara 34,54-34,55 ‰. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 34.



Gambar 34. Variasi Salinitas Secara Vertikal di Musim Timur Jarak 300m

4.3 Pola Sebaran Arus di Selat Sempu

Hasil dari pola sebaran arus merupakan hasil dari pengolahan software

surfer, dimana dalam pengambilan arus tersebut berdasarkan dua musim yaitu

Musim Barat dan Musim Timur.

4.3.1 Pola Sebaran Arus Musim Barat

Pola pergerakan arus di Selat Sempu dominan bergerak menuju timur laut

pada Selat Sempu bagian barat namun di Selat Sempu bagian Timur dominan

menuju tenggara dengan kecepatan arus rata – rata berkisar antara 0,3 – 1,25

m/s seperti yang telah dijabarkan pada Gambar 35. Fluktuasi kecepatan arus

pada Musim Barat di setiap stasiun (Gambar 36) terlihat bahwa kecepatan arus

yang berada pada stasiun 12 mengalami penurunan kecepatan sebesar 0,3 m/s.

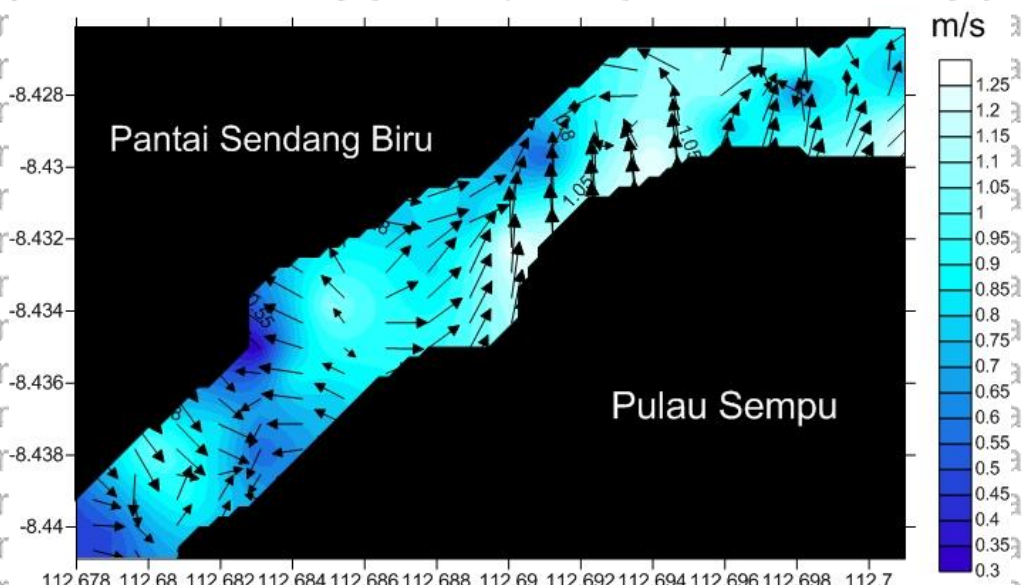
Wilayah penelitian berada di Selatan Jawa yang mana letak geografisnya

diantara Benua Asia dan Benua Australia. Wilayah penelitian ini juga mendapat

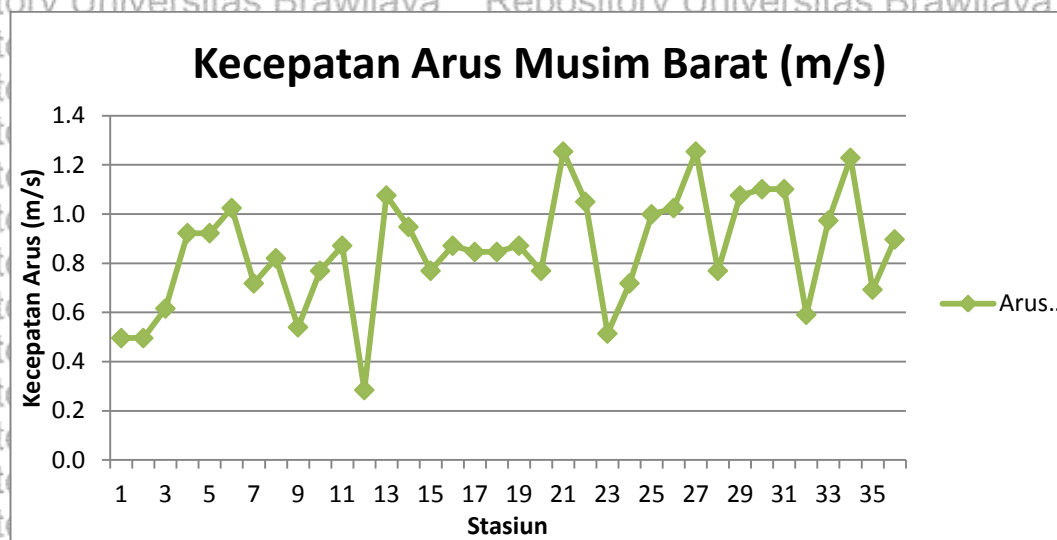
pengaruh oleh sistem pola angin muson Asia – Australia. Angin muson ini terjadi

karena adanya perbedaan tekanan udara antara massa air di Benua Asia Dan Australia. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari dimana bertepatan dengan Musim Barat, yang mana pada belahan bumi utara terjadi musim dingin sedangkan di belahan bumi selatan terjadi musim panas sehingga terjadi pusat tekanan tinggi di Benua Asia dan pusat tekanan rendah di Benua Australia sehingga angin berhembus dari Benua Asia menuju Benua Australia. Pola pergerakan arus akan sesuai dengan pola pergerakan angin, karena salah satu faktor pembangkit arus laut adalah angin sehingga pada Musim Barat ini angin berhembus dari Barat menuju ke Timur dan akan menyebabkan pola pergerakan arus yang sama yaitu bergerak dari Barat menuju ke Timur (Wyrski, 1961).

Selat sempu termasuk di Perairan Selatan Jawa yang berada pada sistem angin muson sehingga menyebabkan kondisi oseanografi perairan dipengaruhi oleh angin muson dan juga pengaruh oleh perubahan iklim global seperti El Nino dan Indian Ocean Dipole (Shinoda, 2004). Selain pengaruh hal tersebut, perairan Selatan Jawa juga dipengaruhi oleh aliran massa air yang masuk dari Samudera Pasifik melalui Perairan Indonesia ke Samudera Hindia yang biasa dikenal dengan Arus Lintas Indonesia (ARLINDO) (Gordon et al., 2003).



Gambar 35. Pola Pergerakan Arus Musim Barat



Gambar 36. Fluktuasi Arus Pad Musim Barat di Tiap Stasiun

4.3.2 Pola Sebaran Arus Musim Timur

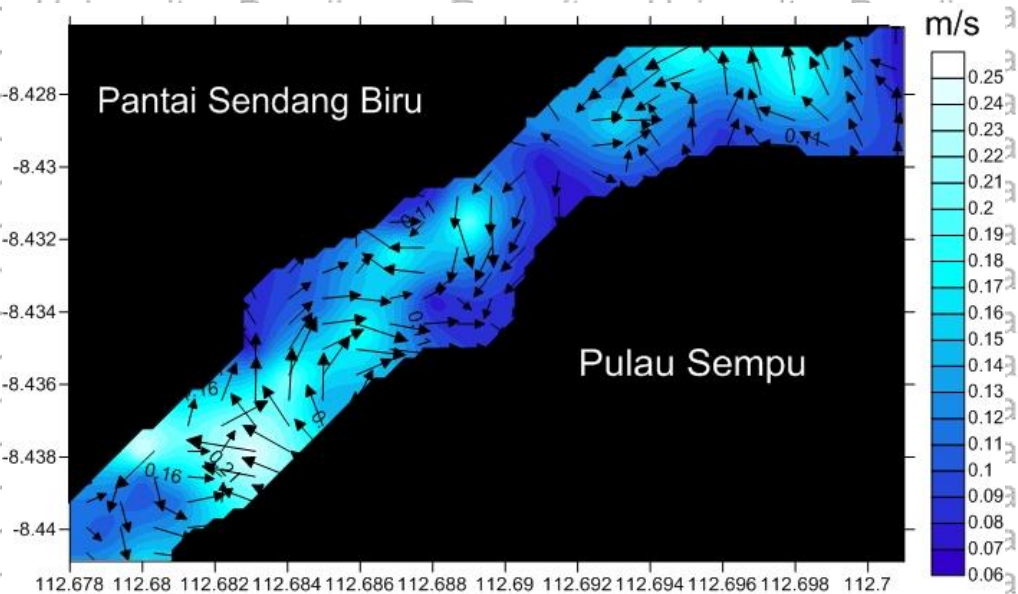
Berdasarkan hasil pengukuran di lapang pada bulan Juli yang dijadikan sebagai perwakilan Musim Timur menunjukkan bahwa pola pergerakan arus di Selat Sempu dominan bergerak menuju ke arah Barat dan Barat Laut dengan kecepatan berkisar antara 0,06 – 0,25 m/s seperti yang telah tersaji pada Gambar 37. Pada Fluktuasi kecepatan arus pada Musim Timur di setiap stasiun (Gambar 38) terlihat bahwa kecepatan arus yang berada pada stasiun 6 dan 9 mengalami kenaikan kecepatan sebesar 0,25 m/s.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli yang bertepatan dengan Musim Timur, dimana pada musim ini angin berhembus dari Timur menuju ke Barat begitu juga dengan pola pergerakan arus yaitu dari Timur menuju ke Barat karena salah satu faktor pembangkit arus adalah angin. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Wyrski (1961) yang menyatakan bahwa Musim Timur terjadi pada bulan Juni – Agustus dimana pusat tekanan udara rendah yang terjadi di atas Benua Asia dan pusat tekanan tinggi berada di atas Benua Australia yang menyebabkan angin Muson Tenggara. Pada musim timur, arah angin bergerak dari timur menuju ke barat dikarenakan di Benua Asia tekanan

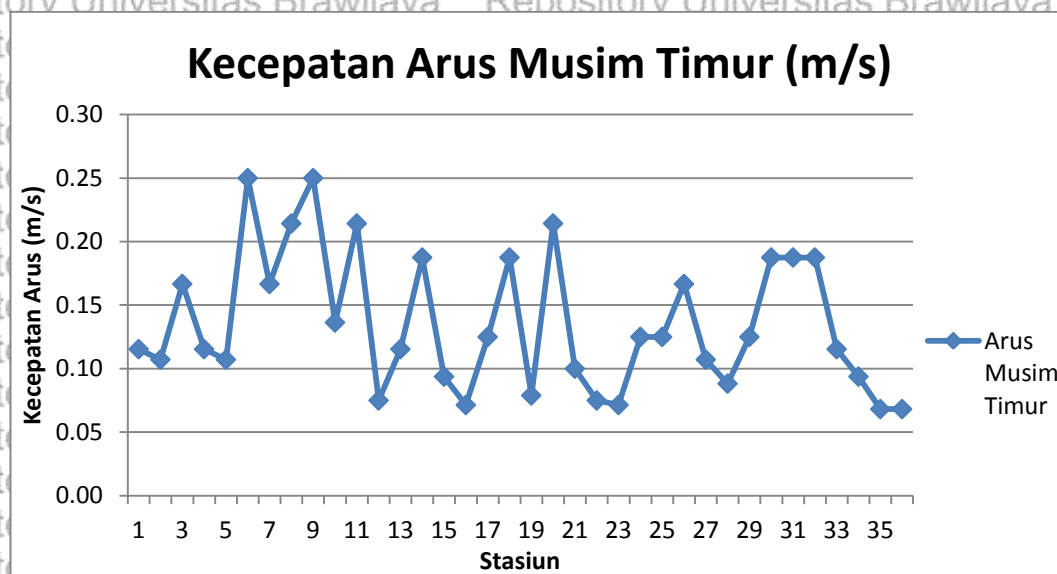


udara lebih rendah dan suhu lebih tinggi dari pada di Benua Australia sehingga mengakibatkan angin bergerak dari tekanan tinggi ke tekanan rendah yaitu dari timur ke Barat sehingga arah arus secara umum akan bergerak mengikuti pola angin yaitu dari timur menuju barat. Pada Musim Timur, arus di Samudera Hindia bagian Timur (Selatan Indonesia) bergerak menuju barat menghasilkan muka air yang rendah di bagian Selatan Indonesia.

Saat Angin Muson Tenggara bertiup kuat, maka kemungkinan akan terjadi Transpor Ekman yang membawa serta air permukaan keluar menjauhi Pantai Selatan Jawa, maka akan terjadi kekosongan yang berakibat naiknya air dari bawah menuju ke permukaan (*upwelling*).



Gambar 37. Pola Pergerakan Arus Musim Timur



Gambar 38. Fluktuasi Kecepatan Arus Pada Musim Timur di Setiap Stasiun

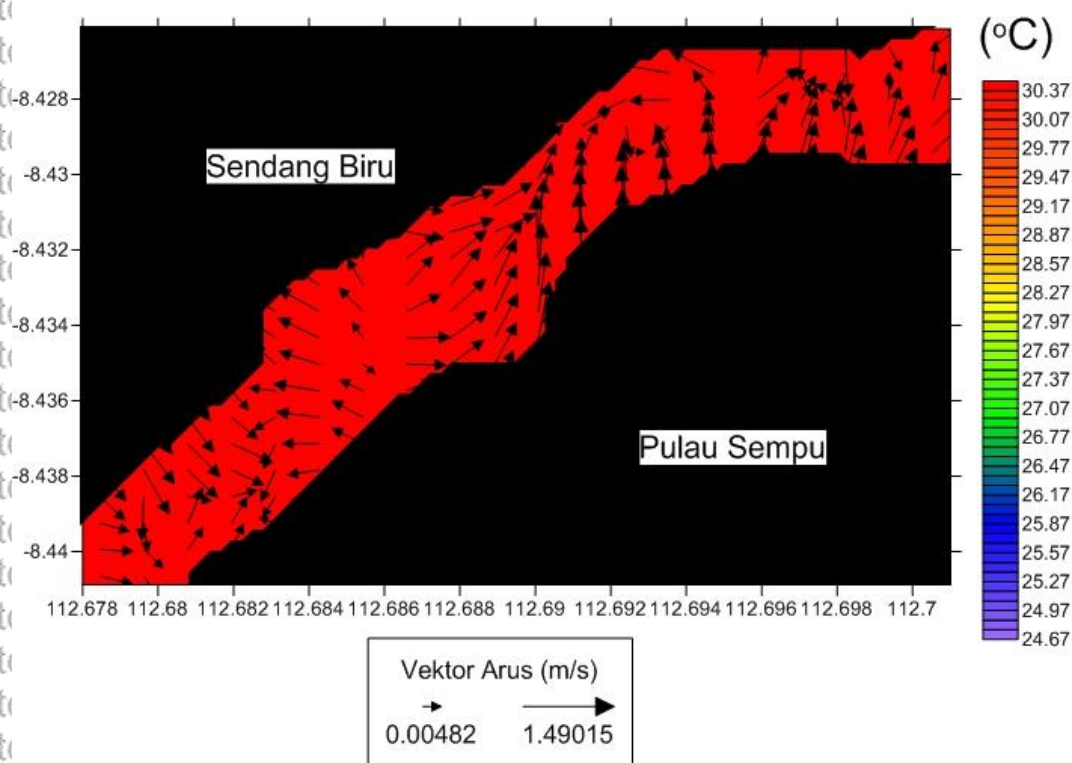
4.4 Hubungan Variasi Suhu dan Salinitas Terhadap Sebaran Arus

Berdasarkan distribusi pola sebaran arus terhadap variasi suhu dan salinitas untuk pengambilan pada Bulan Februari, dimana pada bulan tersebut merupakan saat terjadinya Musim Barat. Dari hasil yang dapat menunjukkan bahwa arus dominan mengarah ke Tenggara dan Timur Laut, di ikuti dengan penurunan suhu berkisar antara $29,50-30,39^{\circ}\text{C}$ dan kenaikan salinitas yang berkisar antara $32,35-32,96\text{ ‰}$ seiring dengan bertambahnya kedalaman perairan pada Selat Sempu. Sedangkan pada Musim Timur arus dominan bergerak menuju ke arah Barat dan Barat Daya, di ikuti dengan kenaikan salinitas yang berkisar antara $34,53-34,56\text{ ‰}$ dan penurunan suhu berkisar antara $24,67-25,15^{\circ}\text{C}$ dengan seiring bertambahnya kedalaman perairan tersebut.

Pada Musim Barat variasi suhu di Selat Sempu tidak terlalu signifikan, karena pengaruh dari pola pergerakan arus yang besar yaitu sekitar $0,3-1,25\text{ m/s}$. Pola pergerakan arus yang cepat berada pada stasiun 16 yang mengarah ke Watu Meja sehingga menyebabkan sebaran suhu juga tidak terlalu signifikan pada area ini seperti yang tersaji pada Gambar 39. Sedangkan variasi salinitas

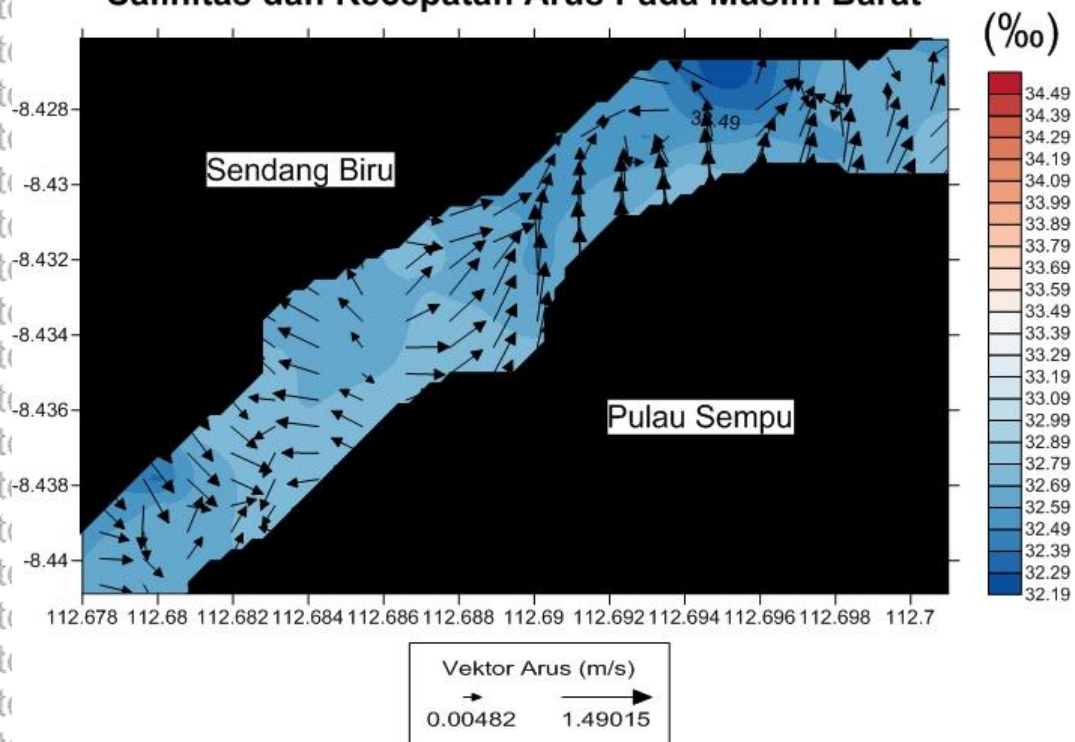
mulai dari area Kondang Buntung sampai Watu Meja mengalami penurunan yaitu berkisar antara 33 ‰ sampai 32 ‰ yang mana pada area sekitar stasiun 30 memiliki nilai salinitas yang paling rendah dikarenakan pada area ini memiliki kondisi daratan bertebing dan banyak ditemukan pohon mangrove di area tersebut. Selain itu juga pengaruh dari adanya arus pada Musim Barat yang bergerak dari arah Barat menuju arah Timur seperti yang tersaji pada Gambar 40.

Suhu dan Kecepatan Arus Pada Musim Barat



Gambar 39. Sebaran Suhu dan Kecepatan Arus Pada Musim Barat

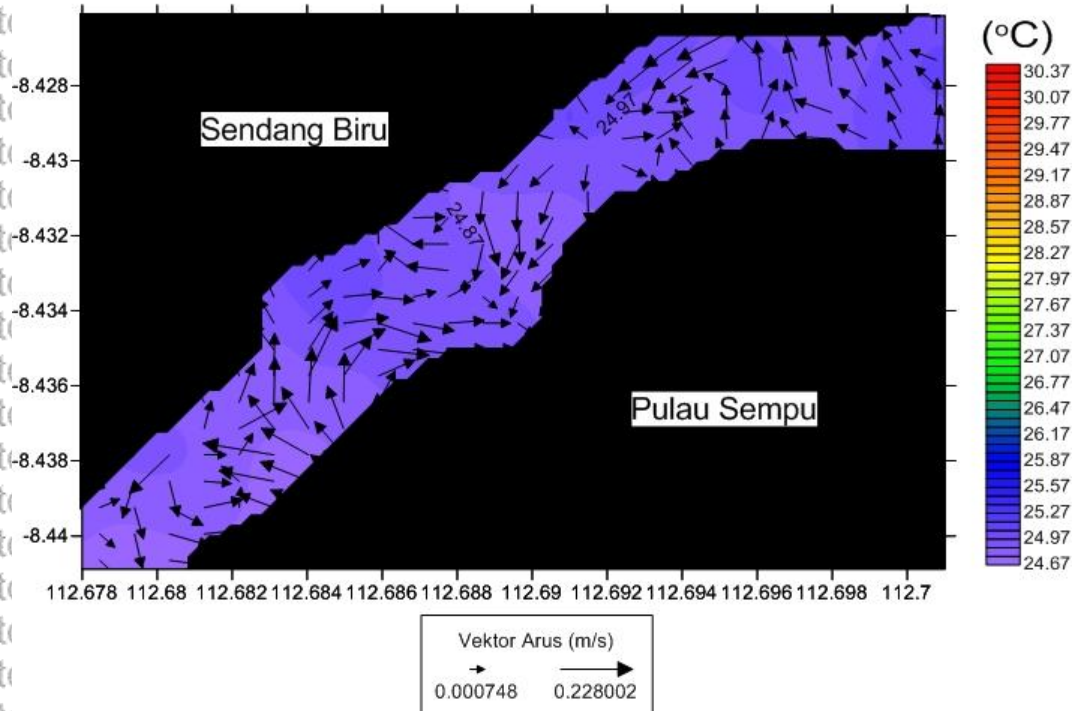
Salinitas dan Kecepatan Arus Pada Musim Barat



Gambar 40. Sebaran Salinitas dan Kecepatan Arus Pada Musim Barat

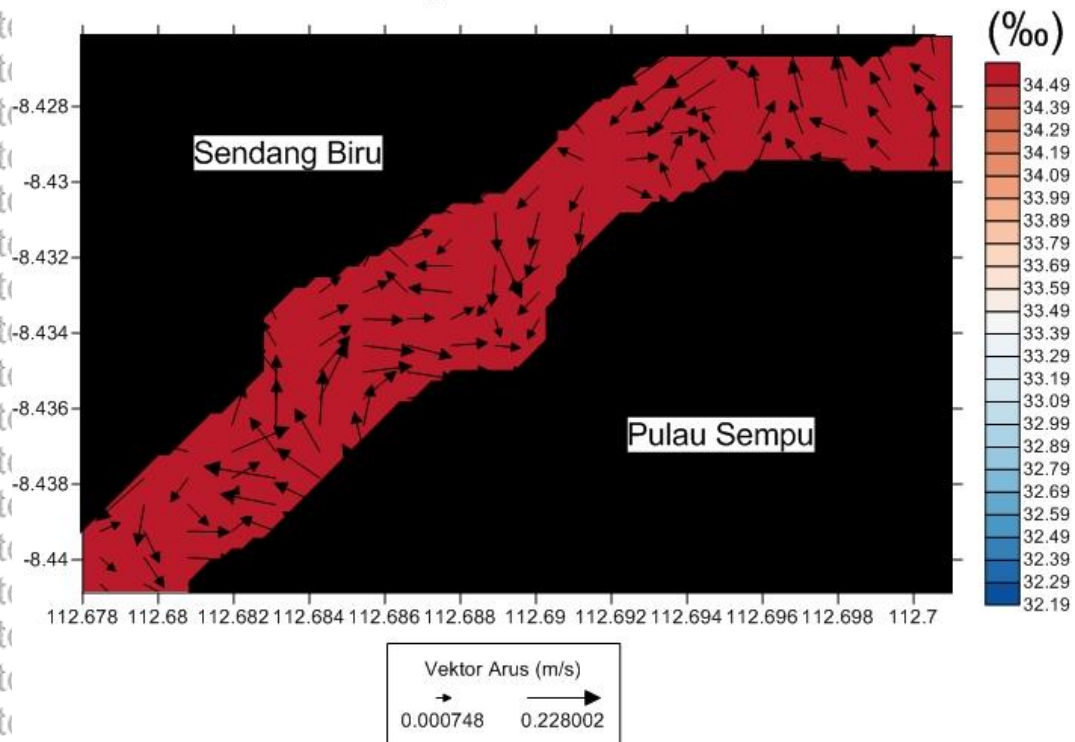
Pada Musim Timur variasi suhu di Selat Sempu jauh lebih kecil dari Musim Barat yaitu berkisar antara 24,67 °C sampai 25,27 °C. Pola pergerakan arus pada Musim Timur dominan bergerak menuju ke arah Barat sehingga mengakibatkan variasi suhu paling kecil berada di area Kondang Buntung. Pada sekitar stasiun 12 dan 13 memiliki nilai suhu yang paling tinggi dikarenakan lokasi ini berada dekat dengan pelabuhan, yang mana aktivitas di pelabuhan dapat mempengaruhi dari nilai suhu yang ada di perairan ini seperti yang tersaji pada Gambar 40. Sedangkan salinitas pada Musim Timur memiliki variasi salinitas yang lebih tinggi daripada Musim Barat dengan nilai sekitar 34,5 ‰. Dimana nilai salinitas ini dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari yang tinggi sehingga nilai salinitas pada Musim Timur ini juga tinggi seperti yang tersaji pada Gambar 41.

Suhu dan Kecepatan Arus Pada Musim Timur



Gambar 41. Sebaran Suhu dan Kecepatan Arus Pada Musim Timur

Salinitas dan Kecepatan Arus Pada Musim Timur



Gambar 42. Sebaran Salinitas dan Kecepatan Arus Pada Musim Timur



Perbedaan dari kedua musim tersebut yaitu pada Musim Timur nilai suhu lebih rendah dan nilai salinitas menjadi lebih tinggi, sedangkan nilai suhu di Musim Barat lebih tinggi dan nilai salinitas menjadi lebih rendah. Hal itu bisa terjadi karena adanya fenomena *upwelling* yang membawa massa air laut dalam yang asin dan dingin, dimana pada musim tersebut salinitas tinggi dan suhu rendah. Sedangkan pada saat musim barat terjadi *downwelling* akibat penumpukan massa air di permukaan, sehingga massa air turun ke lapisan dalam.

Tingginya suhu pada Musim Barat akibat adanya Arus Khatulistiwa Selatan (AKS) di Samudera Hindia dari arah barat dekat ekuator yang membawa massa air hangat akibat penerimaan panas yang terus-menerus selama perjalanan dari Samudera Hindia menuju ke Perairan Barat Sumater (Wrytki, 1961). Arus ini menyusuri barat daya Sumatera dan bertemu dengan Arus Khatulistiwa Selatan dari arah timur di sekitar barat daya Sumatera, kemudian arus ini mengalir dekat pantai di perairan selatan Jawa dan Sumbawa sebagai Arus Pantai Jawa (APJ). Suhu menjadi tinggi di perairan selatan Jawa diduga akibat berkembangnya APJ yang mengalir ke perairan selatan Jawa dari perairan barat Sumatera yang membawa massa air hangat. Pada Musim Barat, Arus Khatulistiwa Selatan mulai terdesak ke selatan oleh Arus Pantai Jawa yang bergerak di sepanjang selatan pantai Jawa ke arah timur (Purba *et al*, 1992).



5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Menurut hasil pembahasan mengenai variasi suhu dan salinitas dalam hubungannya dengan pola sebaran arus dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Variasi suhu di Musim Barat berkisar antara $29,50-30,39^{\circ}\text{C}$, sedangkan di Musim Timur berkisar antara $24,67-25,15^{\circ}\text{C}$. Perbandingan hasil suhu di Musim Barat yang lebih besar daripada hasil suhu di Musim Timur, karena pada saat Musim Timur angin dari Australia yang membawa massa air yang lebih dingin yang cenderung memiliki kelembapan rendah akan menyebabkan hilangnya panas. Sedangkan variasi salinitas di Musim Barat berkisar antara $32,19-32,96\text{‰}$, dan di Musim Timur berkisar antara $34,53-34,56\text{‰}$. Hal tersebut dapat terjadi karena massa air Laut Jawa pada saat Musim Barat mempunyai kadar salinitas yang rendah akibat adanya presipitasi dan masukan air tawar dari sungai di Indonesia bagian barat.
2. Pola pergerakan arus di Selat Sempu pada Musim Barat dominan bergerak menuju timur laut dan tenggara dengan kecepatan arus sebesar $0,3-1,25\text{ m/s}$, sedangkan pada Musim Timur arus dominan bergerak menuju barat dan barat laut dengan kecepatan arus berkisar antara $0,06-0,25\text{ m/s}$. Perbedaan massa air menimbulkan *upwelling* yang terjadi pada Musim Timur sedangkan pada Musim Barat akan terjadi *downwelling*.

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan untuk penelitian selanjutnya adalah data lain dari hasil pengukuran AAQ seperti turbiditas, pH, DO dan Klorofil dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya. Selain itu faktor cuaca lebih diperhatikan agar tidak kendala dalam pengambilan data.



DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2005. Manajemen Penelitian. Jakarta : Rineka Cipta
- Aziz, Furqon M. 2006. Gerak Air Di Laut. Jurnal Oseana, Volume XXXI, Nomor 4 : 9-21. ISSN 0216-1877
- Cahyaningrum, Agus Dwi Jayanti Diah. 2009. Karakteristik Massa Air Arlindo Di Pintasan Timor Pada Musim Barat dan Musim Timur. Skripsi. EPIK IPB : Bogor
- Clark, Christina Oelfke, Julia E. Cole, Peter J. Weebster. 2000. Indian Ocean SST and Indian Summer Rainfall: Predictive Relationships and Their Decadal Variability. J. Climate, 13:2503-2519
- Gordon, A. L., R. Dwi Susanto dan Kevin Vranes. 2003. *Cool Indonesia Throughflow as Consequence of Restricted Surface Layer Flow*. Lett. To Nature, 425 : p 824-828
- Gross, M.G. 1990. Oceanography : A View of Earth. Pretince Hall, Inc. Englewood Cliff : New Jersey
- Hery. 2013. Pengukuran Akustik Scattering Strength Dasar Laut Dan Identifikasi Habitat Ikan Dengan *Echosounder*. Fisheries Science Journal, 72, p. 503-512.
- Huboyo, Haryono Setiyo; Zaman, Badrus. 2007. Analisis Sebaran Temperatur Dan Salinitas Air Limbah PLTU-PLTGU Berdasarkan Sistem Pemetaan Spasial. Jurnal FT UNDIP : Semarang.
- Hutabarat, Sahala; Evans, Stewart M. 1986. Pengantar Oseanografi. Cetakan Ketiga. Jakarta : UI-Press
- Ilahude, A.G., Nontji, A. 1996. *Thermocline stratification within the Indonesian seas*. J. Geophys. Res. 101:12,401-12,409.
- Ilahude, A.G., Nontji, A. 1999. Oseanografi Indonesia dan Perubahan Iklim Global (El Nino dan La Nina). Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia : Jakarta
- Ilahude, A.G. 1999. Pengantar ke Oseanologi Fisika. P3o-LIPI : Jakarta
- JFE. 2012. Water Quality Meter AAQ Rinko. <http://www.jfe-advantech.co.jp/eng/ocean/rinko/aaq-rinko.html>. diakses pada tanggal 15 Agustus 2015
- Liputan6.com. 2014. Mayat Wanita Tanpa Kepala Mengambang di Pulau Sempu. <http://news.liputan6.com/read/2023416/mayat-wanita-tanpa-kepala-mengambang-di-pulau-sempu>. diakses pada tanggal 15 Februari 2015
- Martin, Rismowati; Meliono, Irmayanti. 2011. Ritual Petik Laut Pada Masyarakat Nelayan Sendang Biru, Malang : Sebuah Telaan Budaya Bahari. Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya Universitas Indonesia : Jakarta
- N. Sasongko & N. Wulandari. 2006. Pengaruh Eva Dan Rasio Profitabilitas Terhadap Harga Saham. Jawa Tengah : Fakultas Ekonomi Universitas Muhammadiyah Surakarta



Najid, A. 1999. Arus Pantai Jawa Di Sepanjang Barat Daya Sumaterra Sampai Selatan Jawa-Sumbawa Pada Bulan Maret-April 1990/1991. Tesis. Bogor : IPB

Notoatmojo, S. 2002. *Metodologi Penelitian*. Badan Penerbit Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta

Nybakken, James W. 1985. Biologi Laut. Erlangga : Jakarta

Parkinson, B.W. (1996), *Echosounder* : Theory and Applications, chap. 1: Introduction and Heritage of NAVSTAR, the Global Positioning System. pp. 3-28. American Institute of Aeronautics and Astronautics, Washington, D.C.

Purba, M., I. Wayan Nuryana, dan S. Utaminingsih. 1992. Variasi Suhu Permukaan Laut yang Diukur dengan Satelit NOAA dan Kaitannya dengan Proses Upwelling di Perairan Selatan Jawa. Laporan Penelitian Fakultas Perikanan, IPB.

Rahman, Sabaruddin. 2008. Hidrografi. Modul Kuliah Universitas Hassanudin. Nomor: 469/H4.23/PM.05/08 : Makassar

Rein, Taylor. 2004. Acoustic and Conservation for Australian Water quality. Sydney: ACTd Part 3.

Safitri, M., Cahyarini, S.Y., Putri, M.R., 2012. Variasi Arus Arlindo dan Parameter Oseanografi di Laut Timor sebagai Indikasi Kejadian ENSO. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, Vol. 4, No.2, Hal 369-377 : FPIK IPB Bogor

Shinoda, T., Harry. H. Hendon, dan M. A. Alexander. 2004. *Surface and Subsurface Dipole Variability in The Indian Ocean and Its Relation with ENSO*. Deep Sea Res.

Soegiarto dan Birowo. 1975. Atlas Oseanografi Perairan Indonesia dan Sekitarnya. No.1. LON-LIPI : Jakarta

Sprintall, Janet., Potemra, James T., Hautala, Susan L., Bray, Nancy A., Pandoe, Wahyu W. 2003. Temperature and Salinity Variability in the Exit Passages of the Indonesian Throughflow. Deep-Sea Research, II, 50 : 2183-2204

Sumadiyono, Agus. 2012. Analisis Efisiensi Pemberian Ari Di Jaringan Irigasi Karau Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah. ITB : Bandung

Susanto, R.D., A. L. Gordon., dan Q. Zheng. 2001. Upwelling Along The Coast of Java and Sumatera and its Relation to Enso. Geophysical Research Letters. 28 (8) : 1599-1602.

Tampubolon, Jimmy R. P. 2009. Current Meter (Alat Ukur dan Kecepatan Arus Laut. <http://ilmukelautan.com/publikasi/instrumentasi-dan-hidroakustik/instrumentasi-kelautan/454-current-meter-alat-ukur-arah-dan-kecepatan-arus-laut>. Diakses pada tanggal 5 Februari 2015

Tempo.com. 2011. Kapal Imigran Tenggelam Dua Nelayan Dicurigai. <http://www.tempo.co/read/news/2011/12/20/058372732/Kapal-Imigran-Tenggelam-Dua-Nelayan-Dicurigai>. diakses pada tanggal 15 Februari 2015



Walker, Thomas. 2009. Aqua Quality.
<http://www.nijin.com.tw/sf/JFE/AAQ1183/aaq1183-e.htm> diakses pada
tanggal 12 Januari 2015

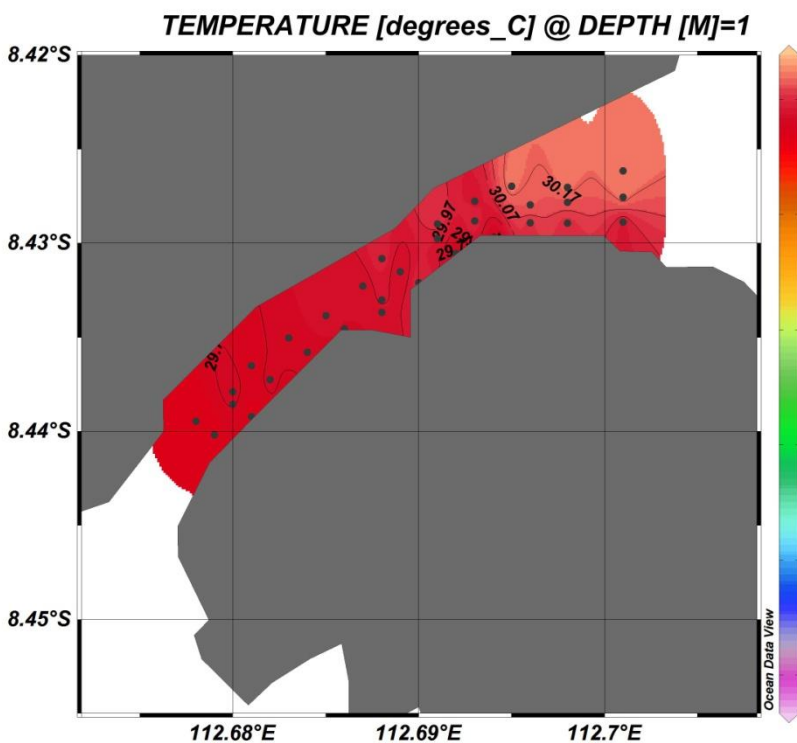
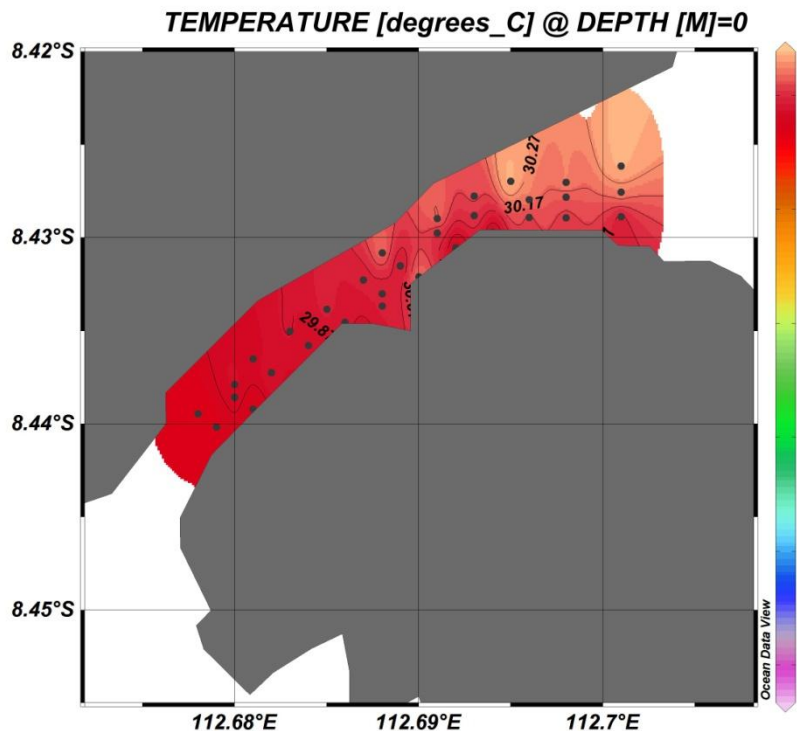
Wyrtki, K. 1961. *Physical Oceanography of The Southeast Asian Water*. NAGA
Report Vol 2. Scripps Inst. Oceanography. The University of California La
Jolla, California.

Yudhantoro, Slamet. 2004. Pendugaan Densitas Dan Sebaran Ikan Pelagis
Dengan Sistem Akustik Bim Terbagi Serta Hubungannya Dengan Faktor
Oseanografi Di Perairan Laut Cina Selatan. Skripsi. IPB : Bogor.



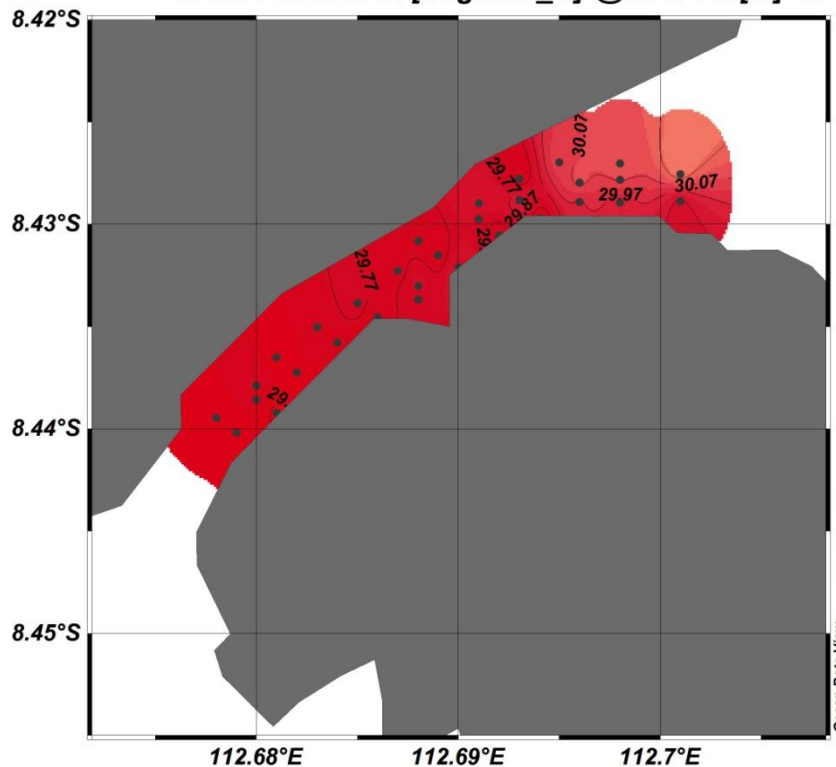
LAMPIRAN

Lampiran 1. Suhu Secara Horizontal Musim Barat Kedalaman 0 – 20 m

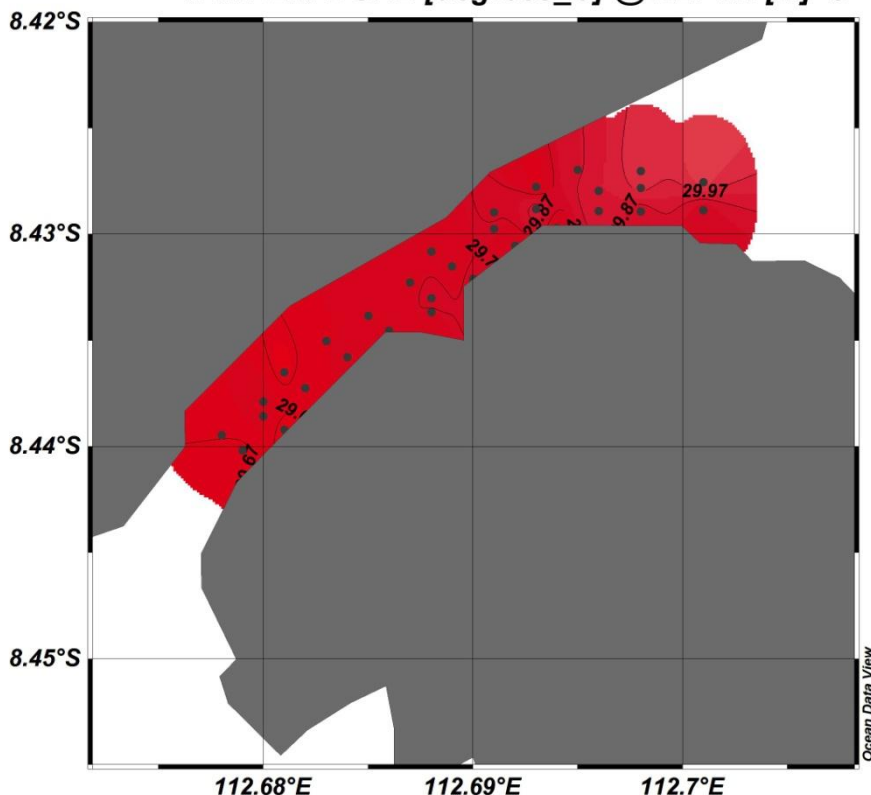




TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=2

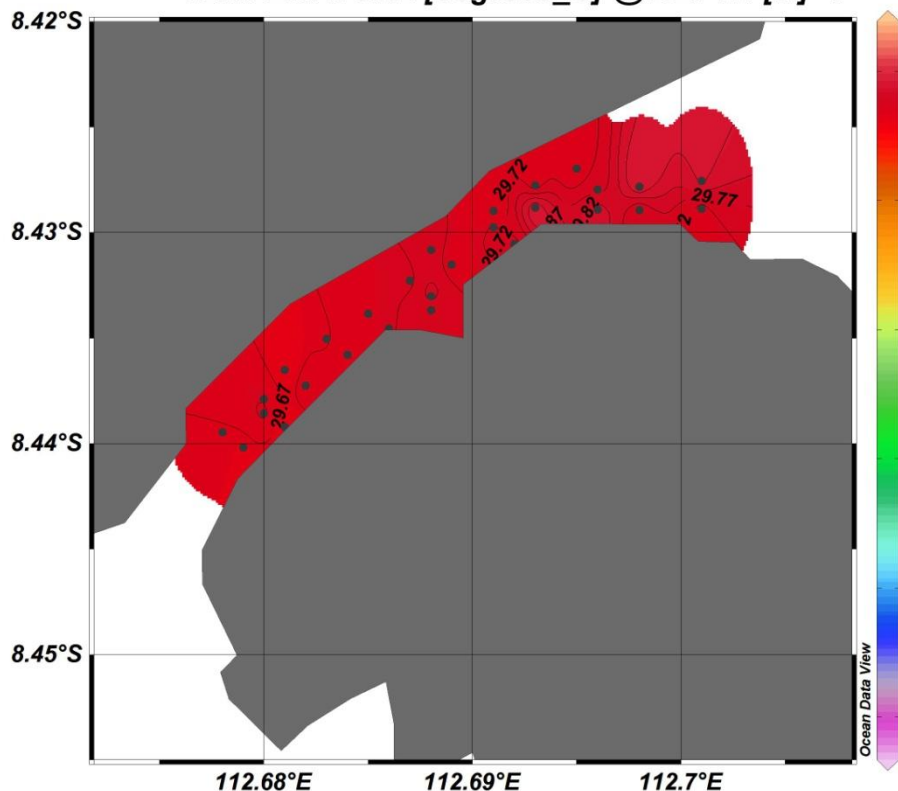


TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=3

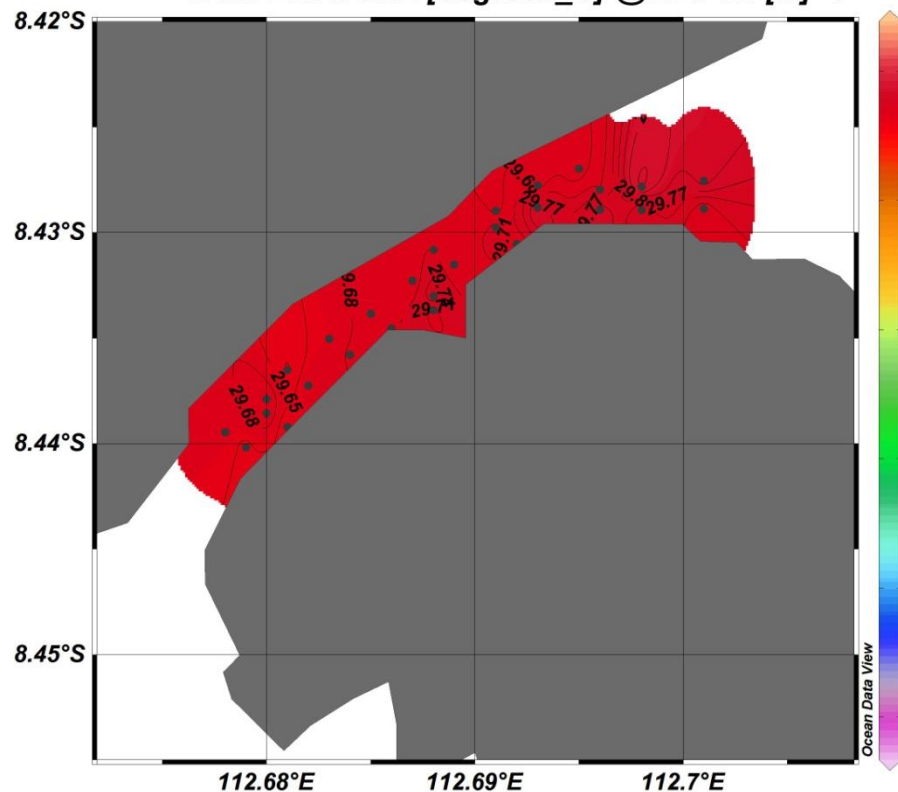




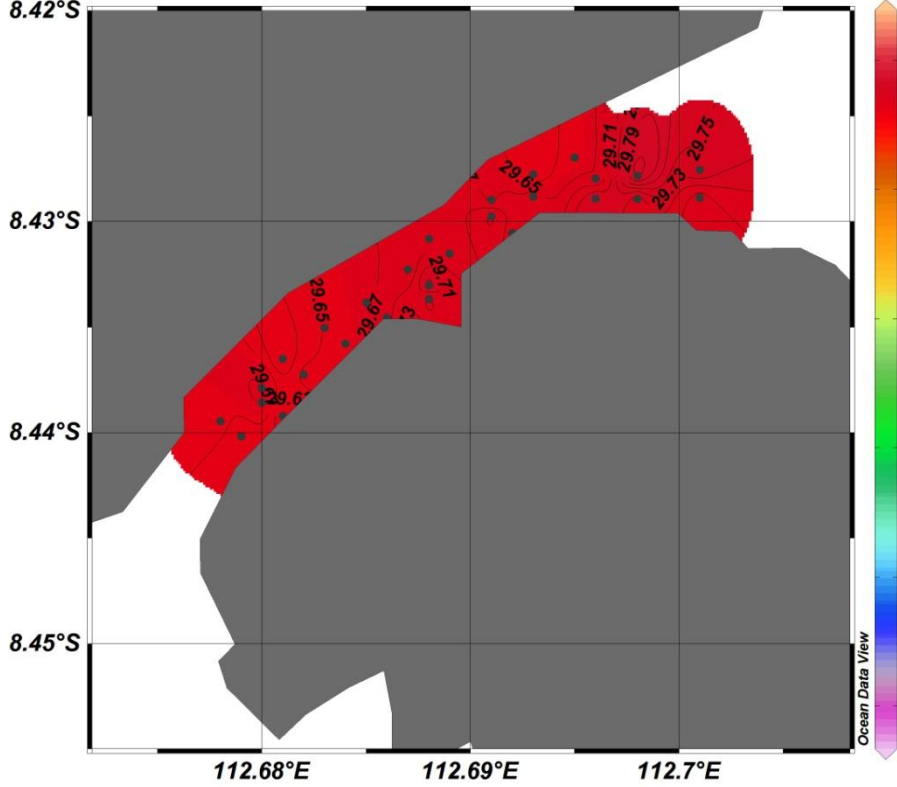
TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=4



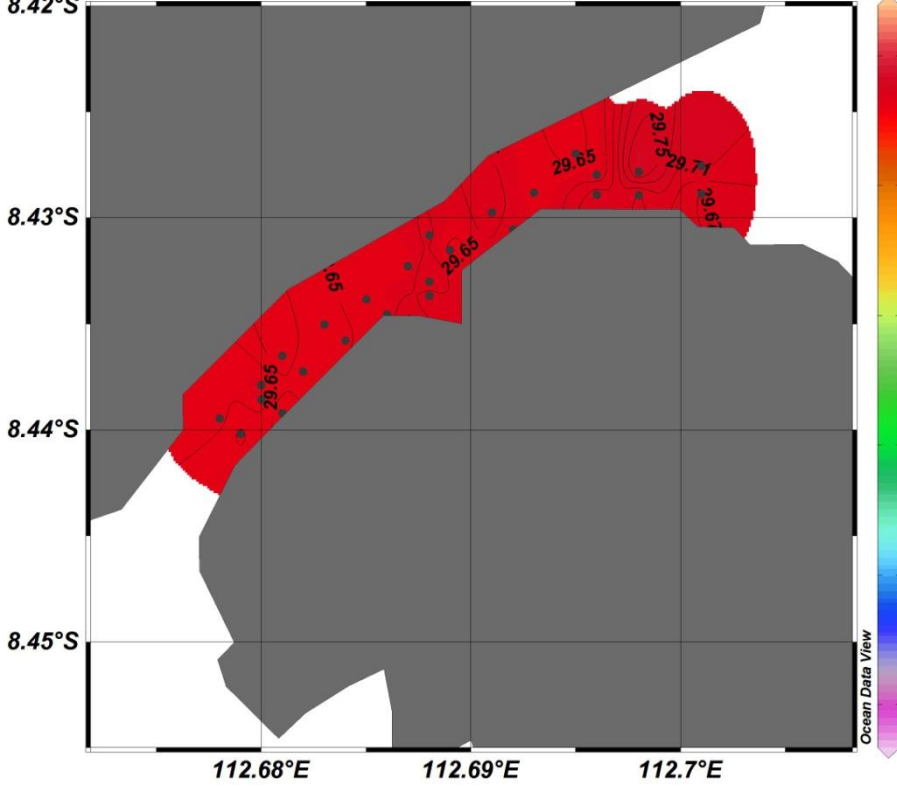
TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=5

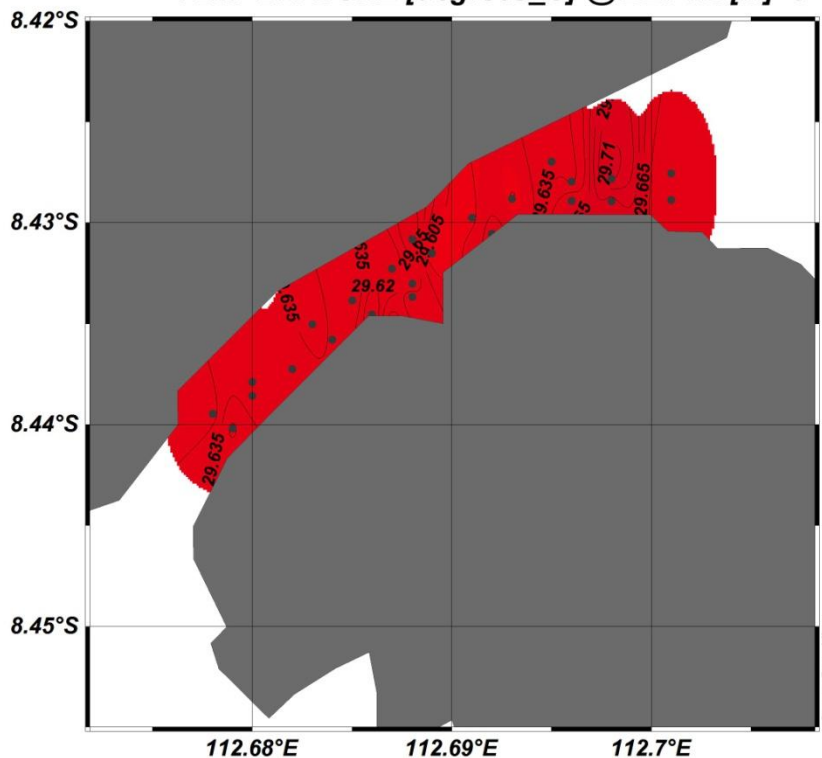
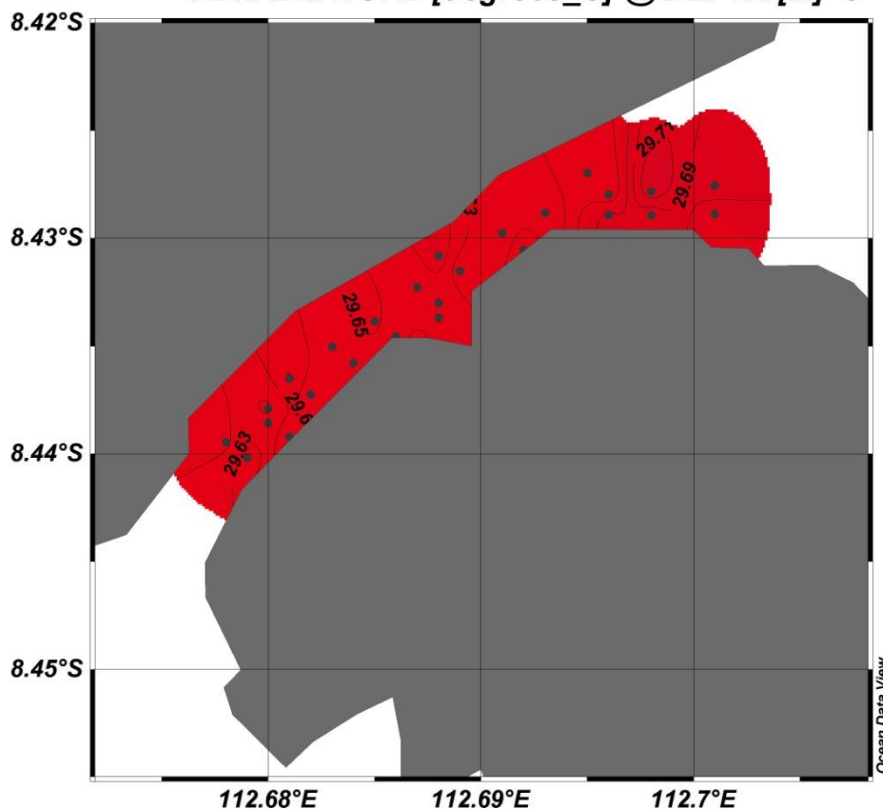


TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=6



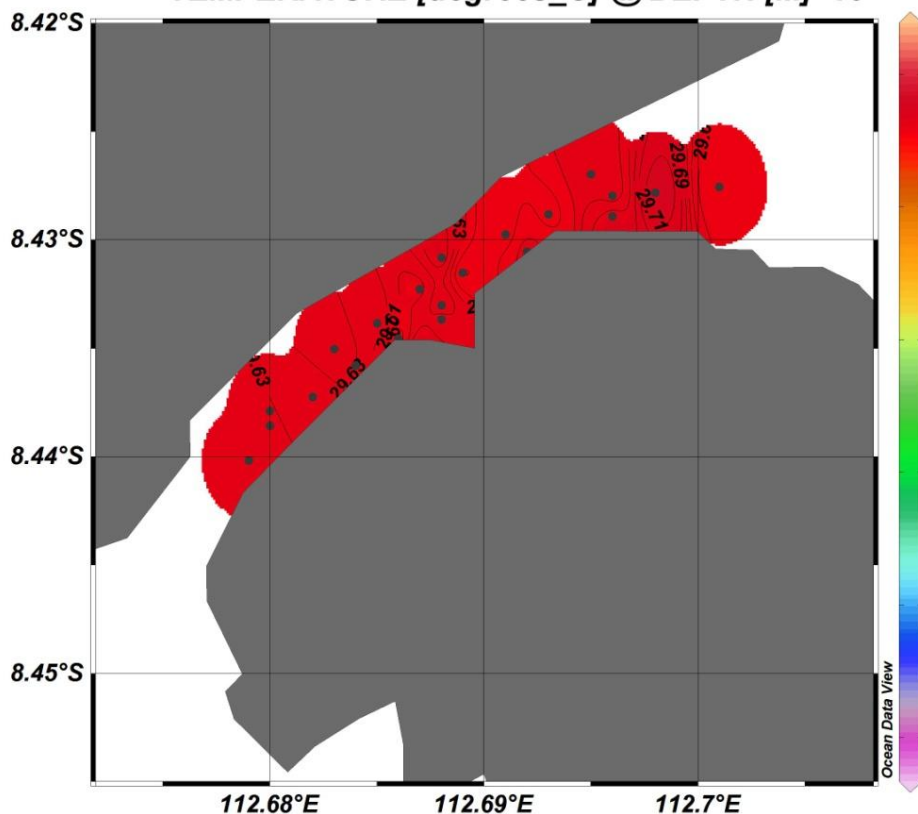
TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=7



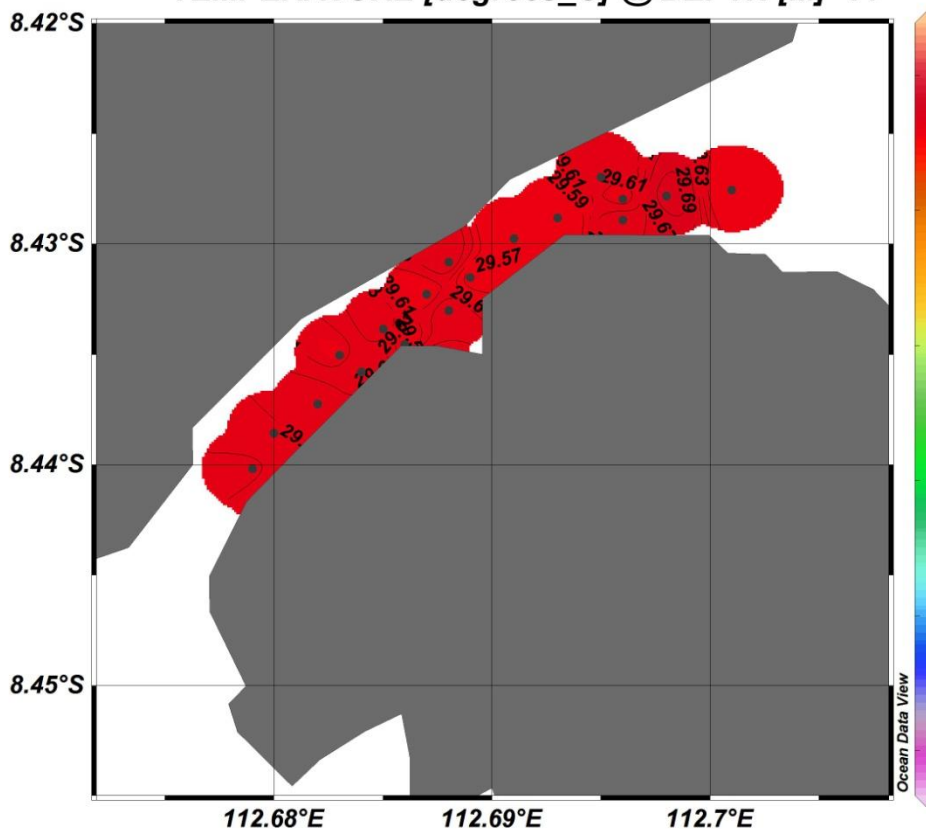




TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=10

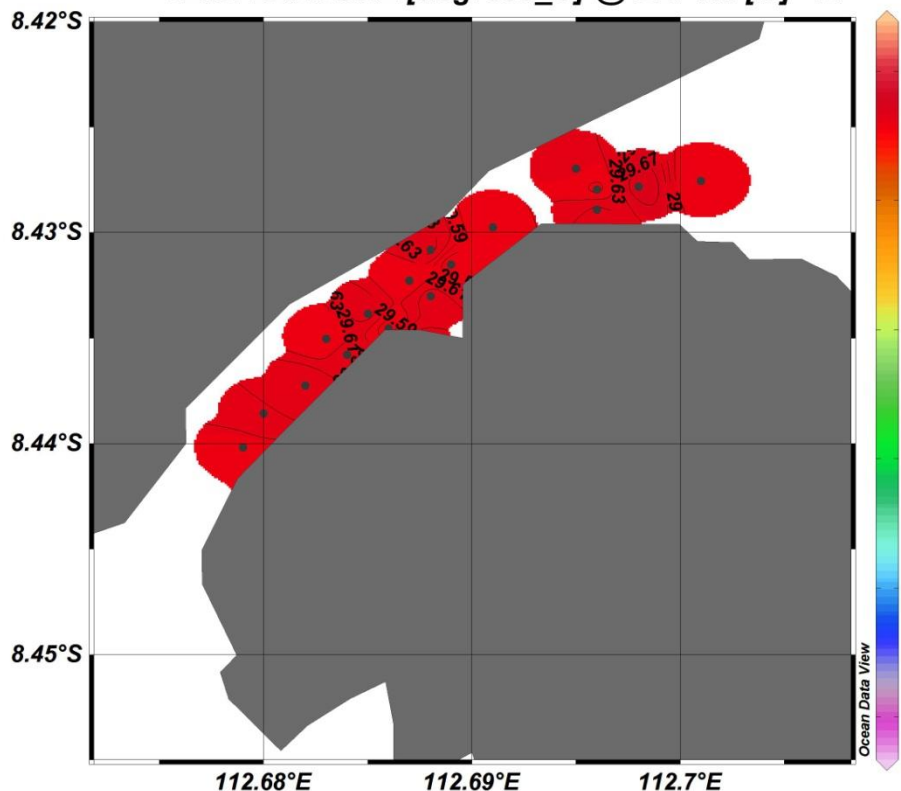


TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=11

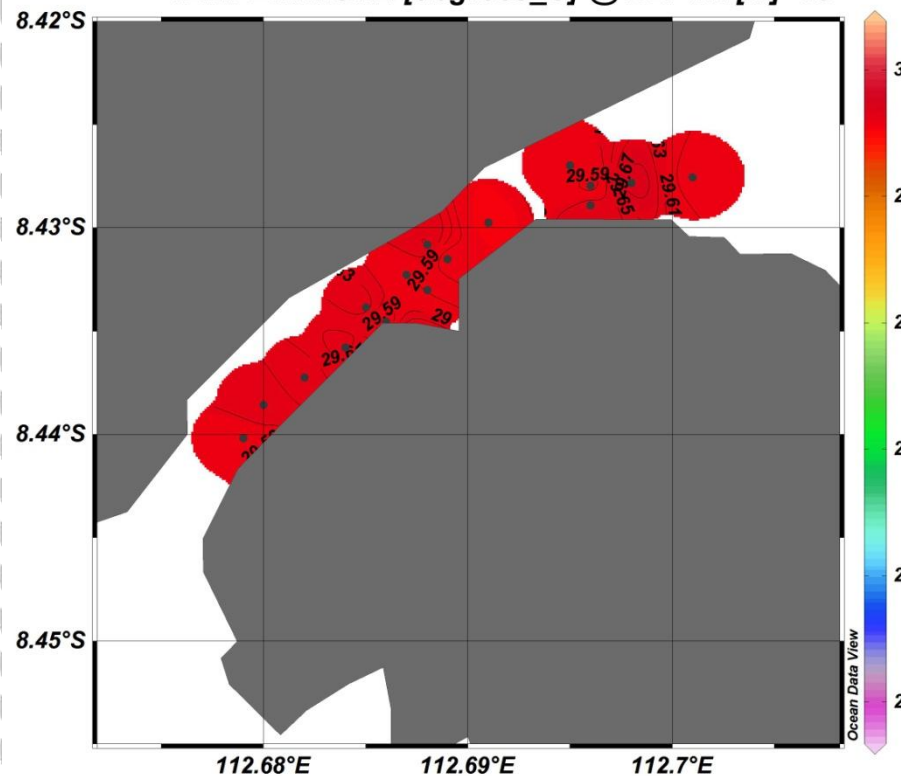




TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=12

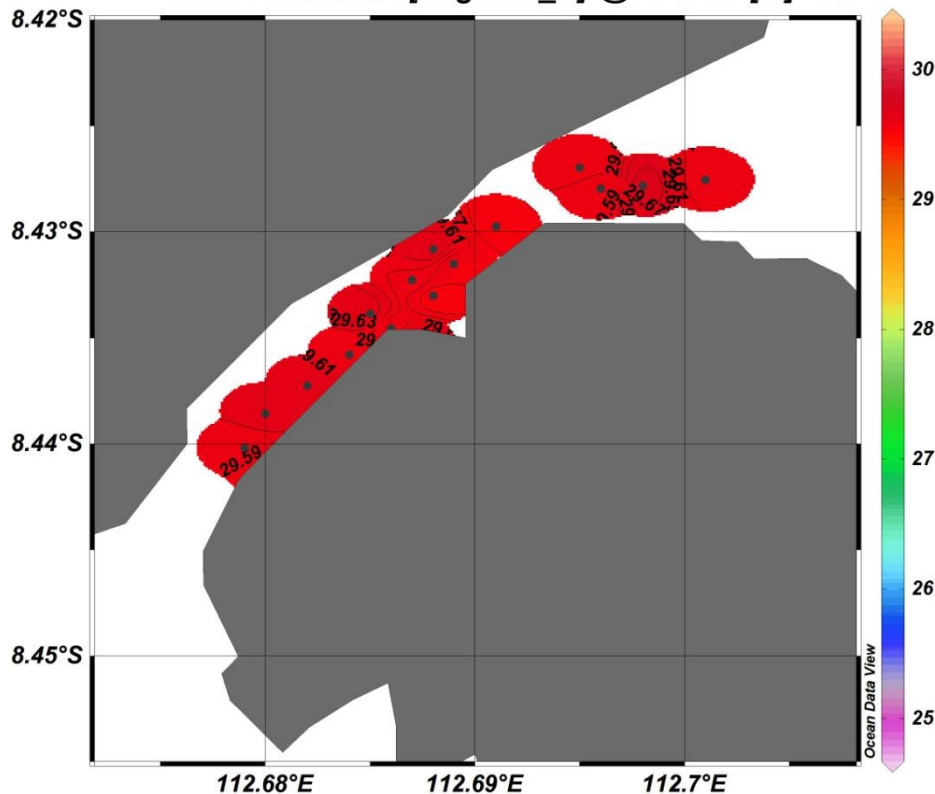


TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=13

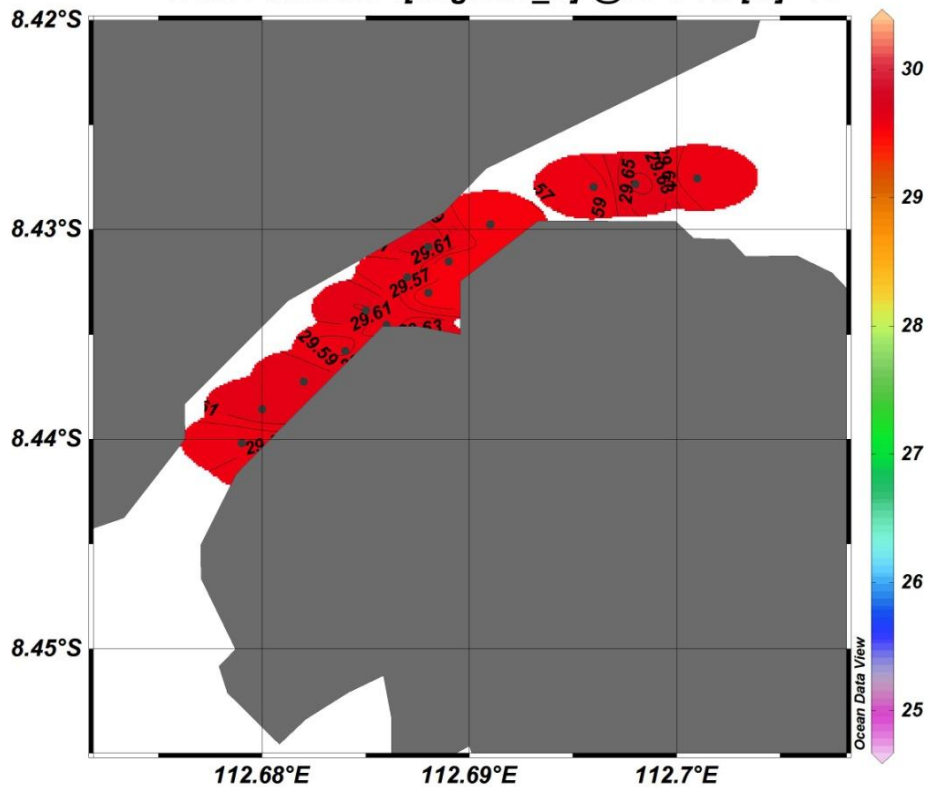




TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=14

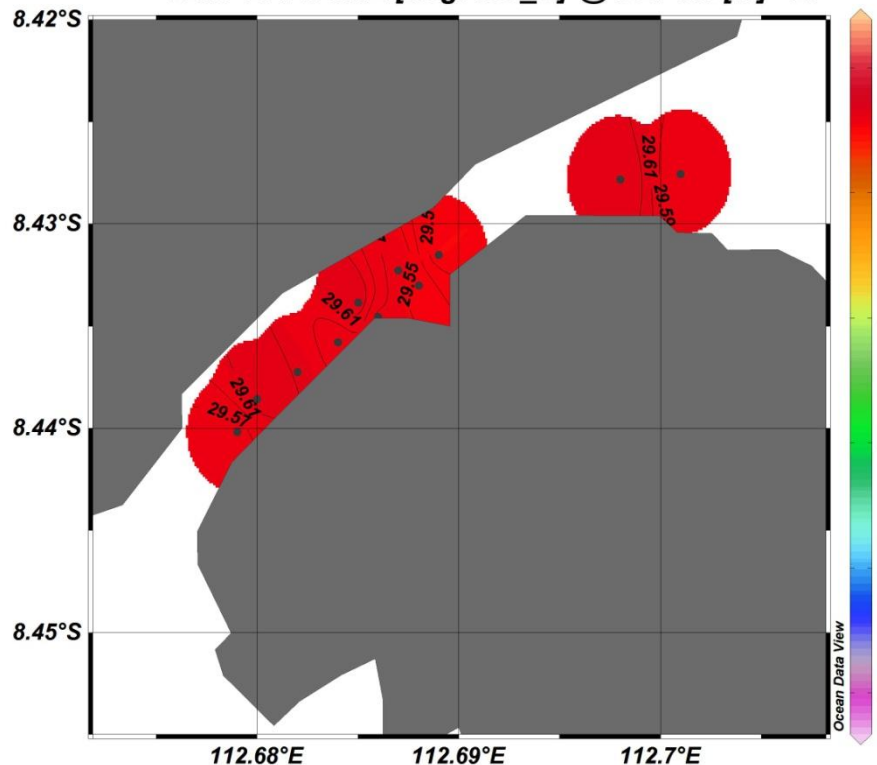


TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=15

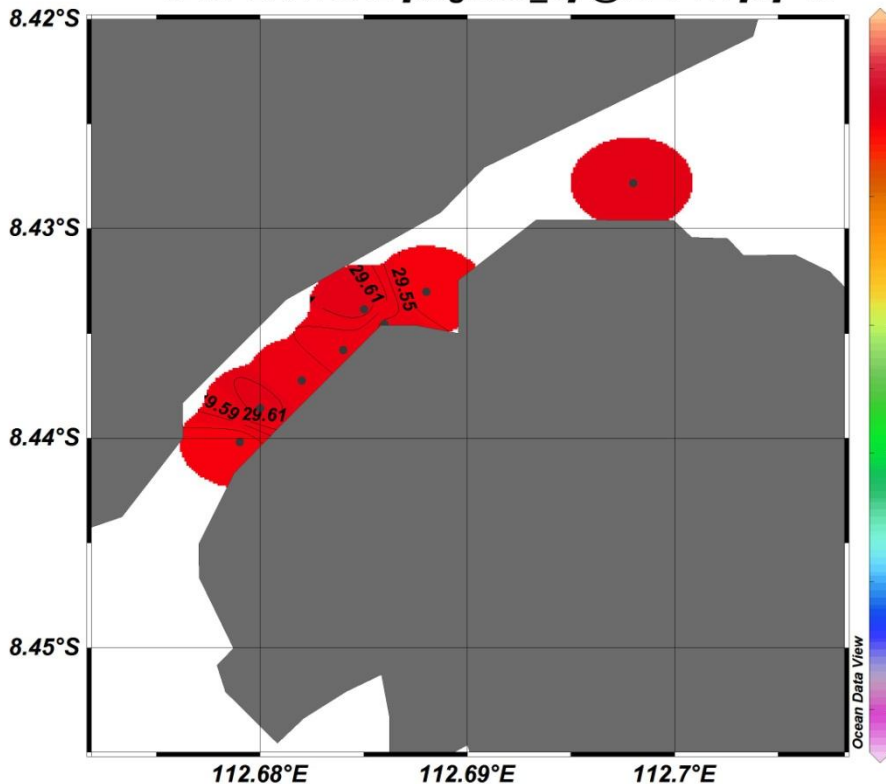




TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=16

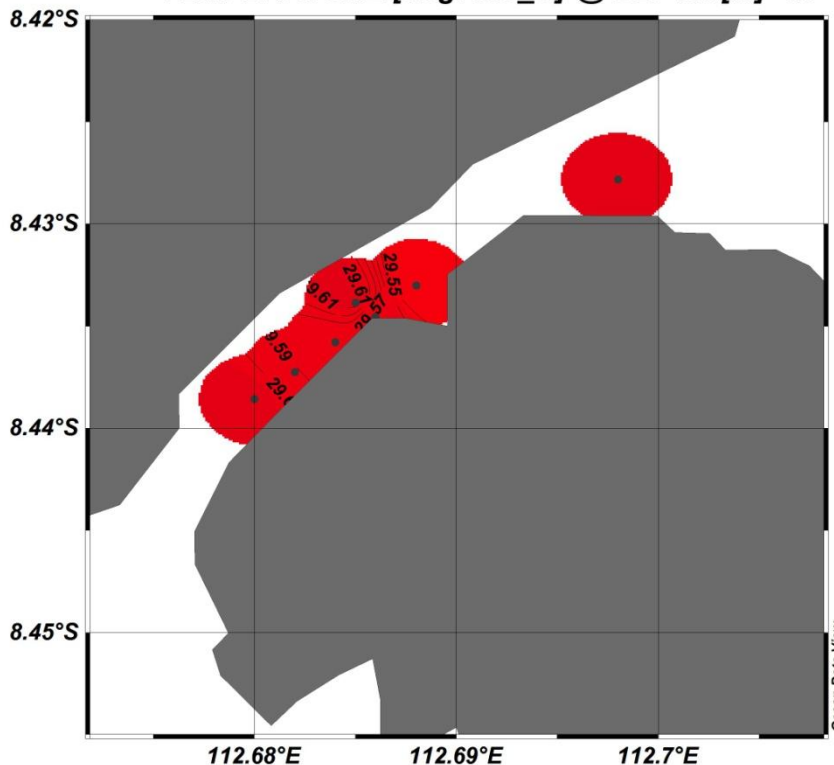


TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=17

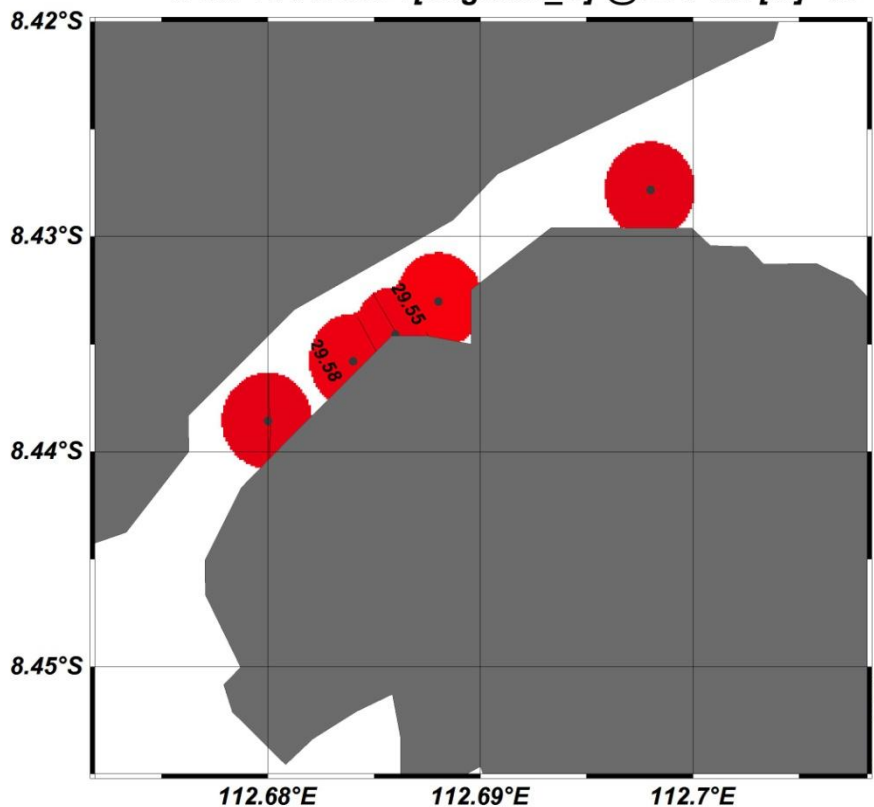




TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=18

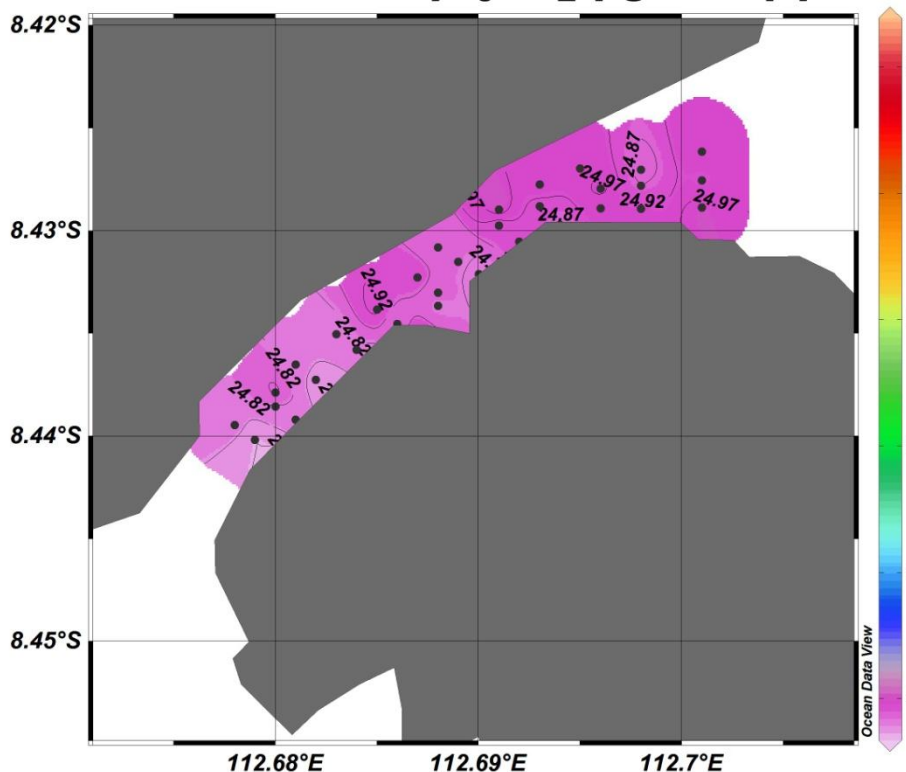


TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=19

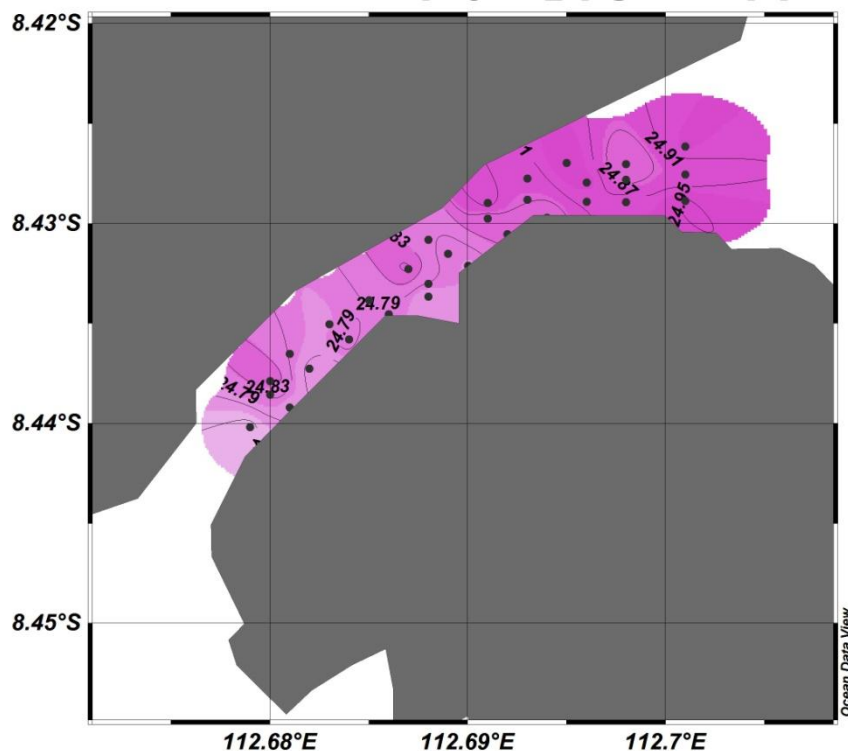




TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=1

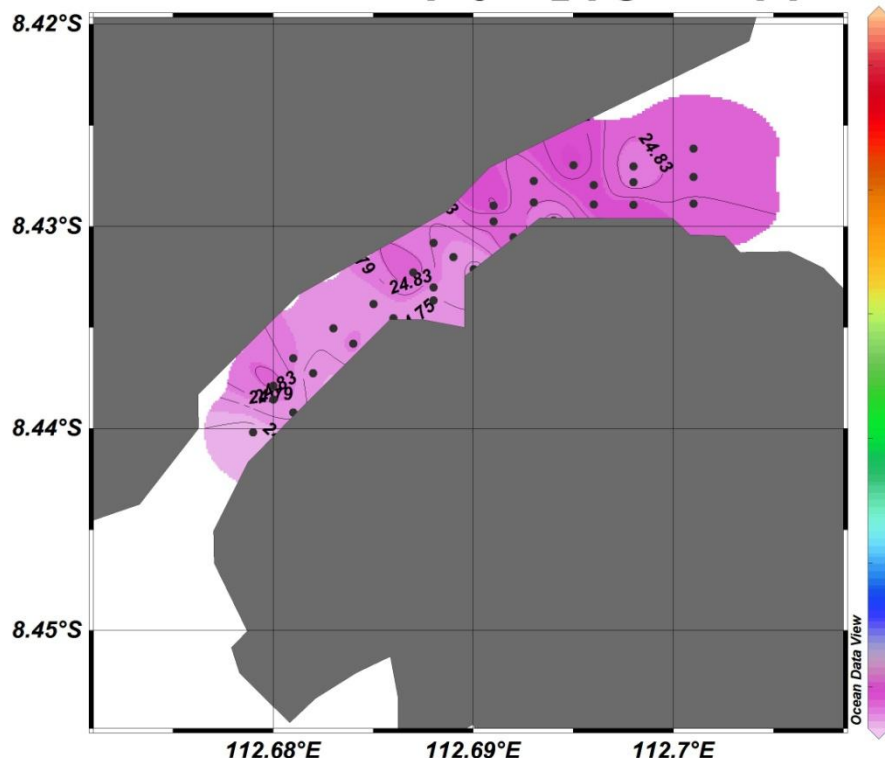


TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=2

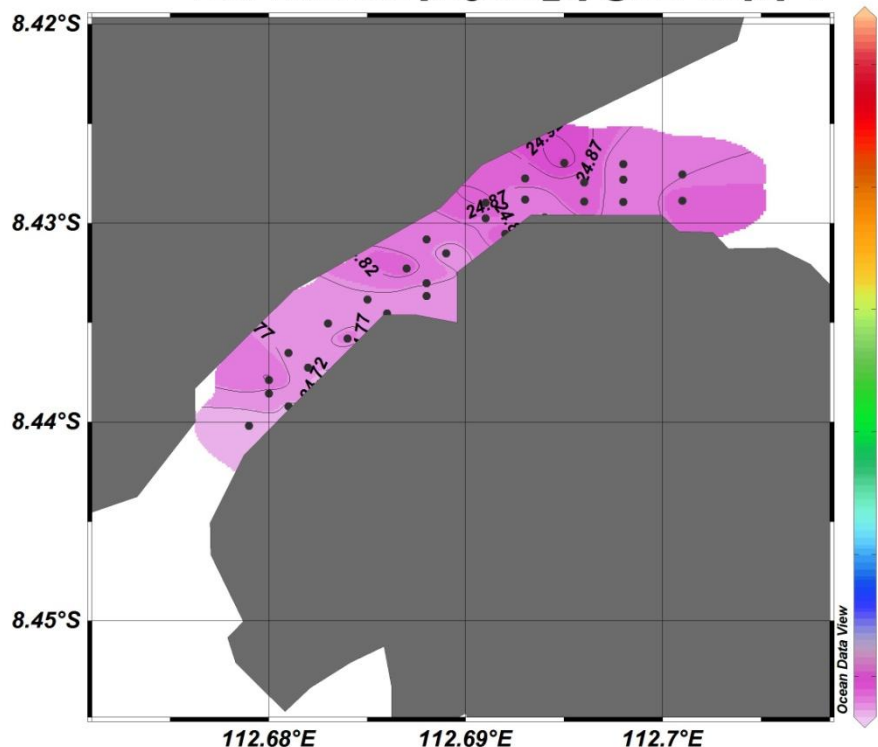




TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=3

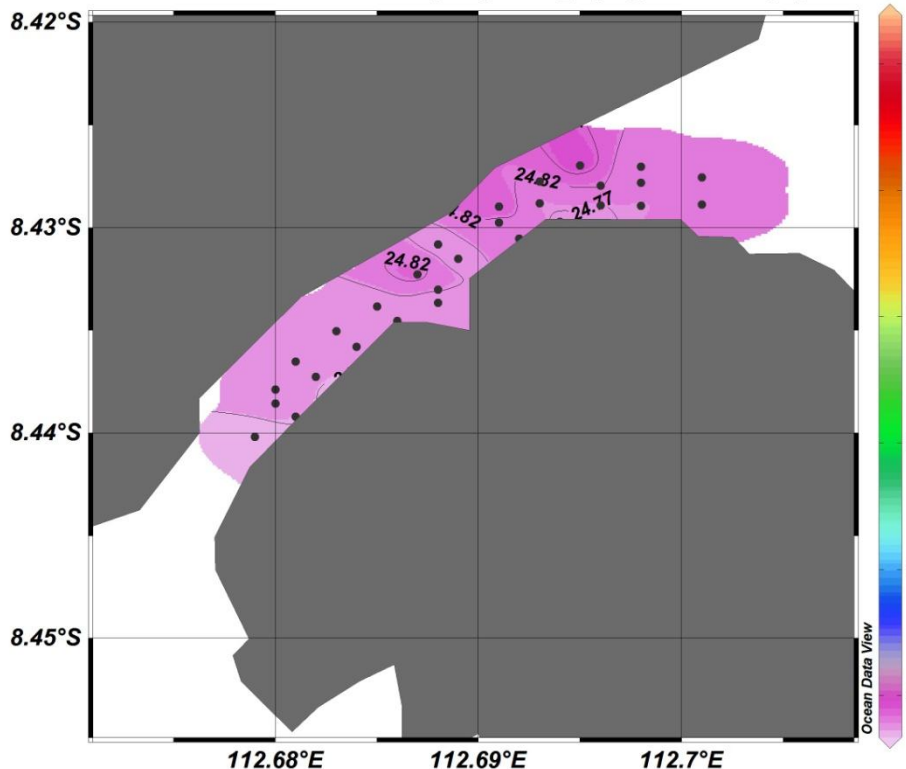


TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=4

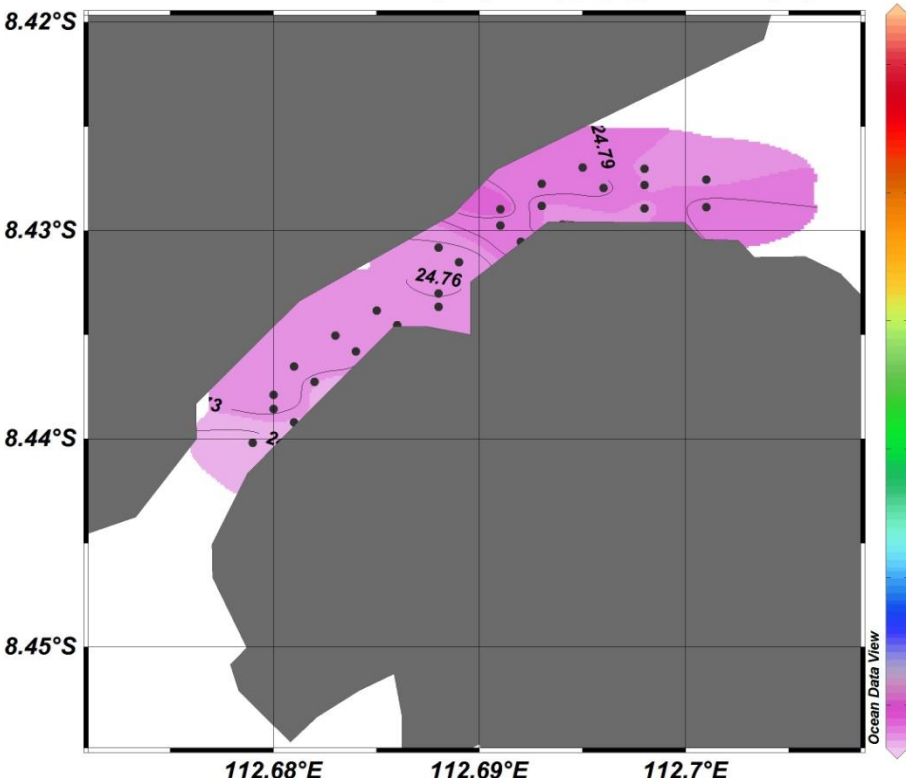




TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=5

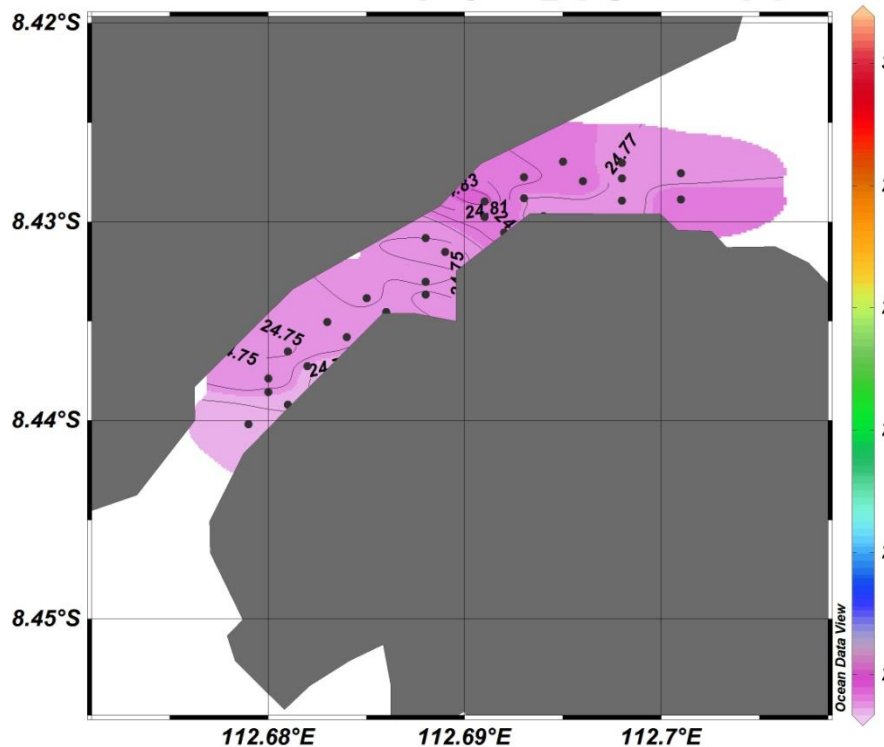


TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=6

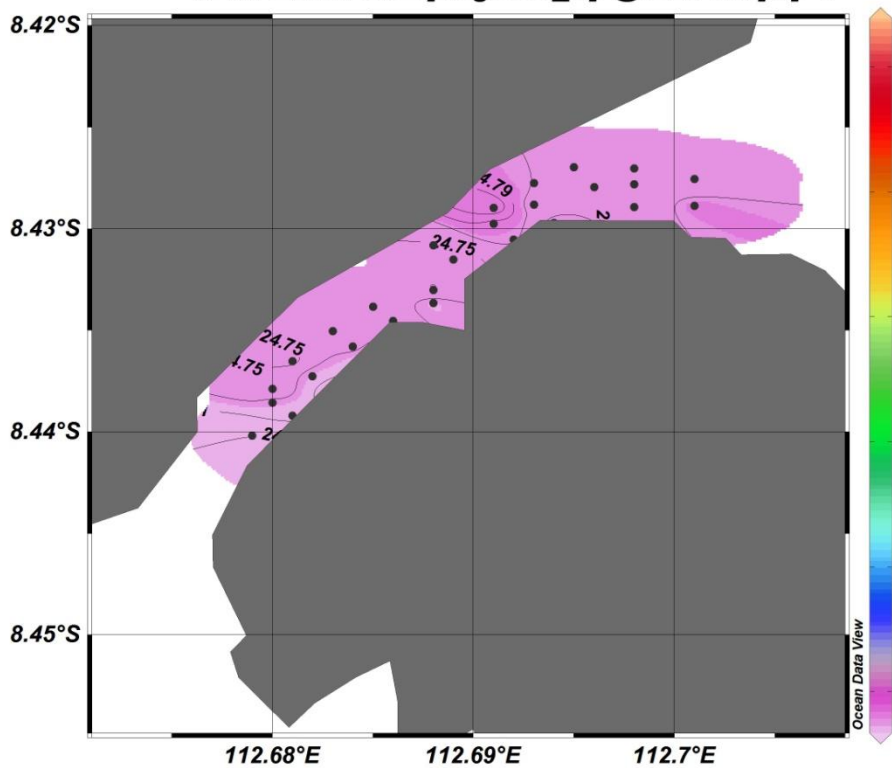




TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=7

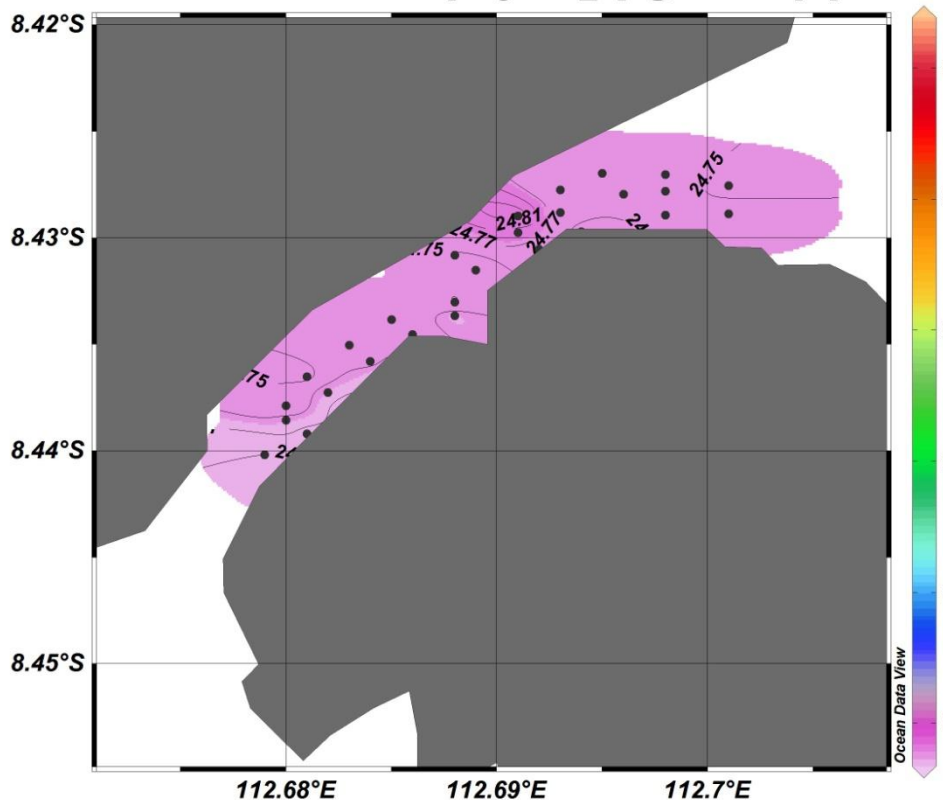


TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=8

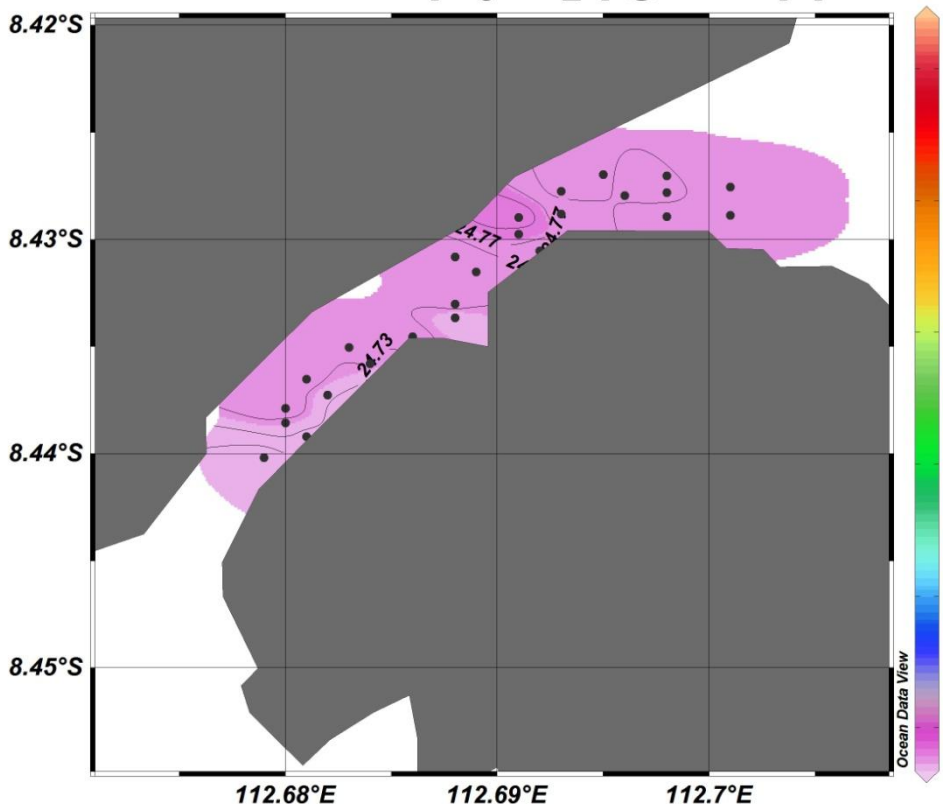




TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=9

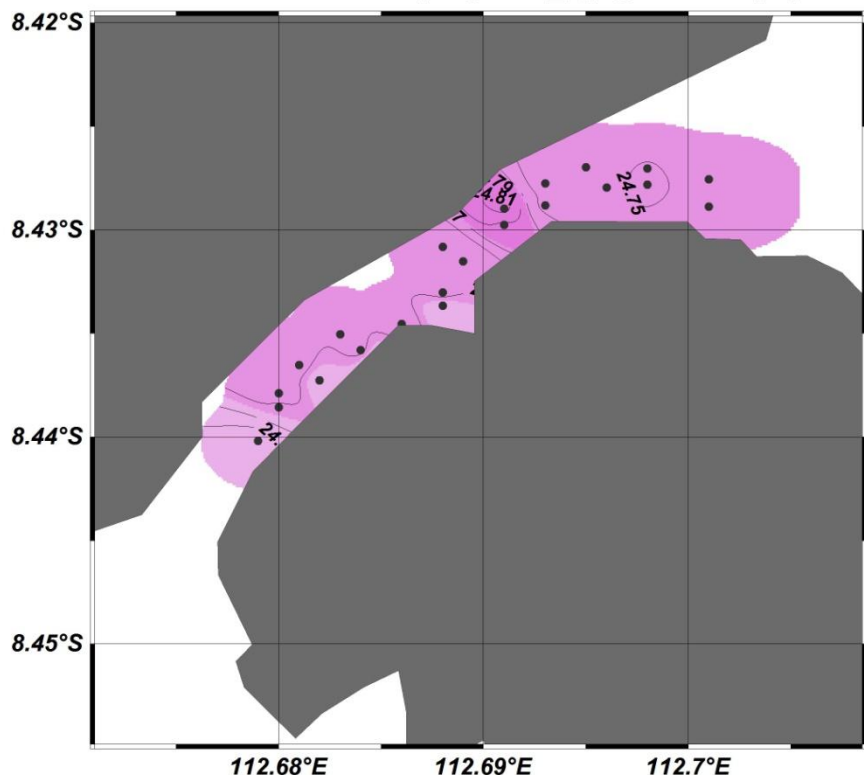


TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=10

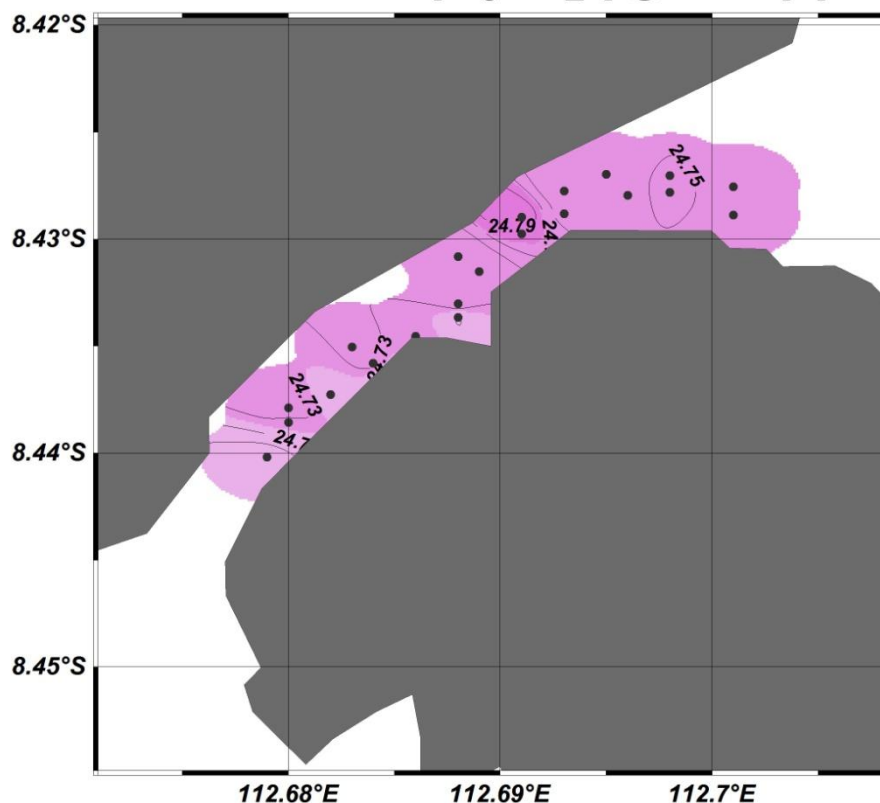




TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=11

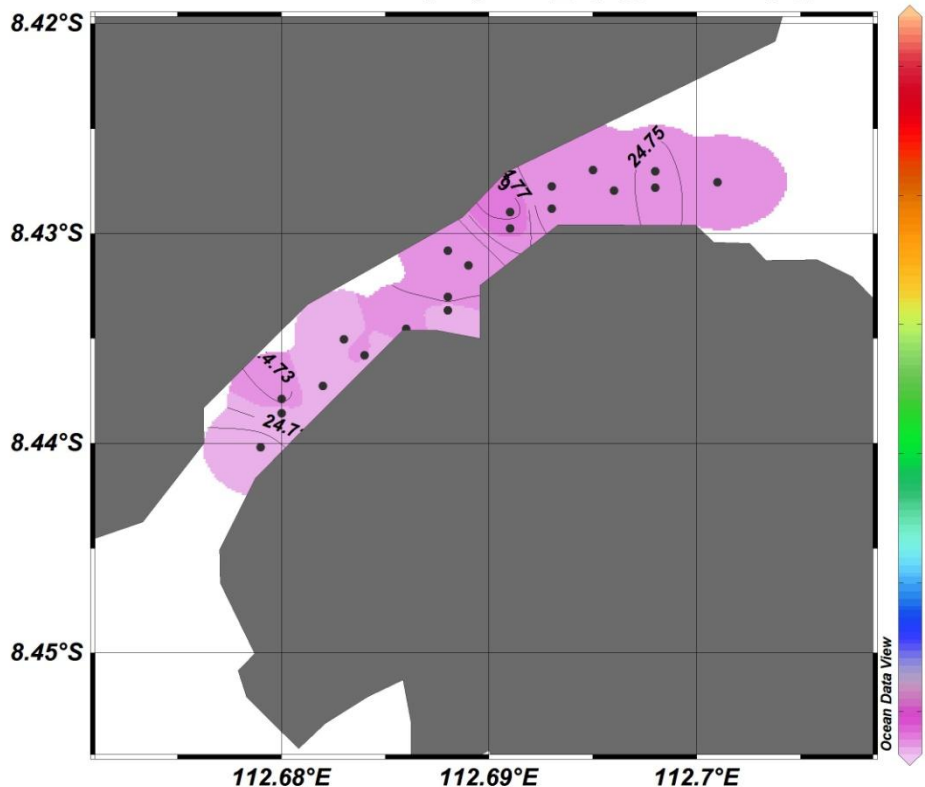


TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=12

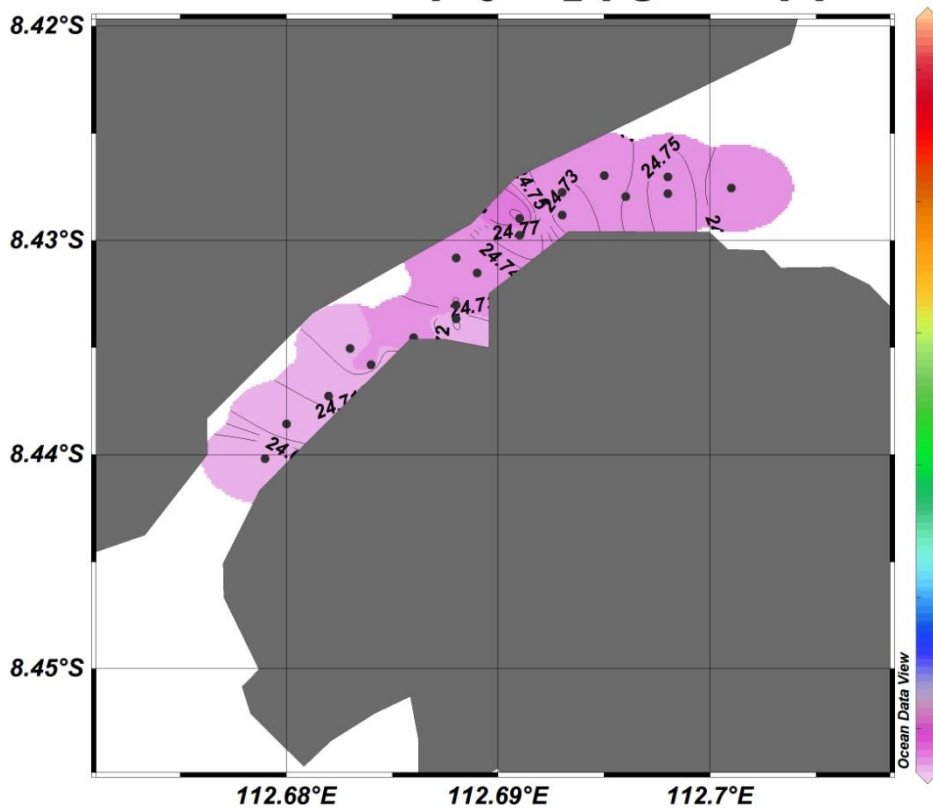




TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=13

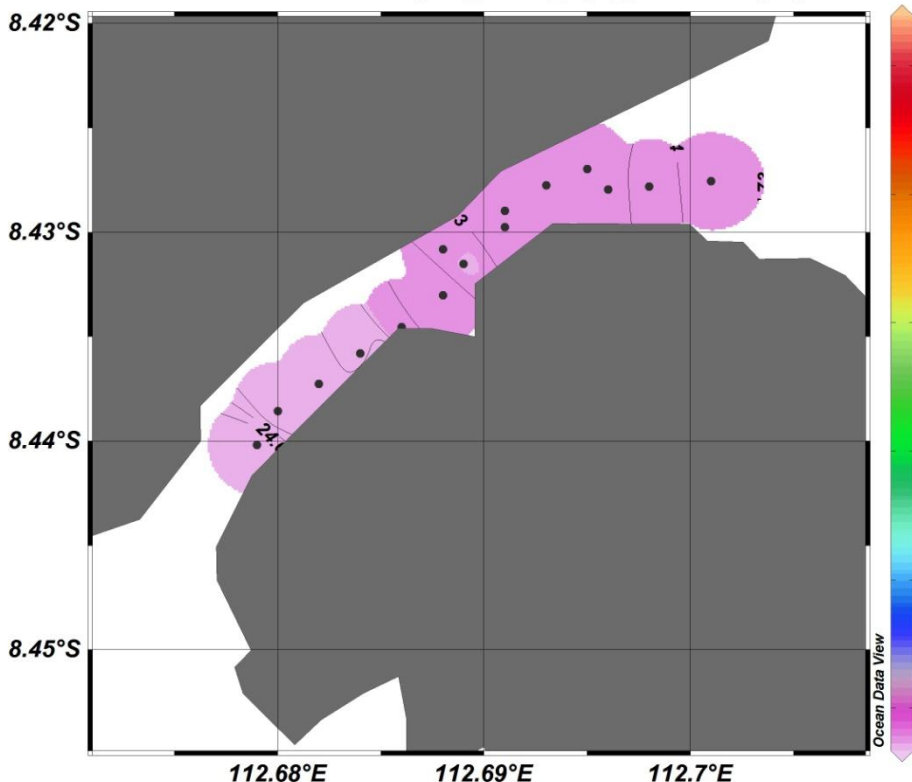


TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=14

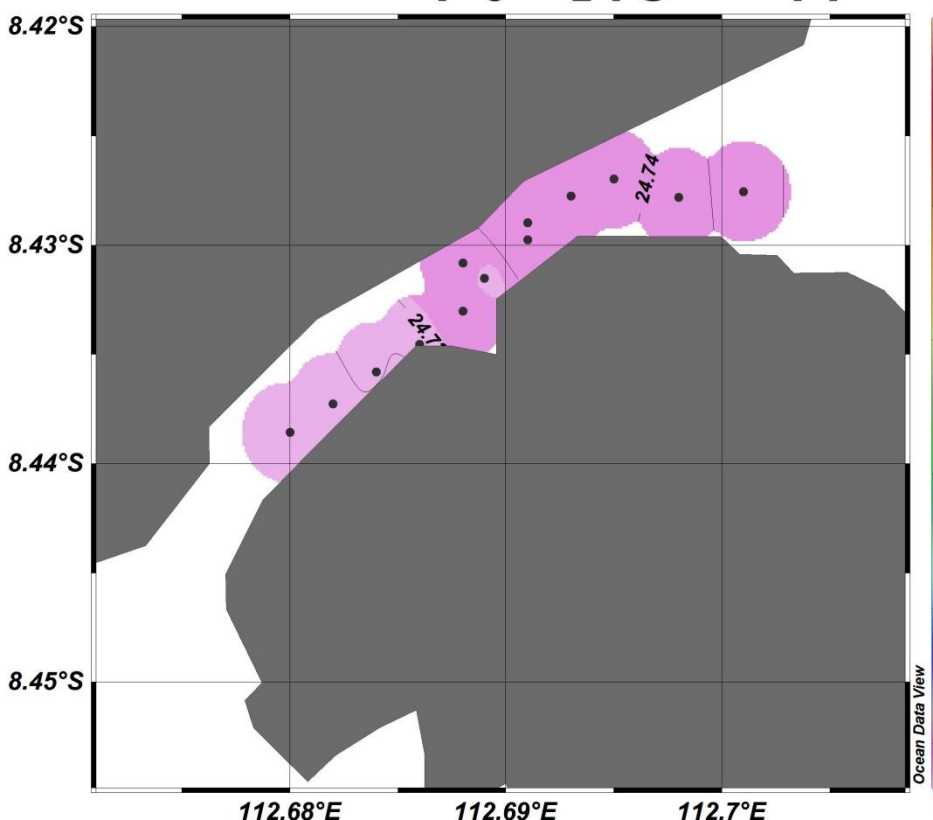




TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=17

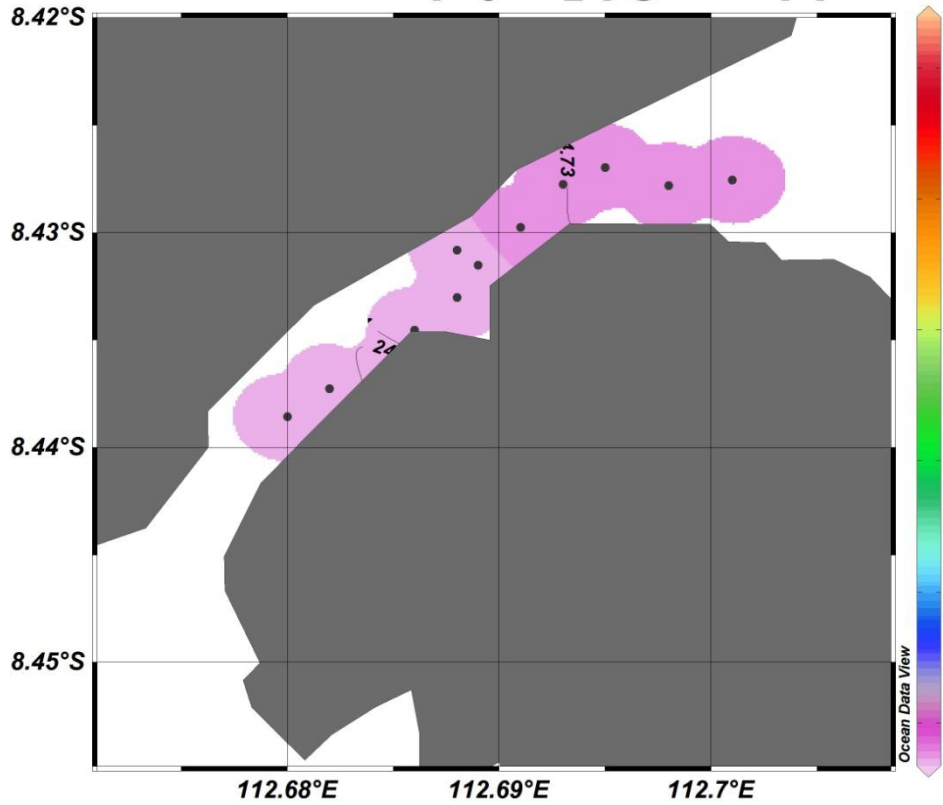


TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=18

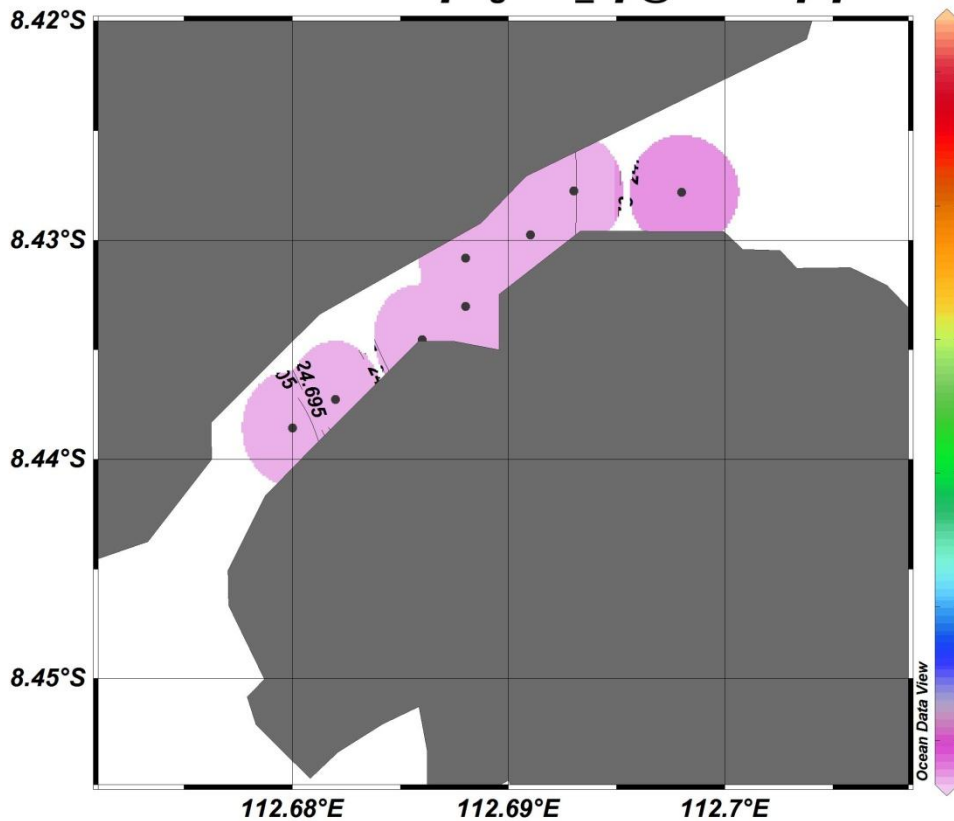




TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=19



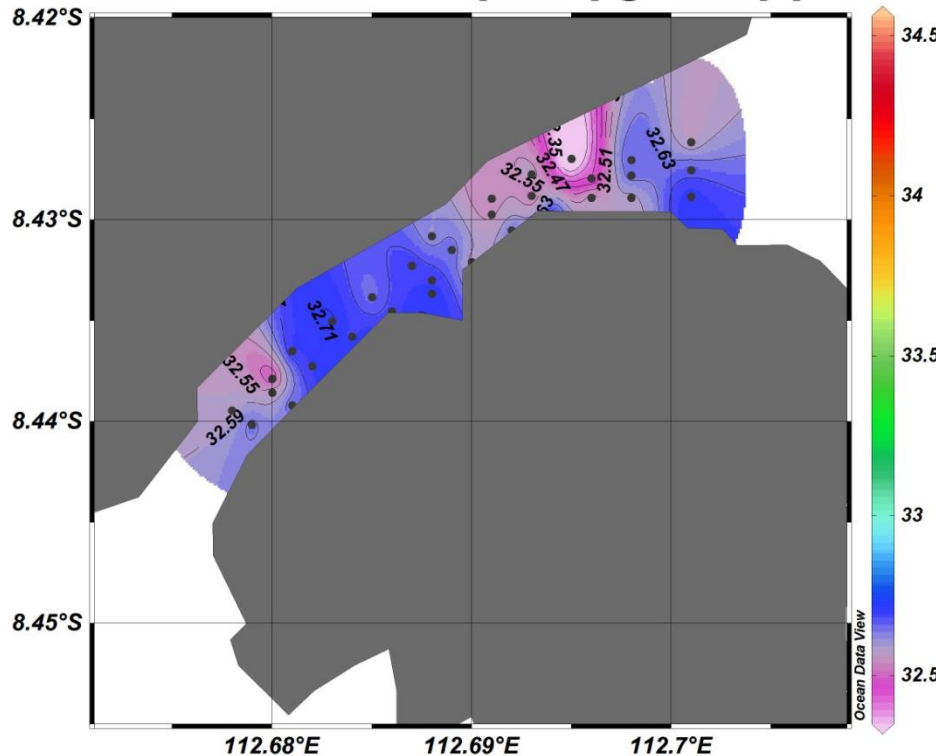
TEMPERATURE [degrees_C] @ DEPTH [M]=20



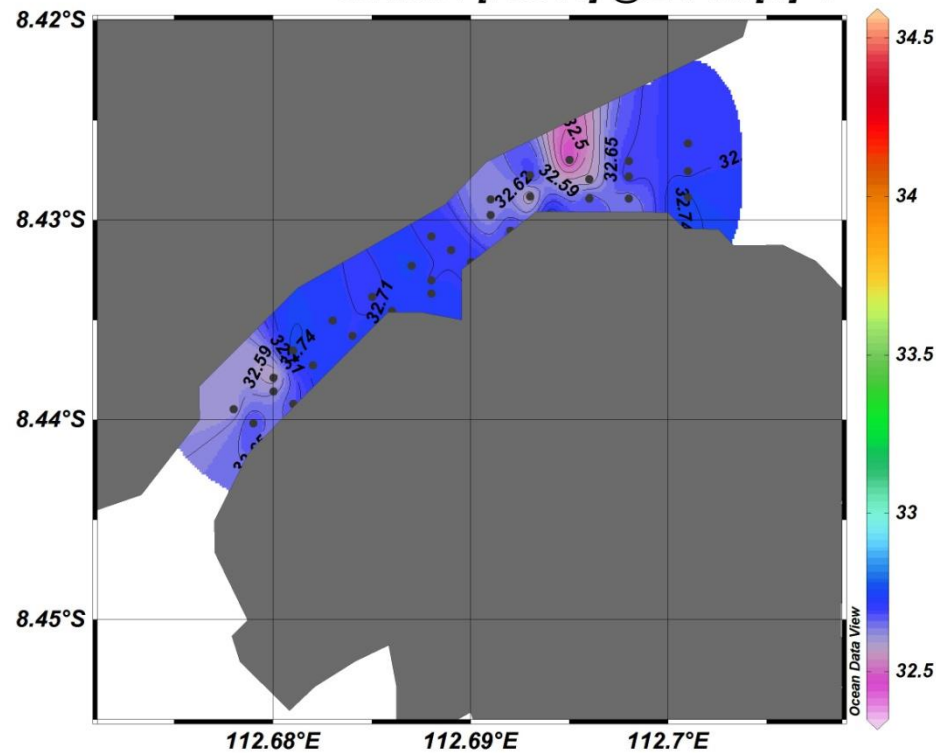
Lampiran 3. Saliniras Secara Horizontal Musim Barat Kedalaman 0 – 20 m



SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=0

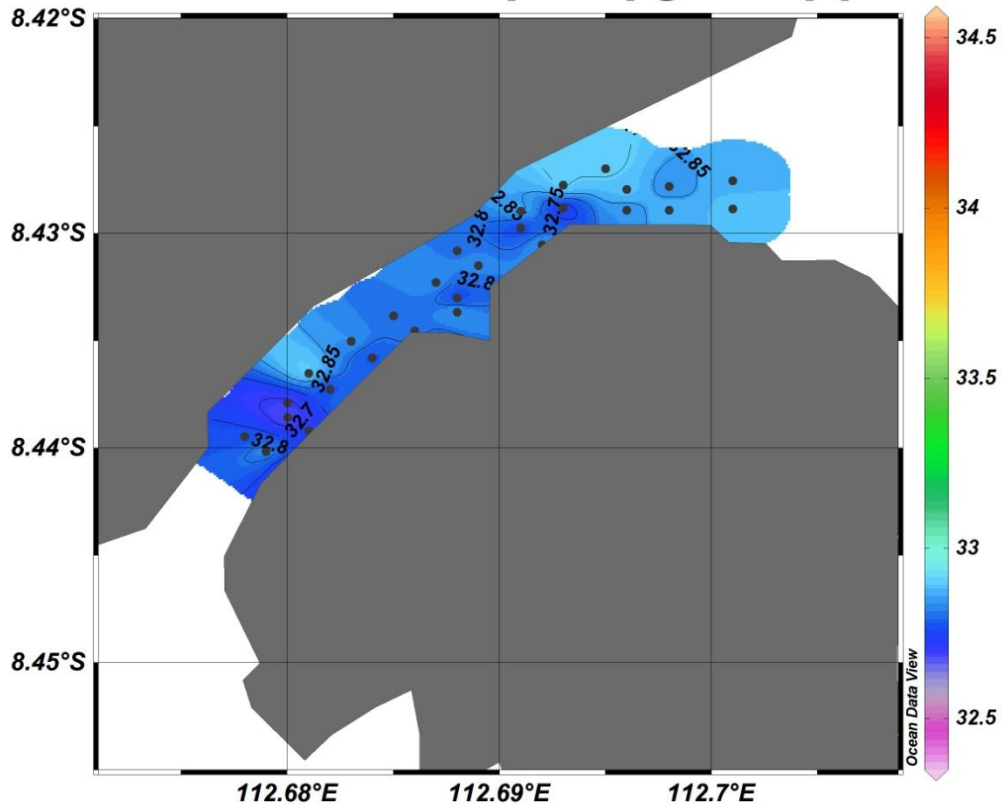


SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=1

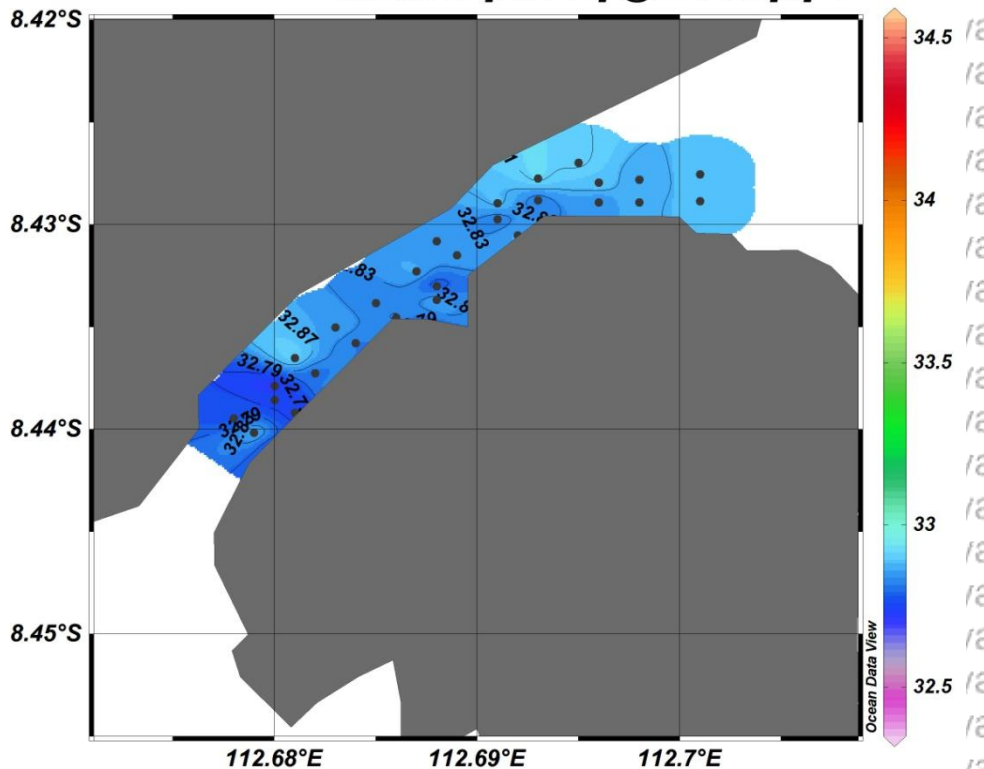




SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=4

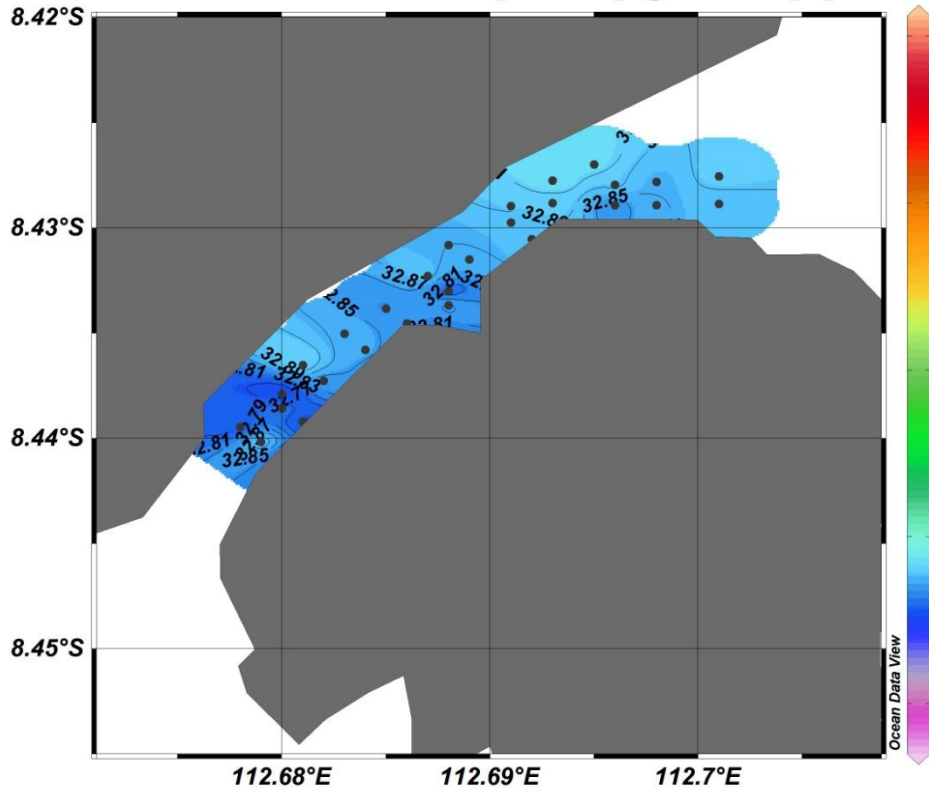


SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=5

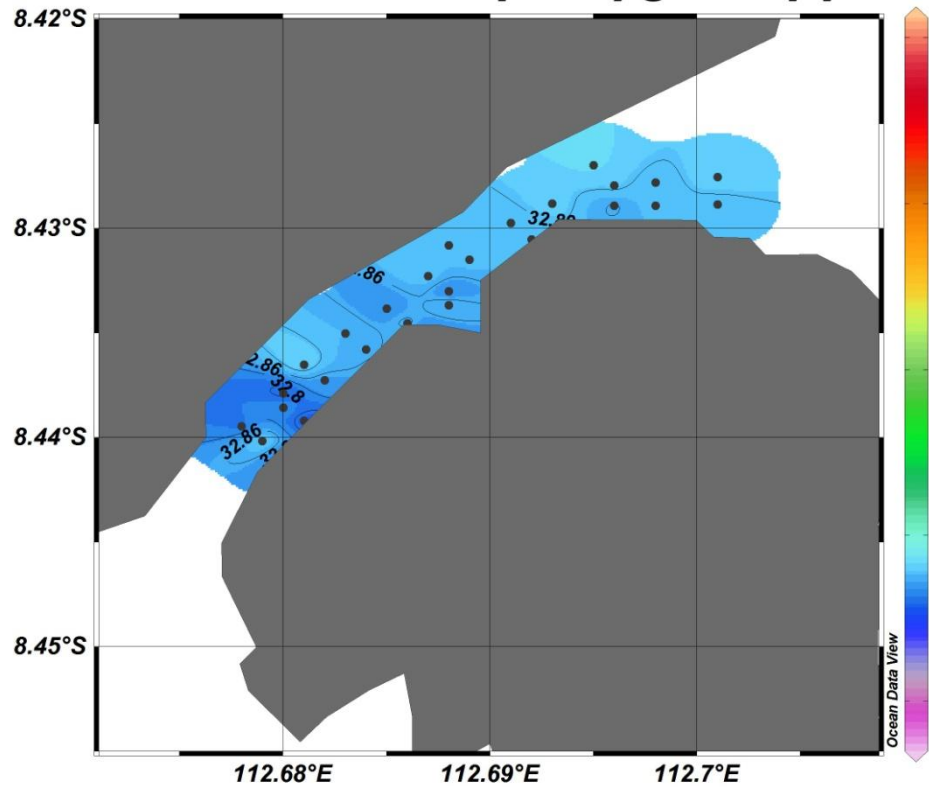




SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=6

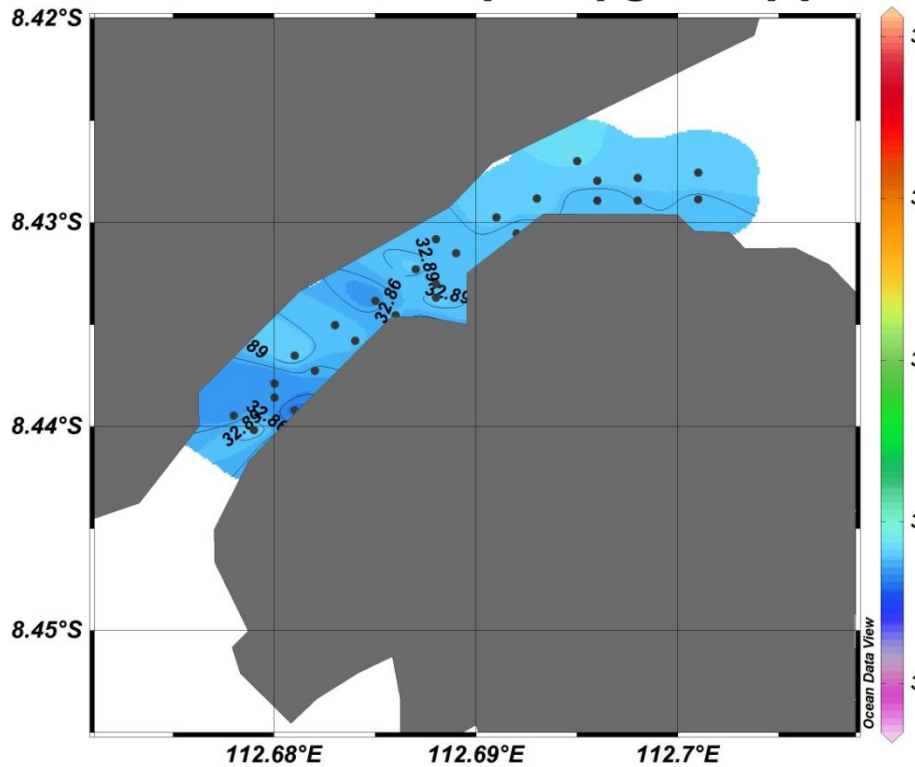


SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=7

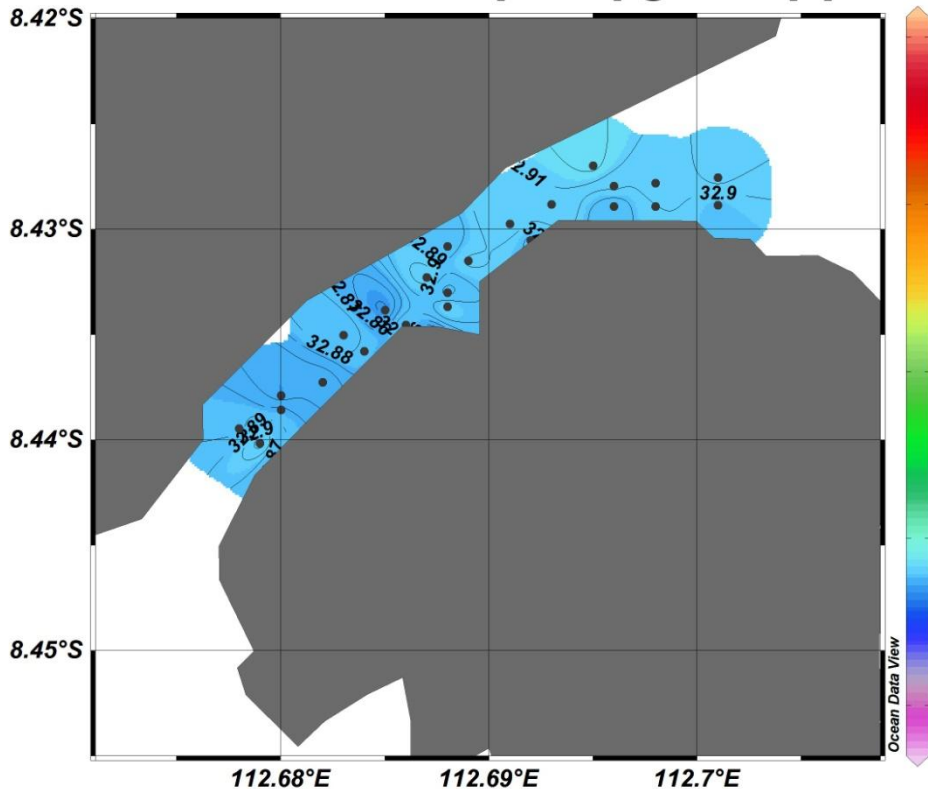




SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=8



SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=9



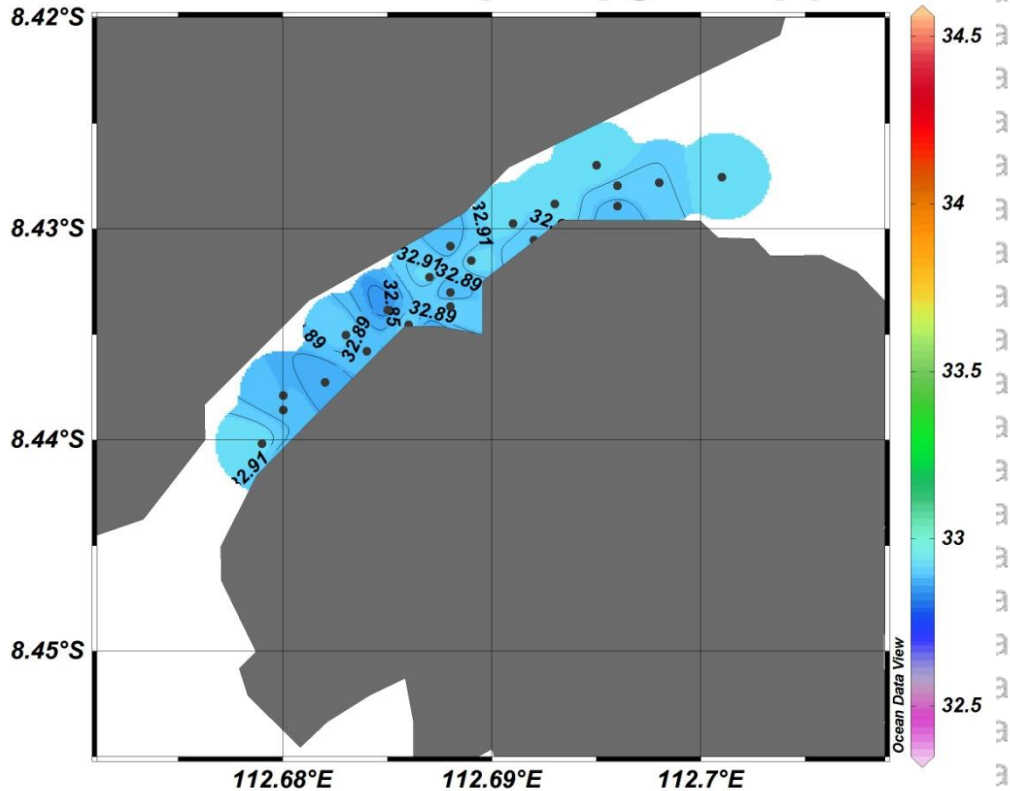


Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

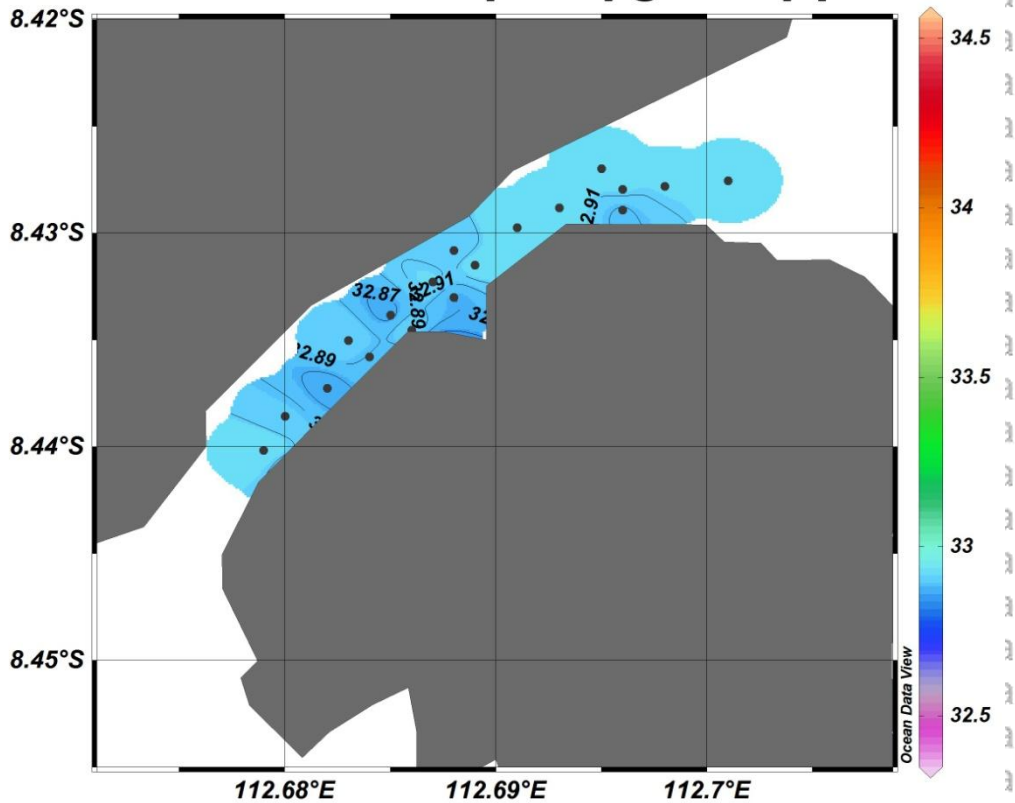
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository
Repository
Repository
Repository
Repository
Repository
Repository

SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=10



SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=11



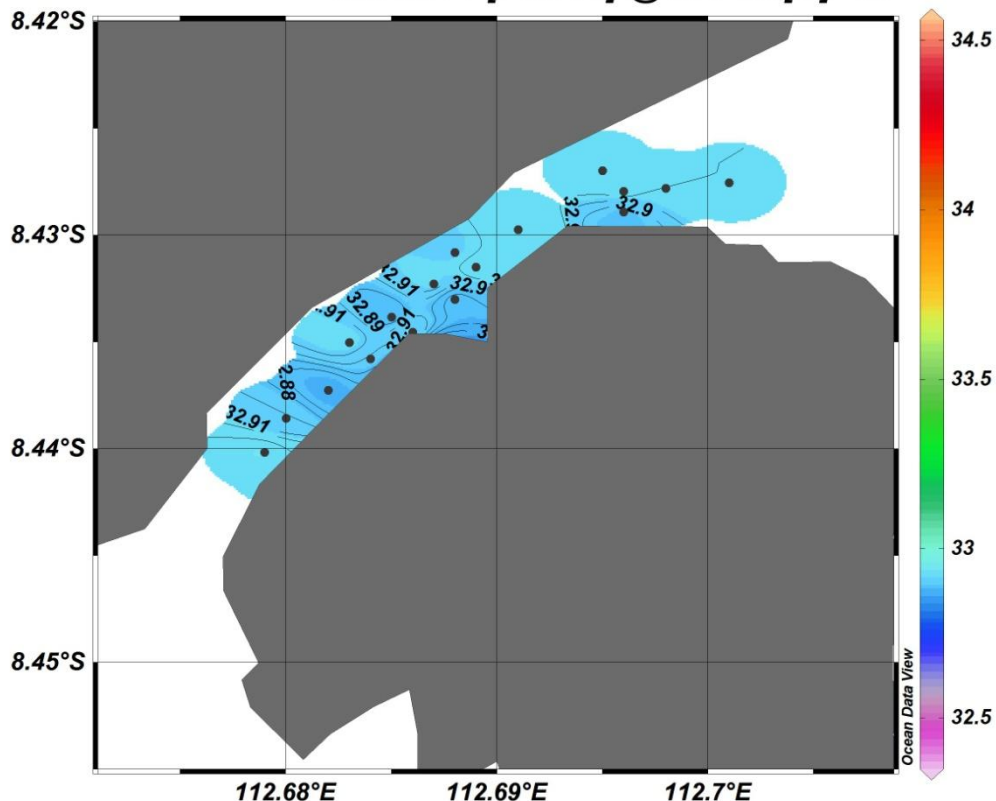
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

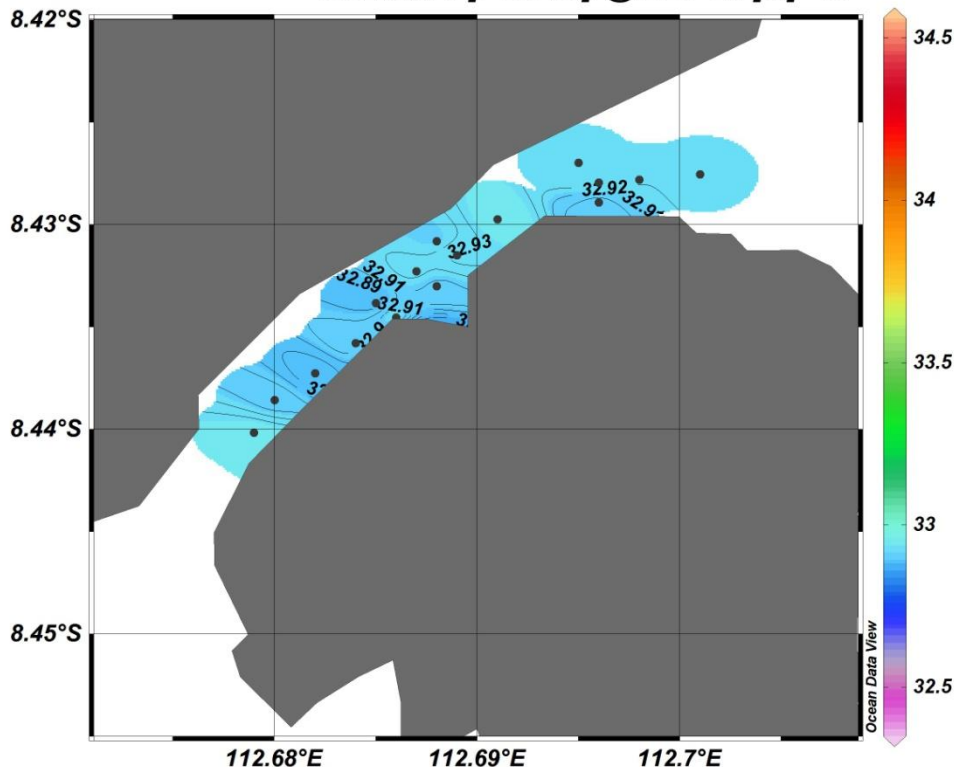
Repository
Repository
Repository
Repository
Repository
Repository
Repository



SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=12

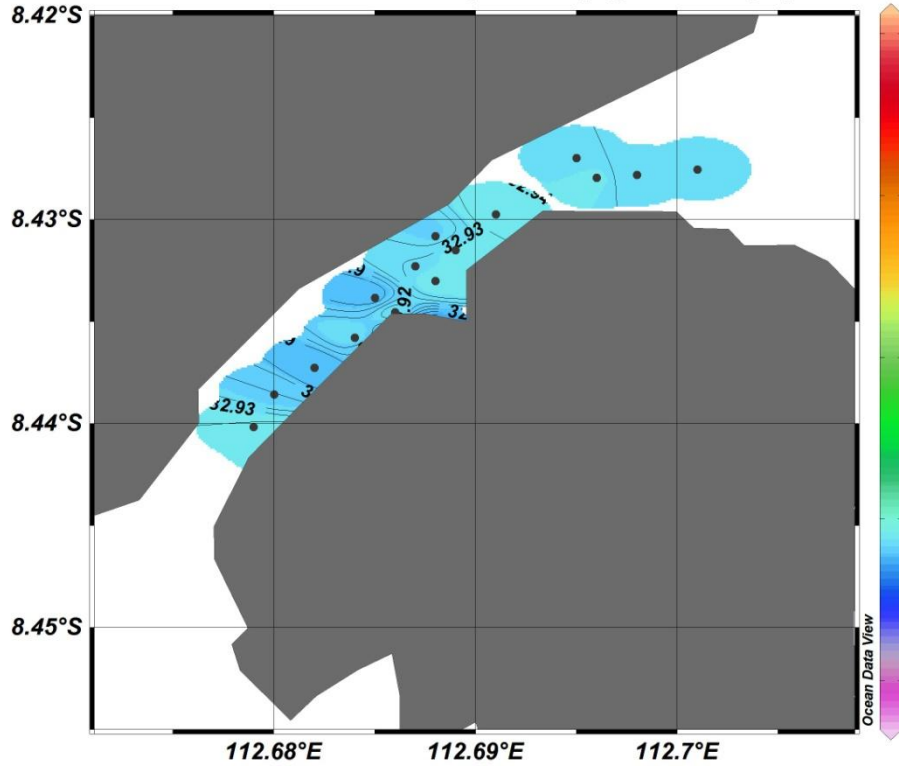


SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=13

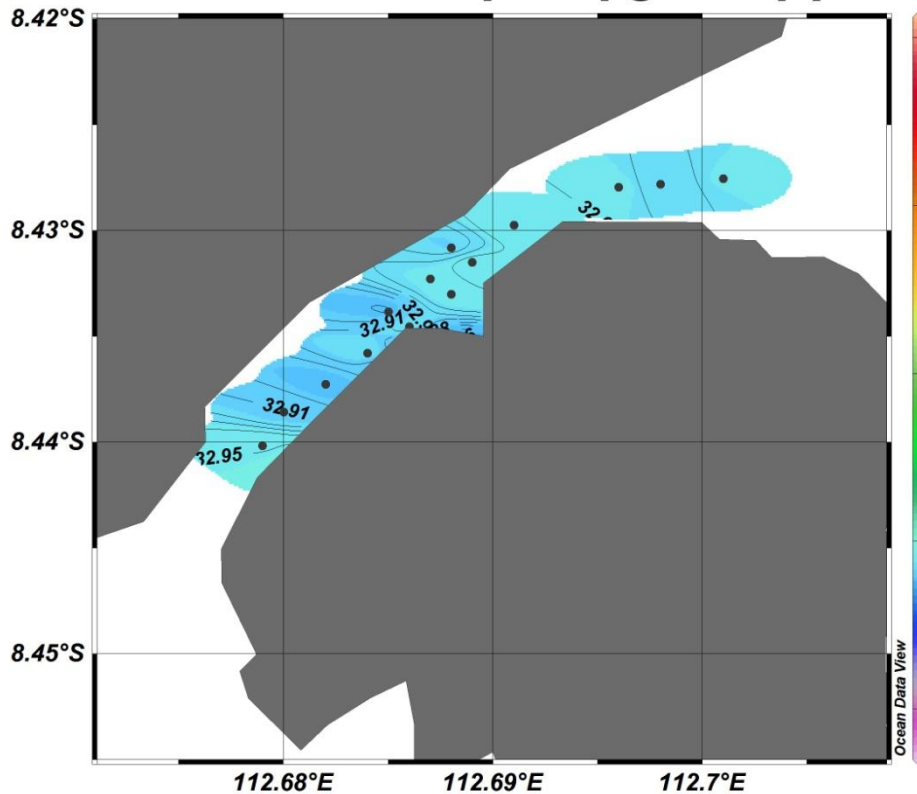




SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=14

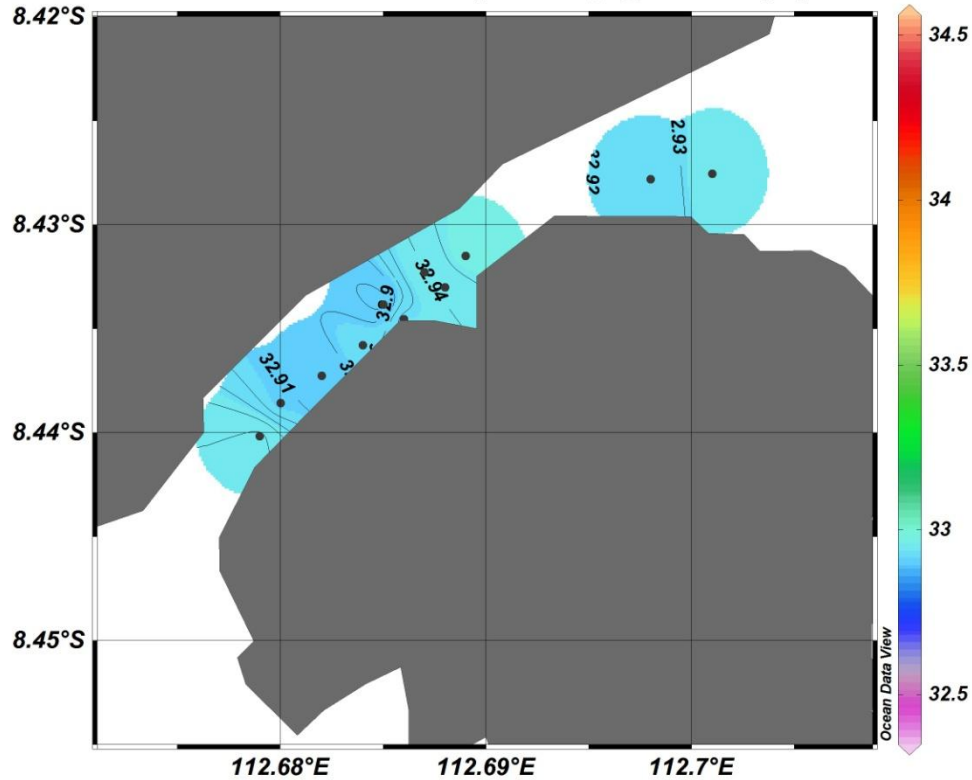


SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=15

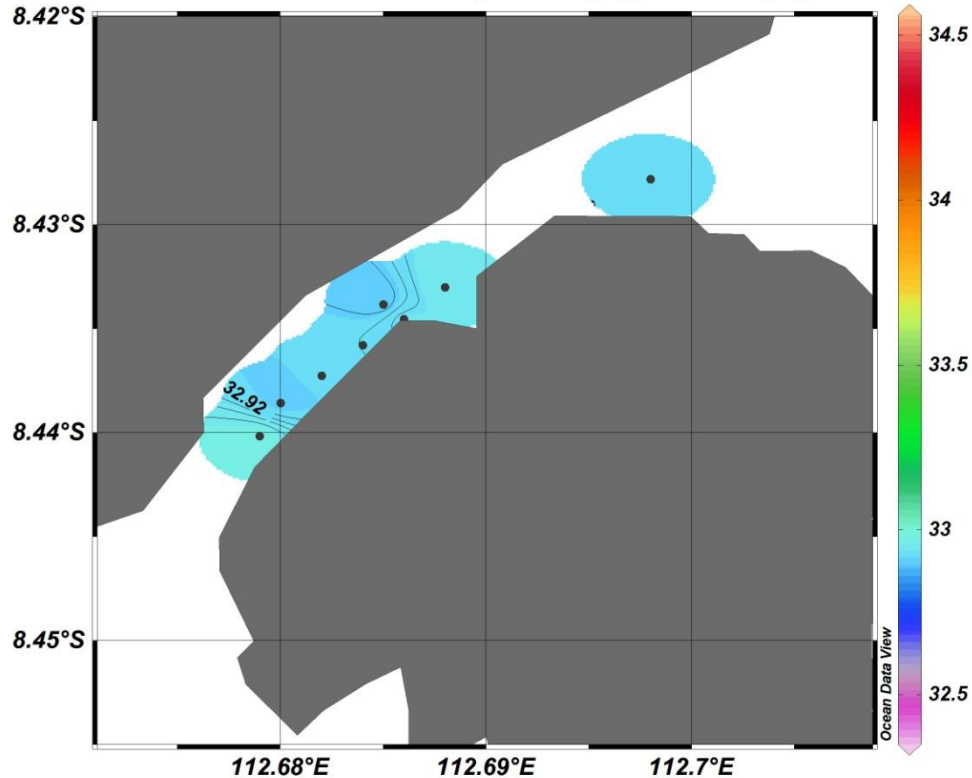




SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=16

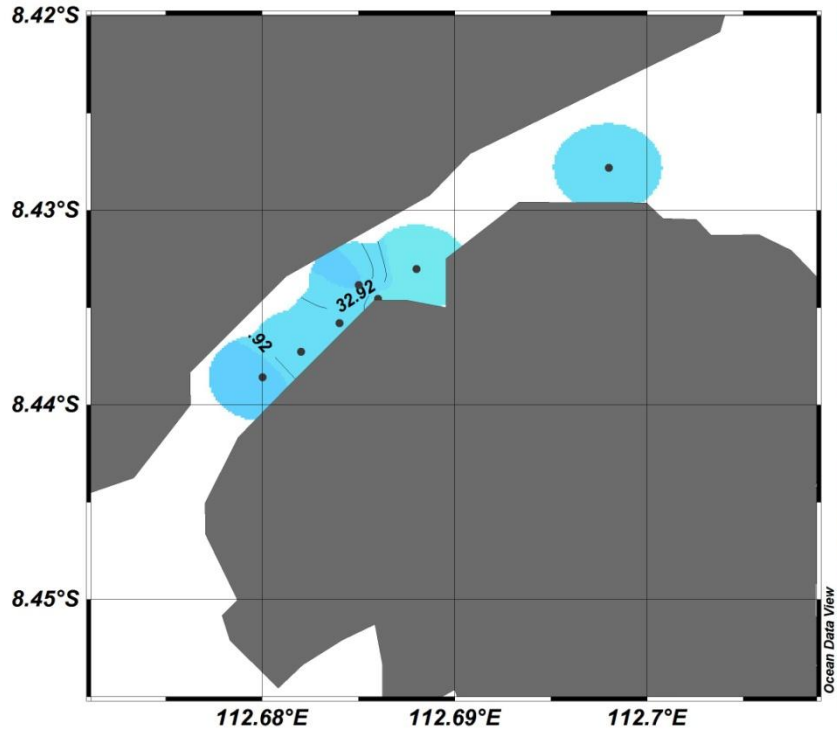


SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=17

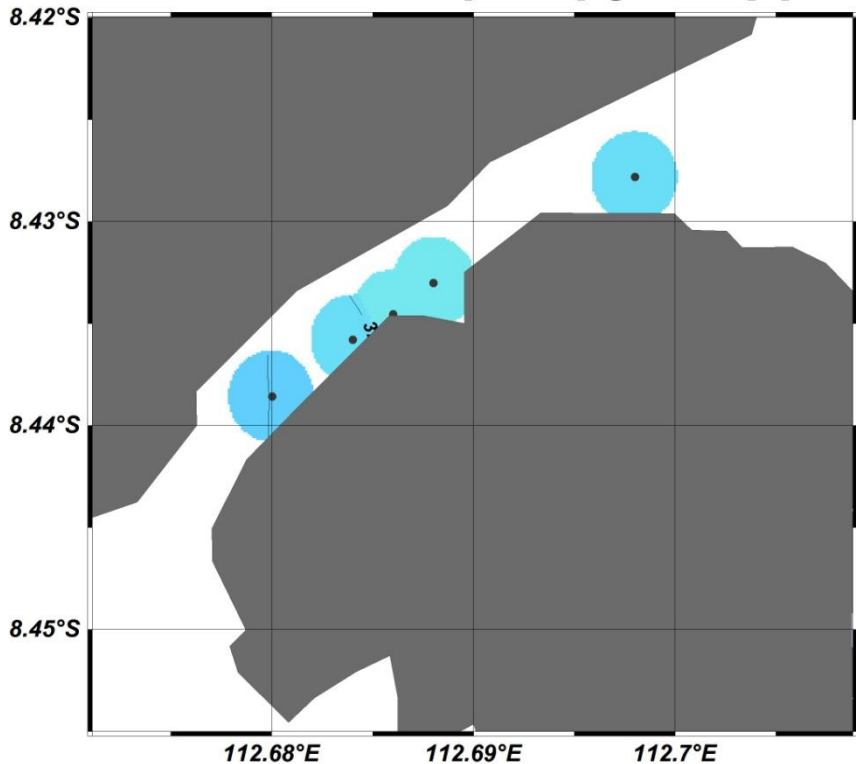




SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=18

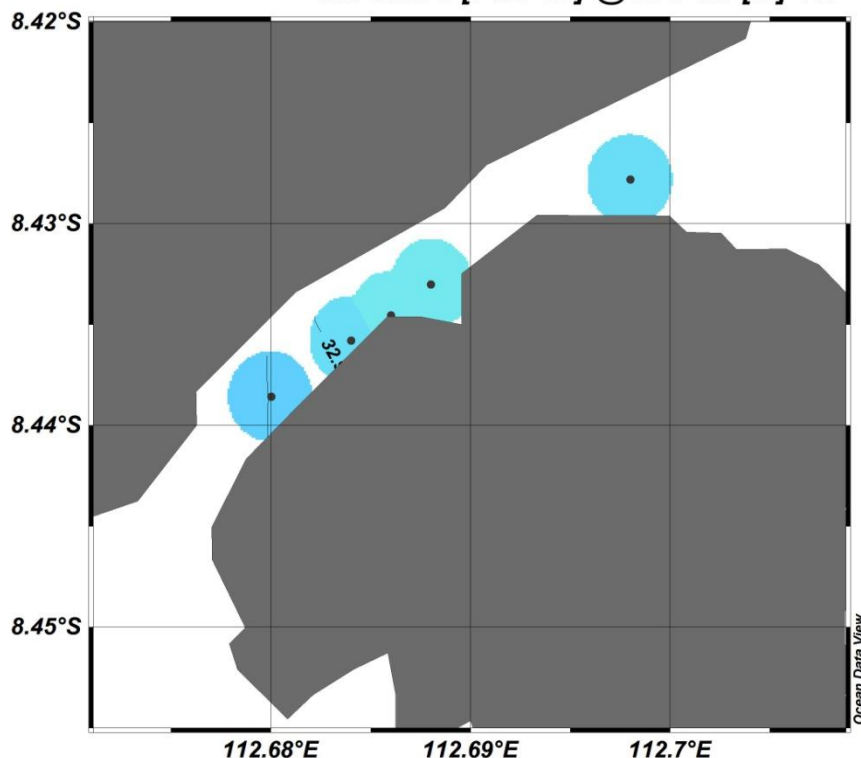


SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=19



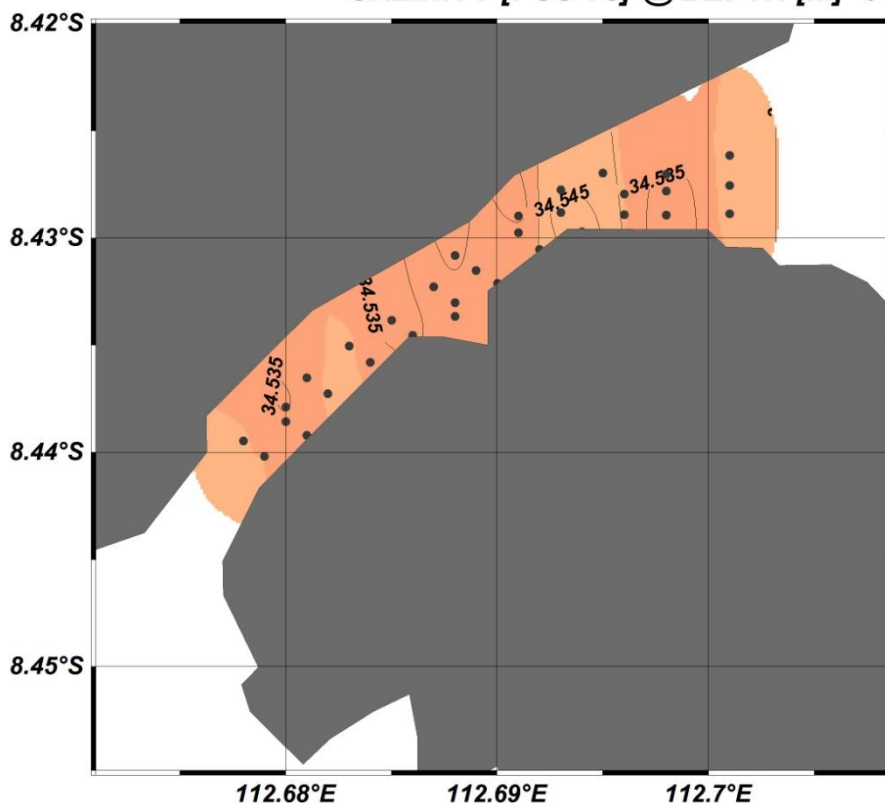


SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=20



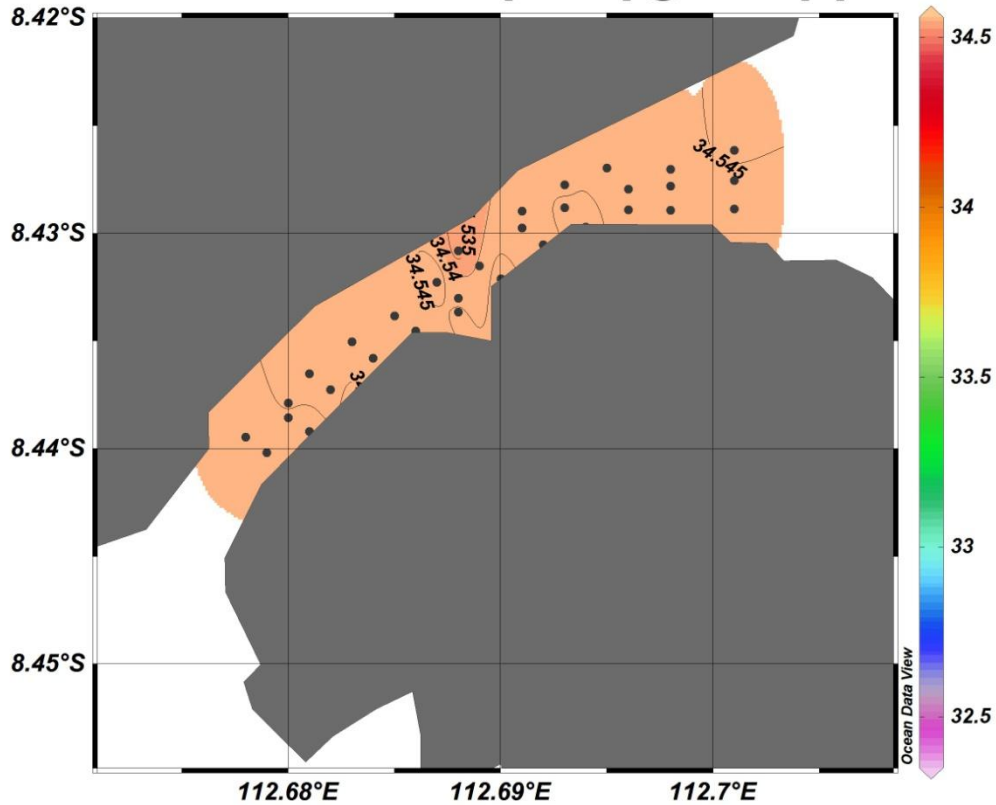
Lampiran 4. Saliniras Secara Horizontal Musim Timur Kedalaman 0 – 20 m

SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=0

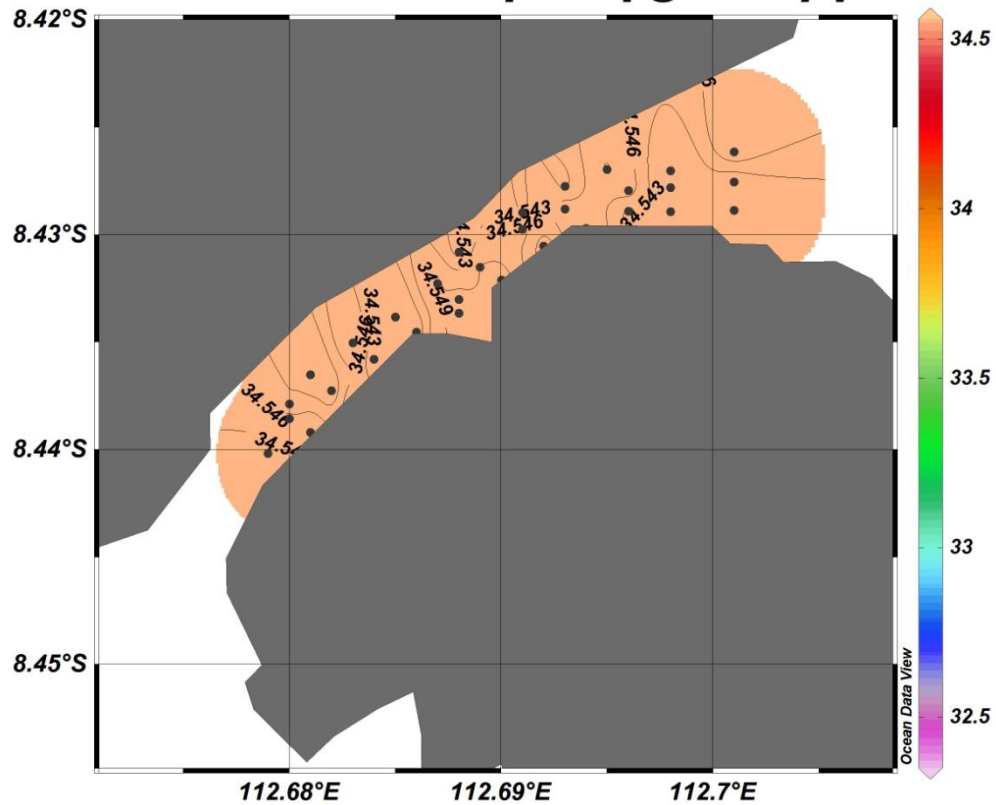




SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=1

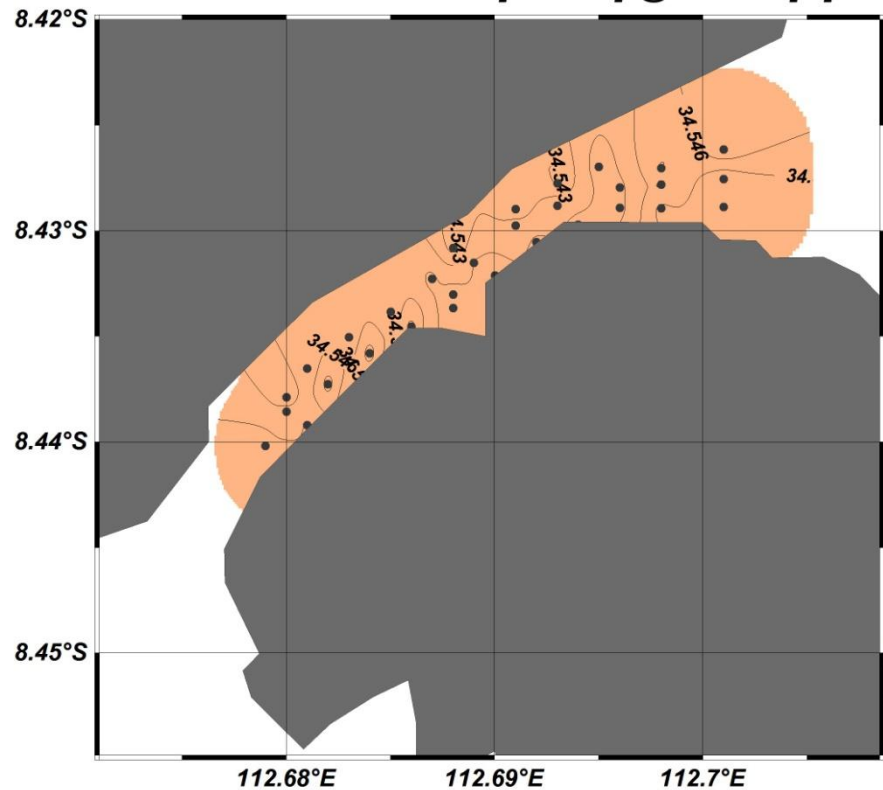


SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=2

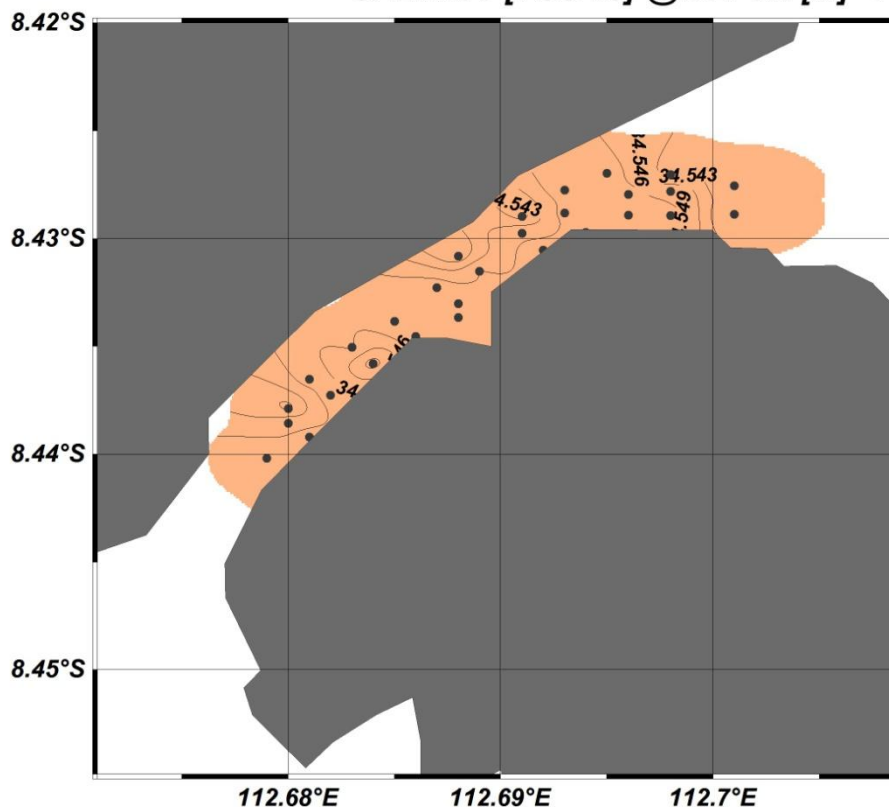




SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=3

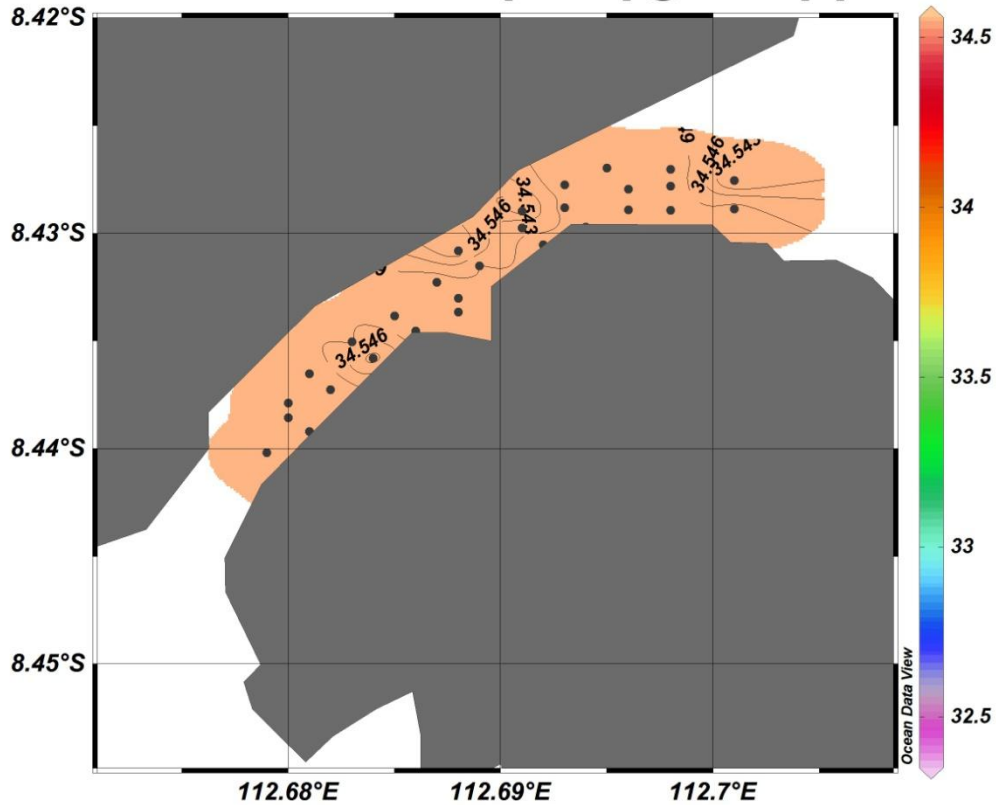


SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=4

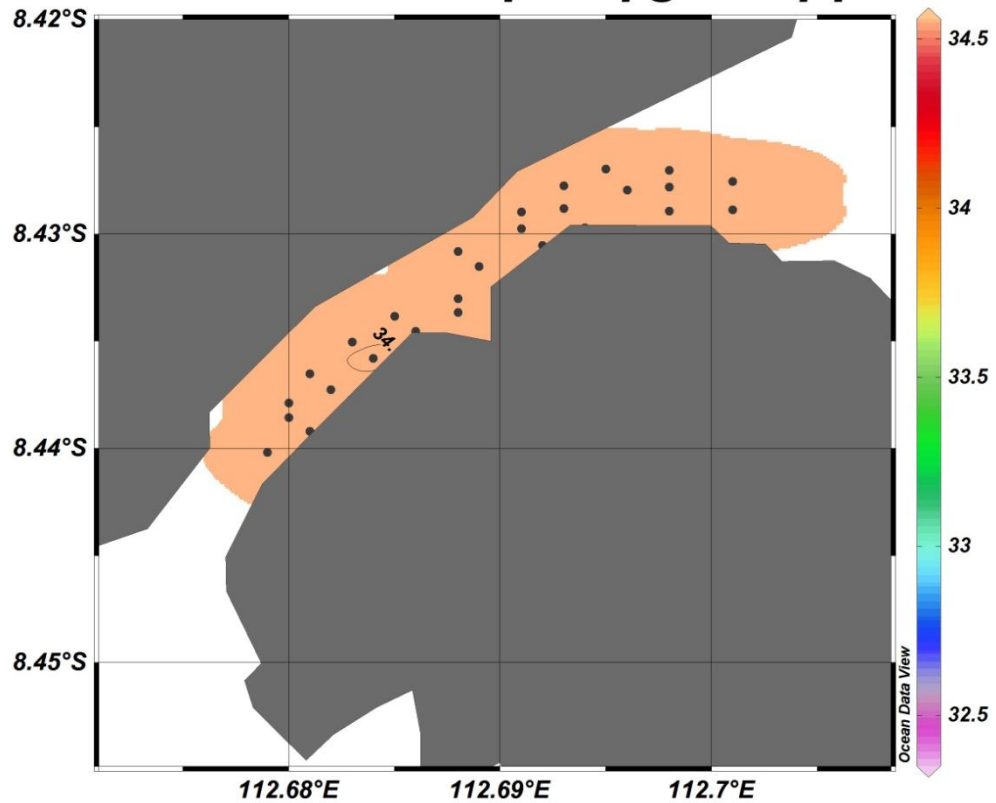




SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=5

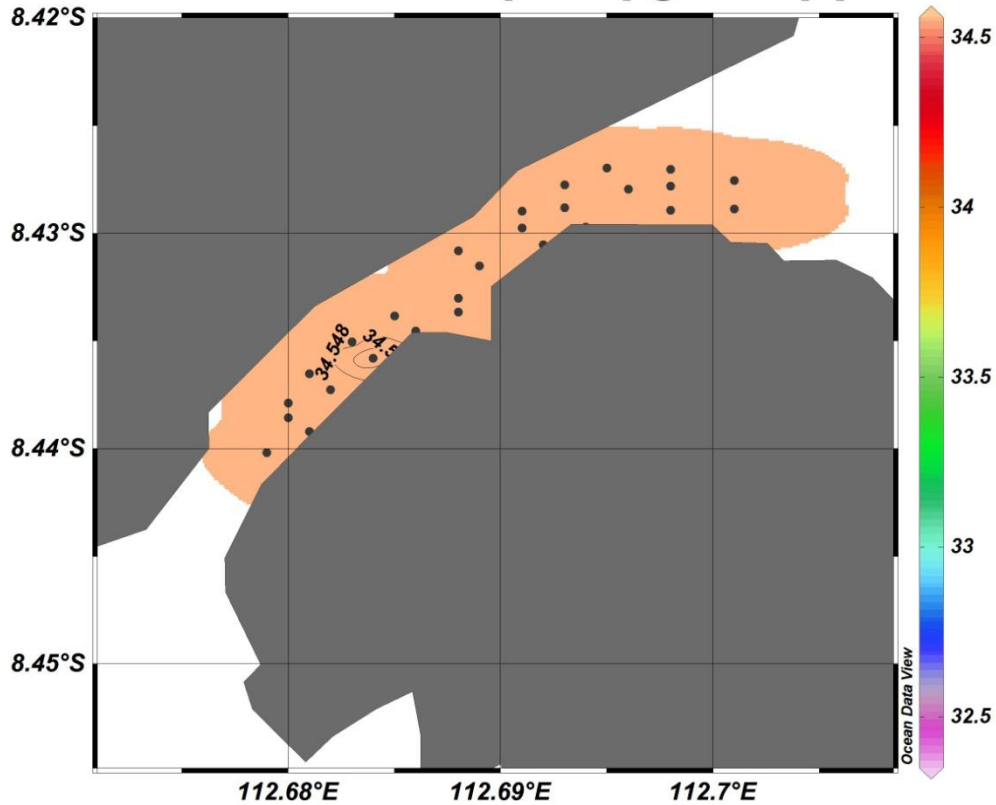


SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=6

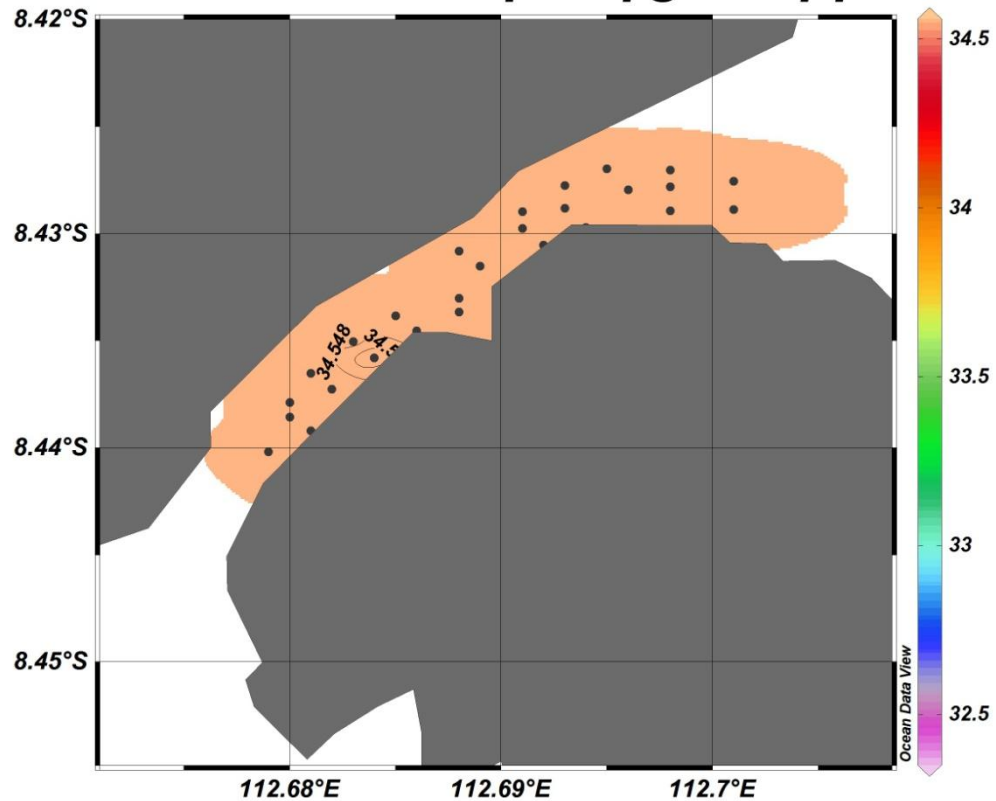




SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=7

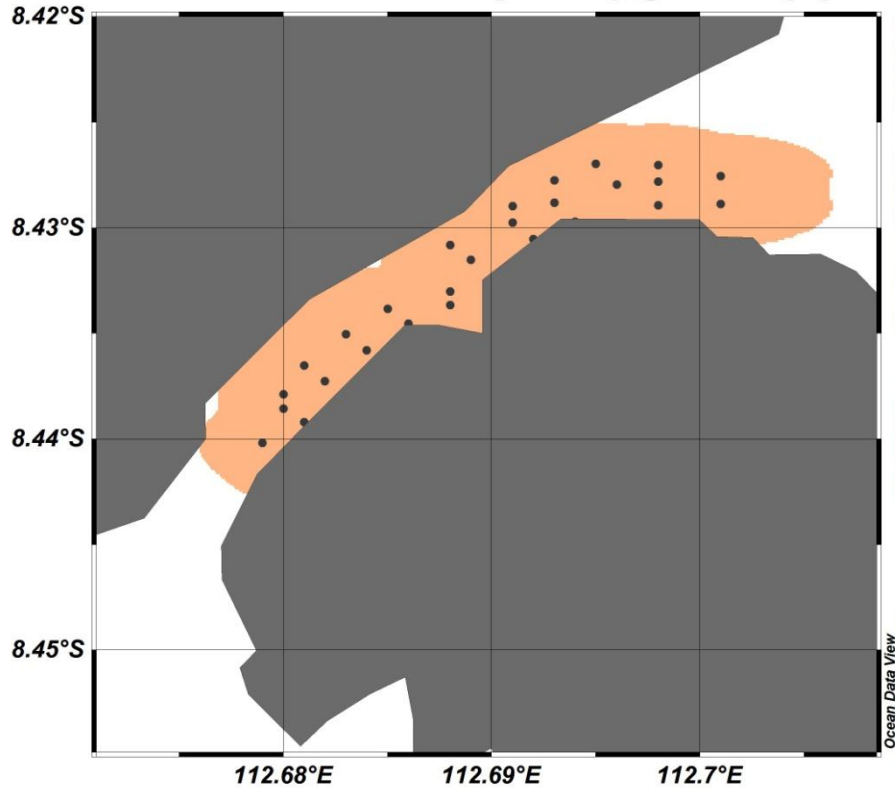


SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=8

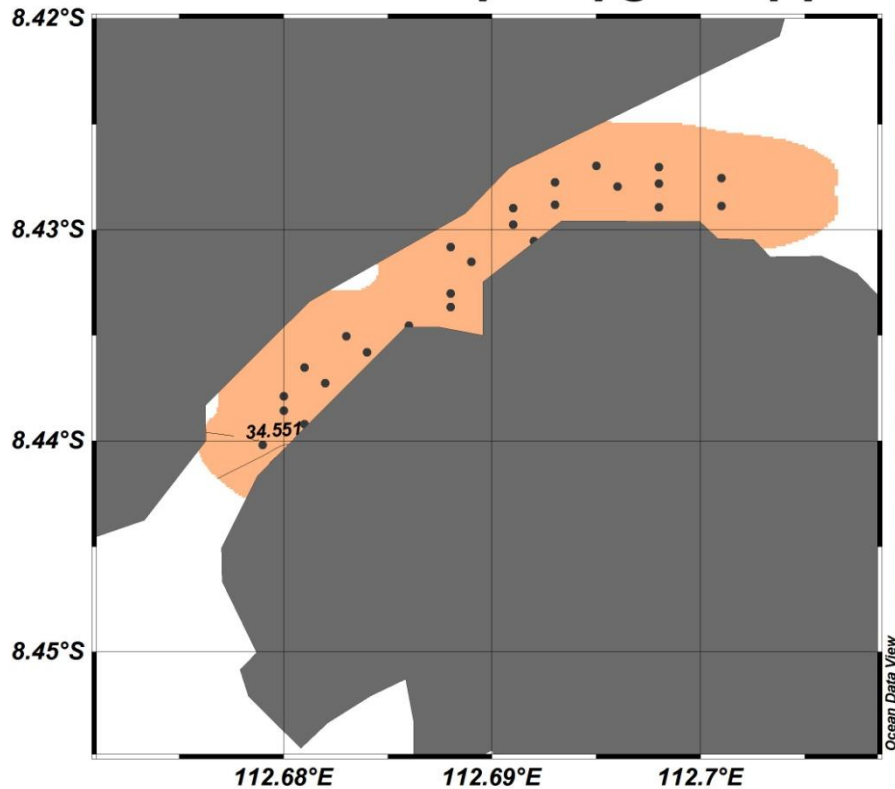




SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=9

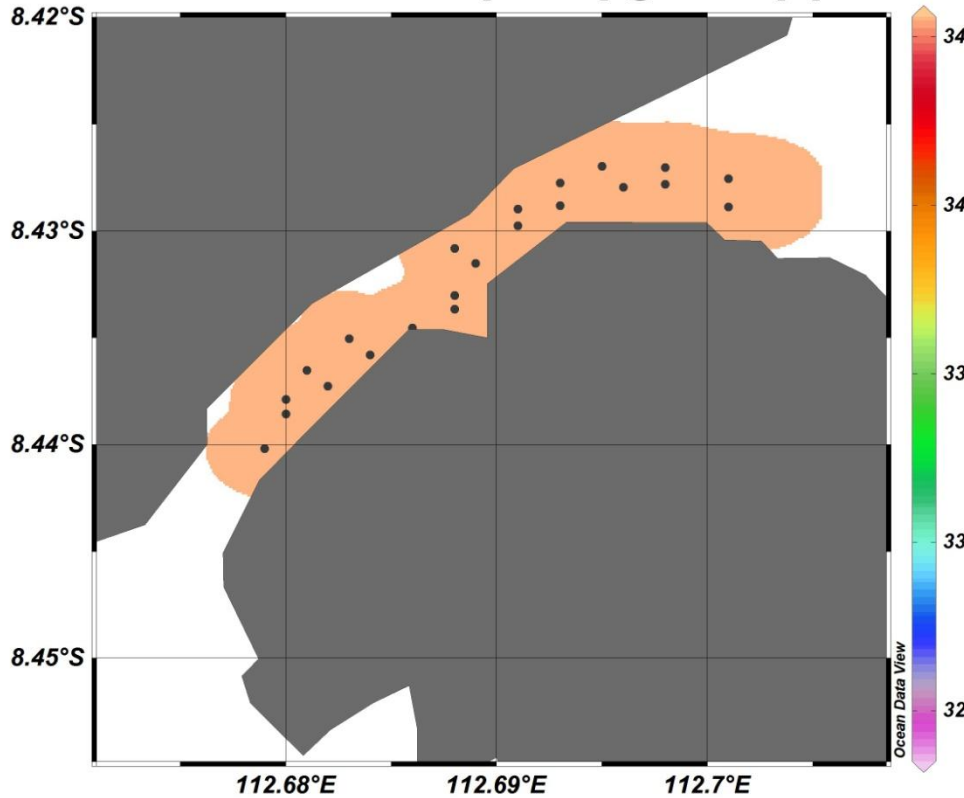


SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=10

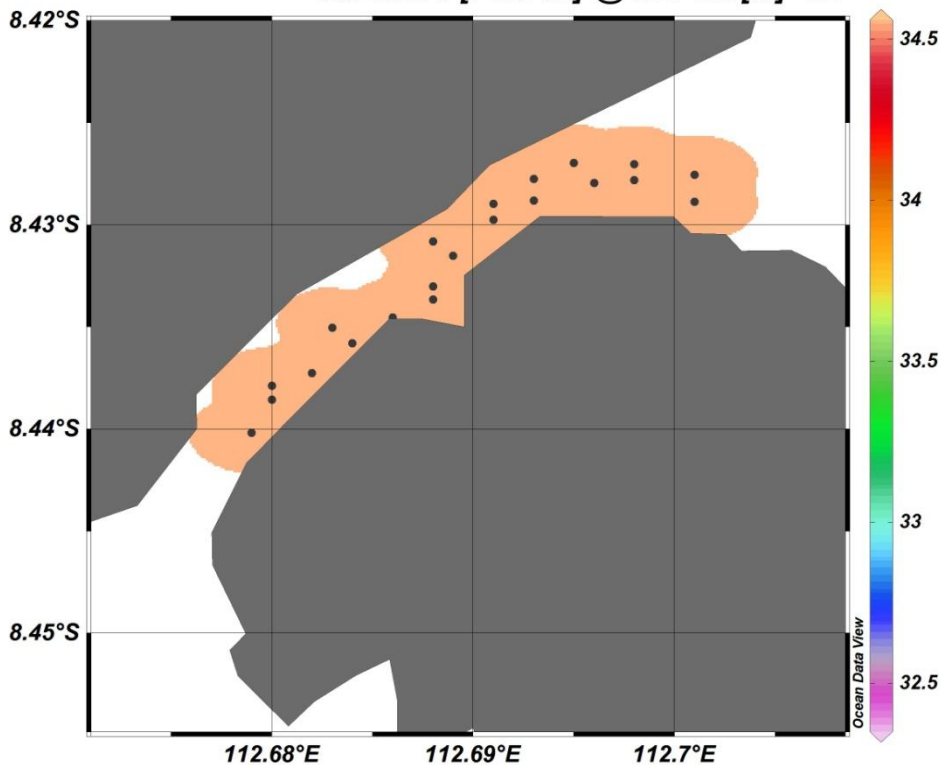




SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=11

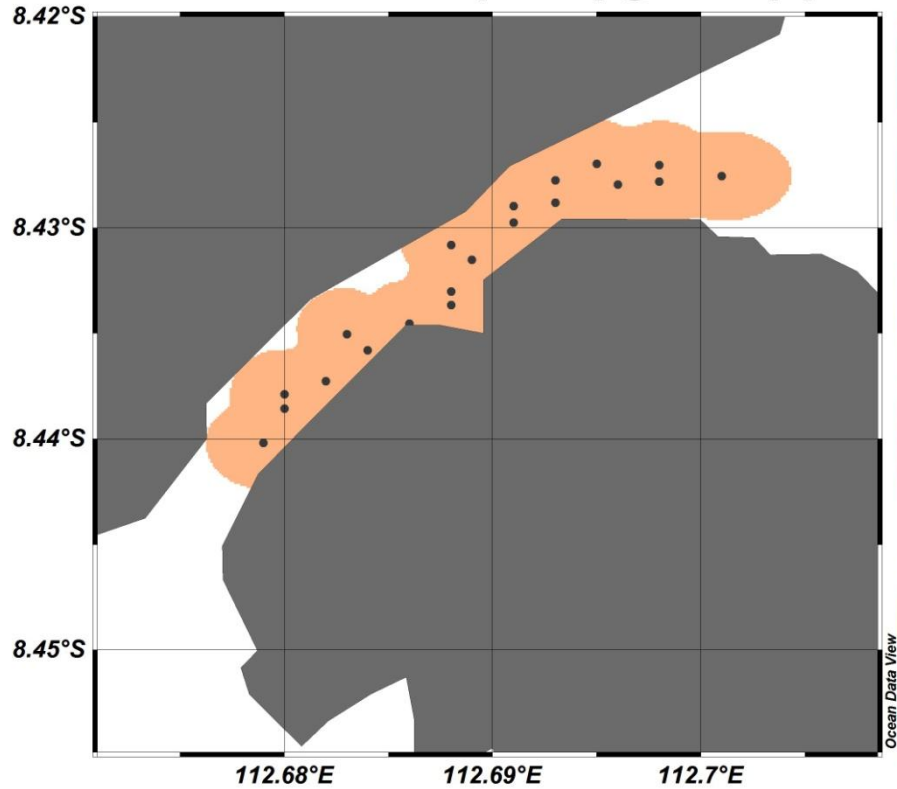


SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=12

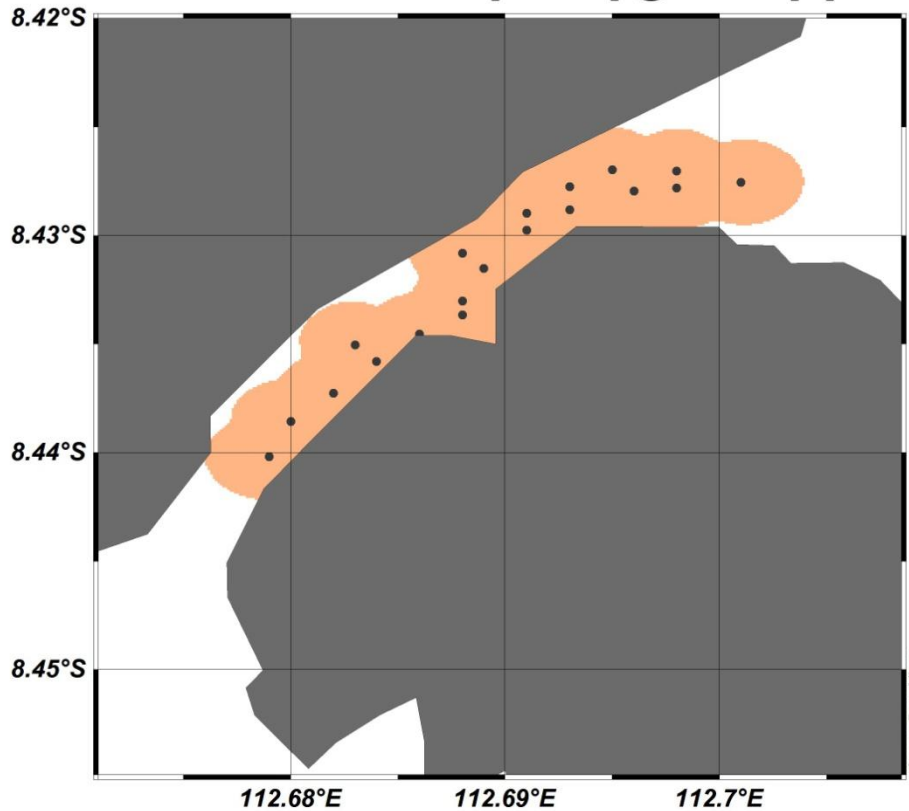




SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=13

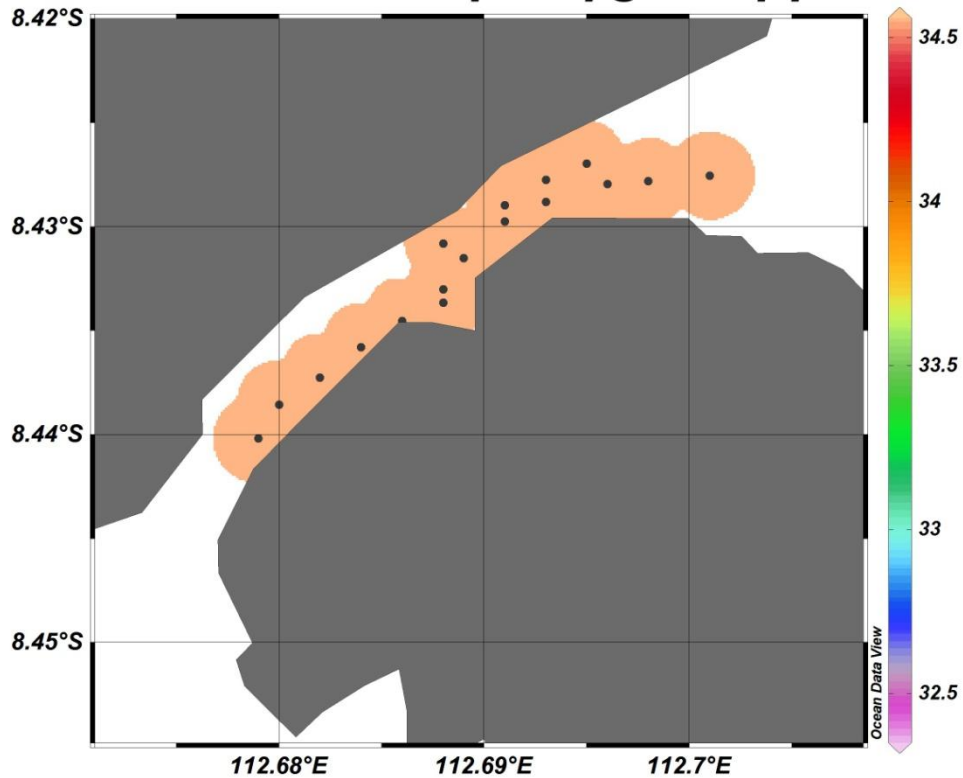


SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=14

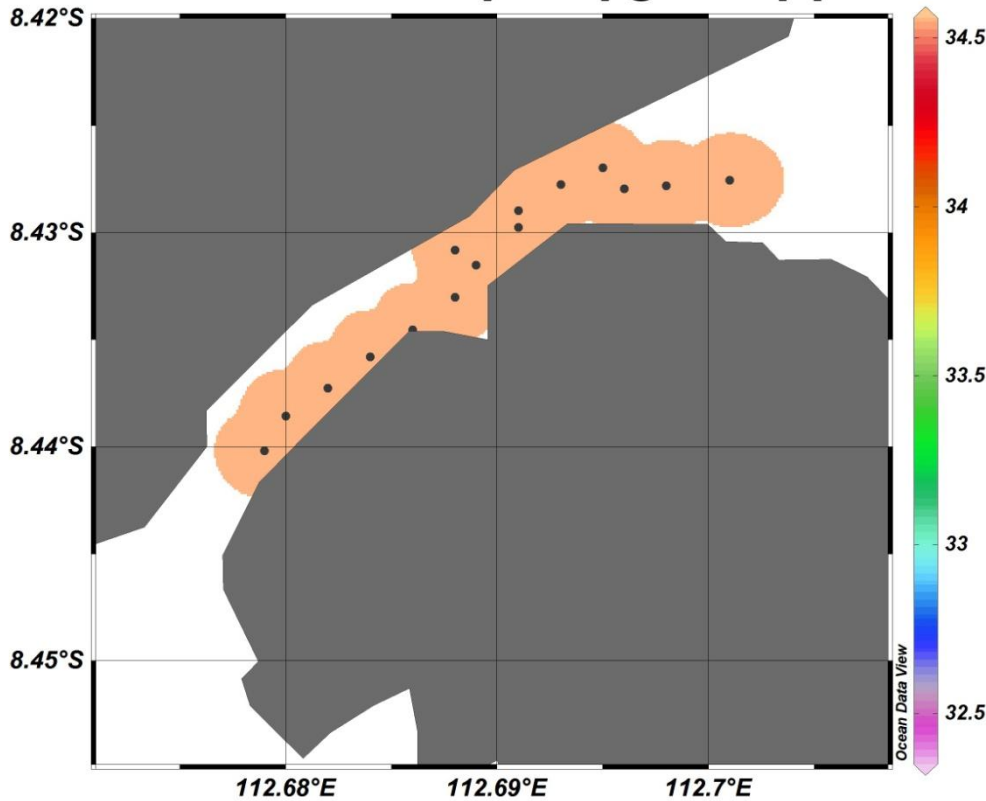




SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=15

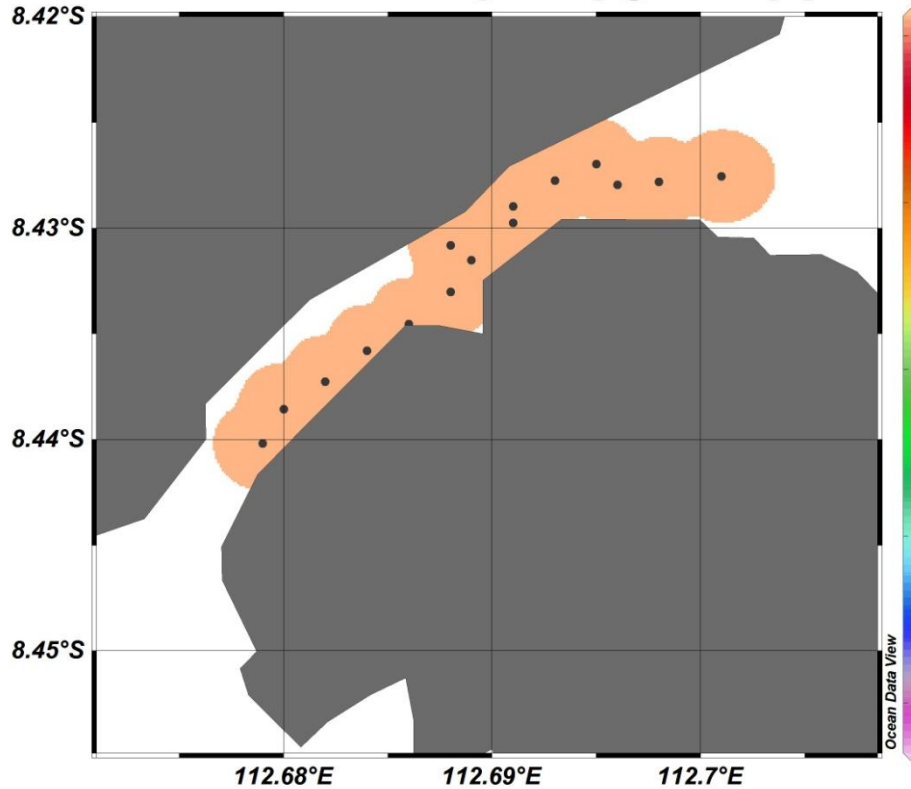


SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=16

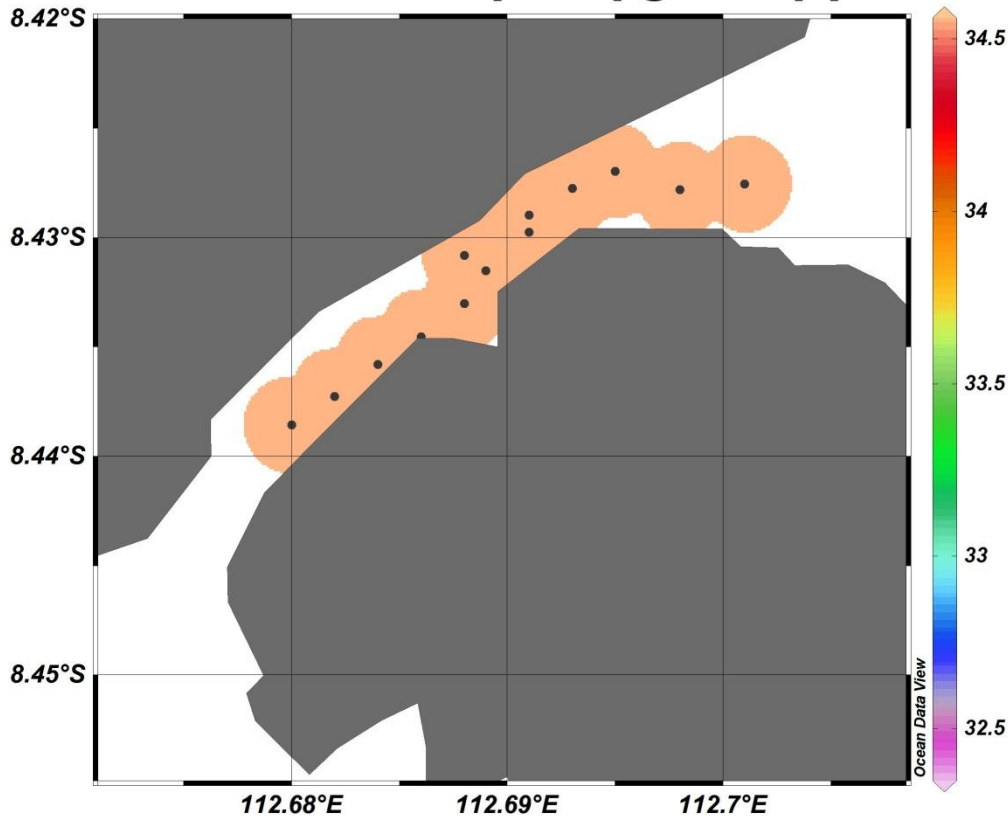




SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=17



SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=18



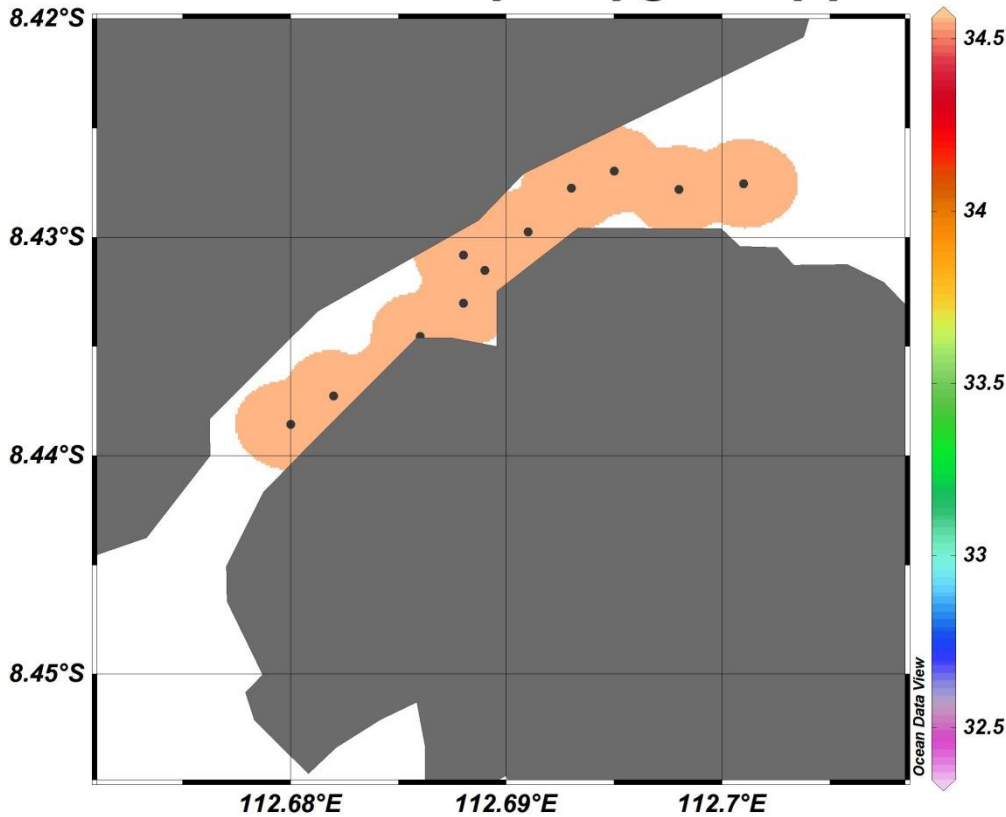


Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

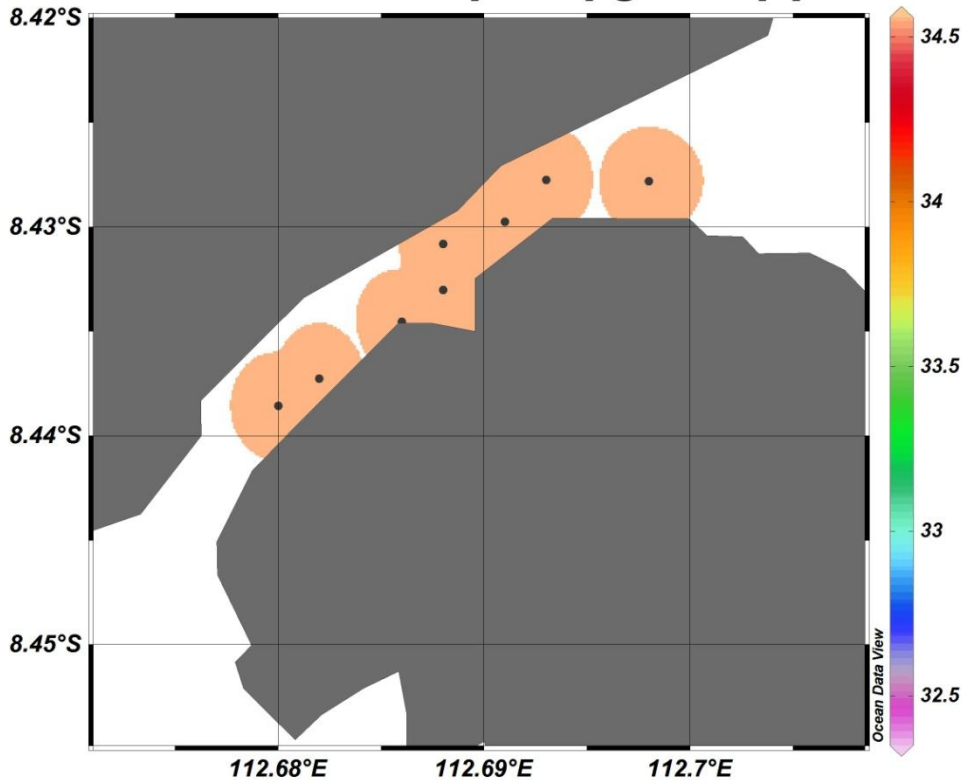
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=19



SALINITY [PSS-78] @ DEPTH [M]=20



Lampiran 5. Dokumentasi Lapangan

