

STUDI POLA SEBARAN PANAS DENGAN PENDEKATAN APLIKASI MODEL HIDRODINAMIKA DI PERAIRAN DUMAI PADA MUSIM BARAT

Nugraha Syafutra, Aris Ismanto, dan Sri Yulina Wulandari

Program Studi Oseanografi, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Diponegoro, Semarang

Jalan Prof. Sudarto, S.H., Tembalang, Telp./Fax (024)7474698 Semarang 50275

Email : nugrahasyafutra@outlook.com; aris.ismanto@gmail.com; yulina.wuland@gmail.com

Abstrak

Selat Rupert merupakan selat kecil yang terletak di bagian utara Kota Dumai, tepatnya di bagian timur Pulau Sumatera dan berada di dalam satu kesatuan wilayah Provinsi Riau. Kota Dumai dikenal sebagai kota kilang minyak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pola sebaran panas di perairan Dumai yang bersumber dari air produksi separator-I kilang minyak PT. Pertamina UP II Dumai. Pola sebaran panas di perairan kilang minyak PT. Pertamina UP II Dumai dikaji menggunakan software MIKE 21 secara 2 (dua) dimensi pada satuan waktu. Penelitian persebaran panas ini dilakukan selama 15 (lima belas) hari yaitu pada tanggal 1 – 15 Februari 2014. Lokasi penelitian dilakukan di sekitar perairan Dumai, Provinsi Riau. Dalam penelitian ini pengambilan data arus, data pasang surut dan data suhu *outlet* dilakukan hanya pada titik-titik tertentu yang dianggap dapat mewakili daerah penelitian. Hasil simulasi model menunjukkan arah pergerakan sebaran panas lebih cenderung bergerak ke arah timur dan barat perairan Dumai. Pola arus konvergensi di mulut *outlet* menyebabkan pengumpulan massa air yang menghambat penyebaran panas. Pada saat kondisi pasang surut perbani, cakupan sebaran panas di perairan Dumai mencapai area distribusi yang cukup luas ke arah timur perairan hingga 795 m dan 805 m ke arah barat dengan nilai suhu yang relatif dominan kecil sebesar 30,2°C. Pada saat kondisi pasang surut purnama, cakupan sebaran panas mencapai area yang tidak begitu luas, dimana distribusi ke arah timur mencapai 205 m dan ke arah barat sejauh 195 m, namun nilai suhu relatif tinggi dominan sebesar 30,3°C.

Kata kunci : *Perairan Dumai, Sebaran Panas, MIKE 21*

Abstract

Rupert Strait is a small strait located in the north of Dumai, precisely in the eastern part of Sumatra, and is included in Riau Province. The city of Dumai is known as the city of oil refineries. The purpose of this study was to determine the pattern of heat distribution in Dumai waters sourced from production water from separator-I of PT. Pertamina UP II Dumai oil refinery. The pattern of heat distribution in the waters of PT. Pertamina UP II Dumai oil refinery was analyzed by using MIKE 21 software in 2 (two) dimensions in units of time. This research was conducted in 15 (fifteen) days, on February 1st to 15th, 2014. The research was located around the canal water Dumai, Riau Province. The collected data in this research were ocean current data, tidal data and outlet temperature data, each of which was collected only at certain points considered to be representative of the study area. The results of model simulations indicated that the direction heat distribution movements was dominated towards the eastern and western of Dumai waters. The convergence flow at the mouth of outlet caused by gathering water so that the heat's distribution was hampered. At the neap tides, the scope of heat distribution in Dumai waters reached to the a fairly broad distribution area up to 795 m to the east and up to 805 m to the west, with dominant value was relatively small (30.2°C). At the spring tides, the scope of heat distribution not reached to the a fairly broad distribution area, where the distribution heading up to 205 m to east and up to 195 m to the west, with dominant value was relatively high (30.3°C)

Keywords : *Dumai Waters, Heat Distribution, MIKE 21*

Pendahuluan

Selat Rupert merupakan selat kecil yang terletak dibagian utara Kota Dumai, tepatnya di bagian timur Pulau Sumatera dan termasuk di dalam satu kesatuan wilayah Provinsi Riau. Letak Selat Rupert

berdekatan dengan Selat Malaka, yang memiliki panjang $\pm 72,4$ km dan lebar (dari garis pantai Dumai hingga pantai Pulau Rupat) 3,8 – 8,0 km (Nedi, *et al.*, 2010).

Kota Dumai dikenal sebagai kota kilang minyak. Hal ini dikarenakan pengaruh dua perusahaan besar yang berada di kota tersebut. Perusahaan besar tersebut ialah PT. Pertamina UP II Dumai dan PT. CPI (Chevron Pacific Indonesia). PT. Pertamina UP II berfungsi sebagai pengolah dan PT. CPI yang terletak persis di sebelah kilang UP II Dumai sebagai penyedia minyak mentah (*Cruded Oil*).

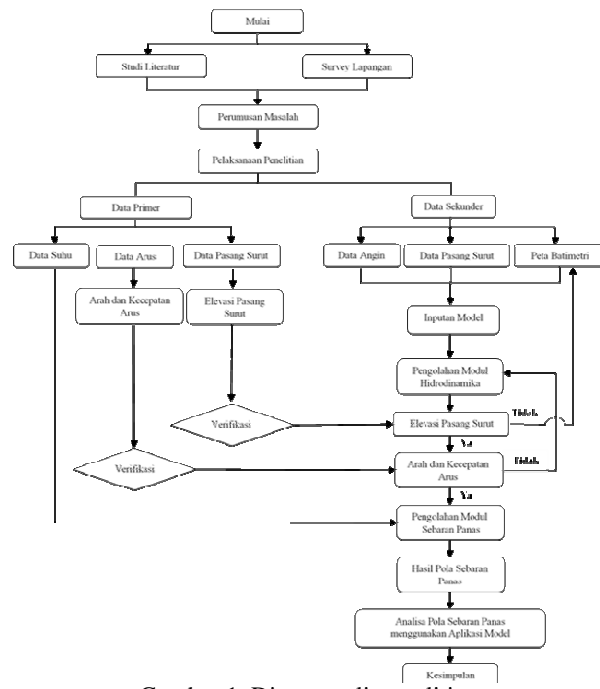
Kilang minyak UP II Dumai menggunakan alat-alat seperti Bejana Tekan (*Pressure Vessel*) dalam menunjang proses produksinya. Fungsi bejana tekan ini untuk menampung, memisahkan dan tempat reaksi suatu proses. Alat-alat yang terkait dalam bejana tekan berupa tower, separator dan reaktor. Separator dirancang untuk memisahkan minyak dengan padatan tersuspensi dalam limbah yang berasal dari proses pengolahan minyak. Sistem kerja separator ini menggunakan perbedaan berat jenis, sehingga air akan berada di bagian bawah dan minyak akan berada di atas.

Air yang berada di dalam separator memiliki nilai suhu yang tinggi akibat keterlibatan air tersebut dalam sistem proses pemasakan minyak sebelumnya. Sistem kerja separator ini dimaksudkan untuk menyaring minyak yang terkandung di air agar dapat dikembalikan lagi ke sistem produksi. Hasil pilahan air akan langsung dibuang ke perairan selat, karena dalam proses pengolahan minyak di PT. Pertamina UP II turut menggunakan bahan baku air selat dalam memasak minyak. Penyebaran air buangan produksi dari separator dipengaruhi oleh faktor oseanografi seperti arus laut dan pasang surut.

Persebaran panas dapat dikaji dengan menggunakan pendekatan permodelan yang dioperasikan melalui komputer. Permodelan hidrodinamika dapat menjadi salah satu metode untuk mengetahui persebaran yang terjadi. Persamaan hidrodinamika yang di gunakan adalah persamaan adveksi-difusi (Liebes, 2000).

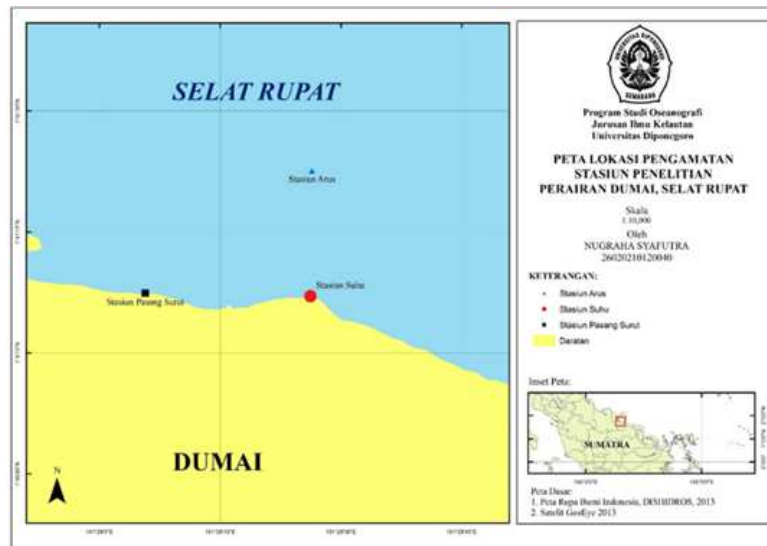
Materi & Metode

Penelitian ini terdiri atas tiga tahapan, yaitu tahap pengumpulan, pengolahan dan analisis data. Tahap pengumpulan data meliputi pengumpulan data primer maupun data sekunder. Menurut Umar (2003), data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung di lapangan oleh peneliti sebagai objek penulisan. Sedangkan menurut Sugiyono (2005), data sekunder merupakan data yang secara tidak langsung dikumpulkan oleh peneliti, tetapi dapat berupa data yang terlebih dahulu telah dikumpulkan oleh orang lain atau yang di dapatkan melalui dokumen yang telah ada sebelumnya. Tahap pengolahan data diawali dengan pengolahan data pasang surut, data batimetri dan data angin. Sebab ketiga data ini menjadi inputan pokok data model modul hidrodinamika. Pengolahan modul adveksi-difusi menggunakan penambahan nilai suhu *outlet* di dalam model, dengan mengkombinasikan data batimetri, pasang surut dan nilai data angin. Tahap analisis data merupakan tahap akhir dalam interpretasi hasil simulasi model sebaran panas. Secara lengkap diagram alir penelitian ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

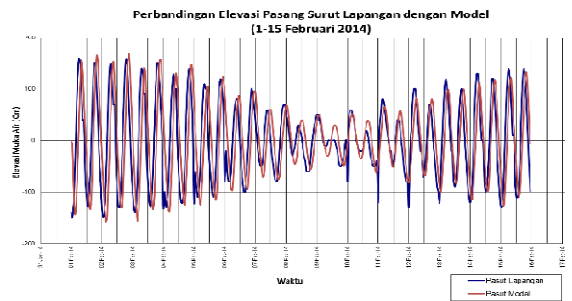
Dalam penelitian ini pengukuran data arus, data pasang surut dan data suhu *outlet* dilakukan hanya pada titik-titik tertentu yang dianggap dapat mewakili nilai populasi tersebut. Fathoni (2006) mengatakan, untuk pengambilan sampel dari beberapa data dalam sejumlah data atau populasi data dengan tujuan untuk menggambarkan kondisi keseluruhan, itu termasuk dalam survey sampling method. Data pasang surut diperoleh dari pengukuran pada Dermaga PT. CPI (Chevron Pasifik Indonesia), dan pengambilan data menggunakan alat bernama tide gauge. Pengamatan data dilakukan selama 15 hari, dengan waktu interval 1 jam di setiap pencatatan data. Data arus diperoleh dengan menggunakan metode Euler. Penggunaan metode ini didasarkan pada alat pengukur arus yang digunakan, yaitu Infinity-EM AEM 2-D. Frekuensi waktu perekaman dilakukan selama 25 jam, yang setiap interval waktu 10 menit dilakukan proses perekaman data. Pengambilan nilai suhu air laut diambil menggunakan Water Quality Checker U-50 Series di mulut *outlet* separator-I PT. Pertamina UP II Dumai sebanyak 3 kali pada periode pasang dan perodesurut. Peta lokasi penelitian dan posisi stasiun disajikan pada Gambar 2.



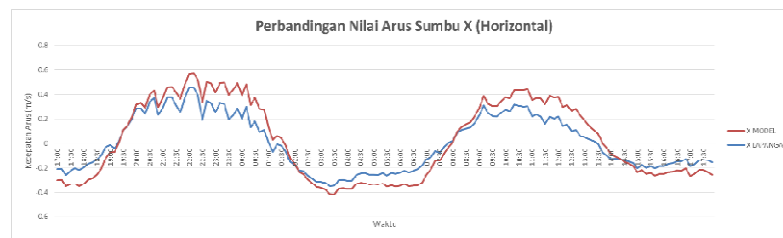
Gambar 2. Peta lokasi penelitian

Hasil dan Pembahasan

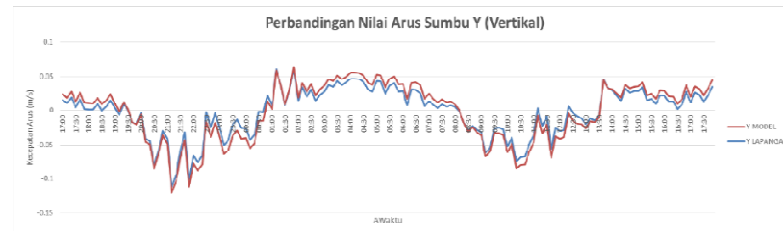
Berdasarkan hasil perhitungan verifikasi pasang surut antar pencatatan lapangan dengan pasang surut hasil model didapatkan nilai perbandingan error model sebesar 6,389% (Gambar 3). Sedangkan tahap verifikasi arus dilakukan dalam arah sumbu-x dan sumbu-y. Hasil dari perhitungan verifikasi nilai arus data lapangan terhadap nilai arus data hasil model, didapatkan berupa nilai error untuk sumbu x (timur-barat) sebesar 24,80% (Gambar 4) dan untuk nilai sumbu y (utara-selatan) sebesar 14,96% (Gambar 5).



Gambar 3. Perbandingan elevasi pasang surut hasil pengolahan lapangan dengan model (Sumber: Pengolahan Data Penelitian, 2014)



Gambar 4. Perbandingan nilai arus sumbu x (horizontal) lapangan dengan model (Sumber: Pengolahan Data Penelitian, 2014)



Gambar 5. Perbandingan nilai arus sumbu y (vertikal) lapangan dengan model (Sumber: Pengolahan Data Penelitian, 2014)

Hasil Simulasi Pemodelan Hidrodinamika

Hasil simulasi memperlihatkan pergerakan arus perairan Selat Rupa yang difokuskan pada daerah kajian saja. Hal ini disesuaikan dengan kondisi pasang surut di perairan tersebut. Hasil simulasi dibagi menjadi dua kondisi utamapasang surut yaitu pasang surut purnama (*spring tide*) dan pasang surut perbani (*neap tide*), dan setiap kondisi utamadi bagimenjadi empat periode pasang surut.

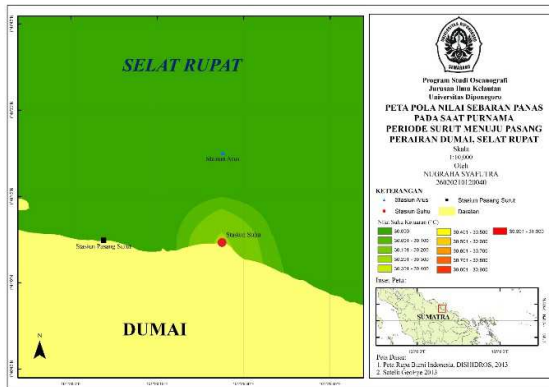
Hasil Simulasi Pemodelan Sebaran Panas

Hasil simulasi ini dibagi menjadi dua kondisi utamapasang surut yaitu pasang surut purnama (*spring tide*) dan pasang surut perbani (*neap tide*), dan setiap kondisi utamadi bagimenjadi empat periode keadaapasang surut.

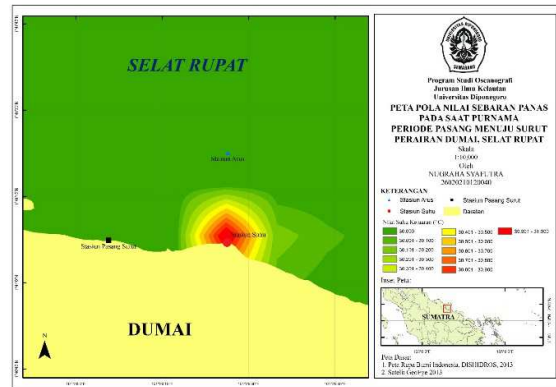
Gambaran pola air buangan separator-I selengkapnyadisajikan pada Gambar 6 – Gambar 7. Pada Gambar 6a – 6d menggambarkan polasebaran panas di saat kondisi purnama. Secara temporal dan spasial pada kondisi pasang surut purnama periode surut menuju pasang (Gambar 6a), polasebaran panas lebih cenderung menuju ke arah timur perairan Dumai, dimana bergerak sejauh 250 m ke arah barat dengan nilai suhu sebesar 30,2°C, dan 350 m ke arah timur sebesar 30,2°C.

Padakondisipasangsurutpurnamaperiodepasangtertinggi (Gambar6b), sebaranpanasmencapaijaraksejauh 190 m kearahbaratdengannilaisuhusebesar 30,3°C dan 450 m kearahtimursebesar 30,2°C. Padakondisipasangsurutpurnamaperiodepasangmenujusurut (Gambar6c) sebaranpanasmencapaijaraksejauh 260 m kearahbaratdengannilaisuhusebesar 30,1°C dan 628 m kearahtimursebesar 30,1°C. Padakondisipasangsurutpurnamaperiodesurutterendah (Gambar6d) sebaranpanasmencapaijaraksejauh 452 m dengannilaisuhusebesar 30,1°C dan 205 m kearahtimursebesar 30,3°C.

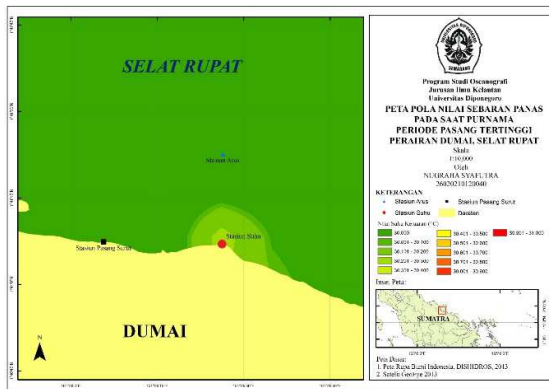
PadaGambar7a – 7d menggambarkanpolasebaranpanas di saatkondisiperbani. Secara temporal danspasialpadakondisipasangsurutperbaniperiodesurutmenujupasang (Gambar7a) sebaranpanasbergeraksejauh 620 m kearahbaratdengannilaisuhusebesar 30,2°C dan 236 m kearahtimursebesar 30,2°C. Sedangkanpadakondisipasangsurutperbaniperiodepasangtertinggi (Gambar 7b) sebaranpanasmencapaijaraksejauh 260 m kearahbaratdengannilaisuhu 30,2°C dan 432 m kearahtimursebesar 30,2°C. Saatkondisipasangsurutperbaniperiodepasangmenujusurut (Gambar 7c) luasansebaranpanasmencapaijaraksejauh 540 m kearahbaratdengannilaisuhusebesar 30,2°C dan 795 m kearahtimursebesar 30,2°C. Padakondisipasangsurutperbaniperiodesurutterendah (Gambar 7d) sebaranpanasmencapaijaraksejauh 805 m kearahbaratdengannilaisuhusebesar 30,2°C dan 255 m kearahtimursebesar 30,2°C.



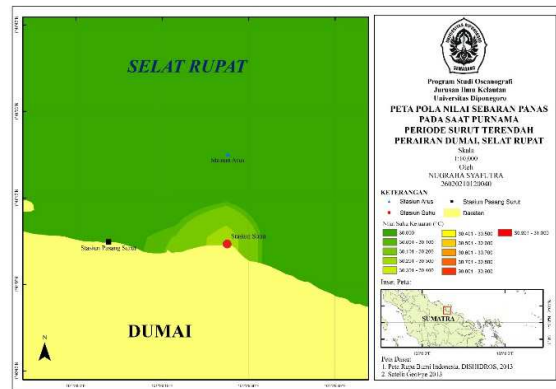
Gambar 6a. Pola air buangan outlet separator-I padakondisipurnamaperiodesurutmenujupasang diperairanDumaibulanFebruari 2014



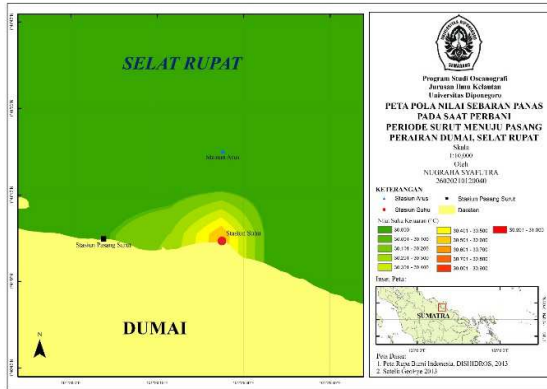
Gambar 6c. Pola air buangan outlet separator-I padakondisipurnamaperiodepasangmenujusurut diperairanDumaibulanFebruari 2014



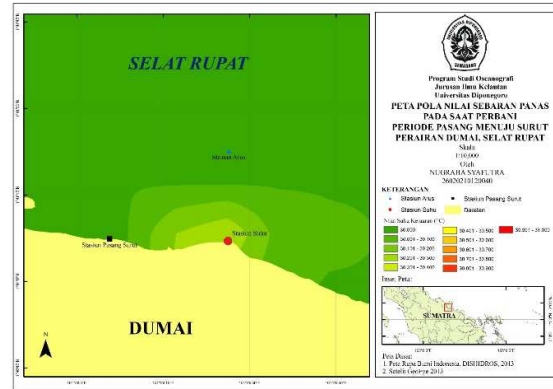
Gambar 6b. Pola air buangan outlet separator-I padakondisipurnamaperiodepasangtertinggi diperairanDumaibulanFebruari 2014



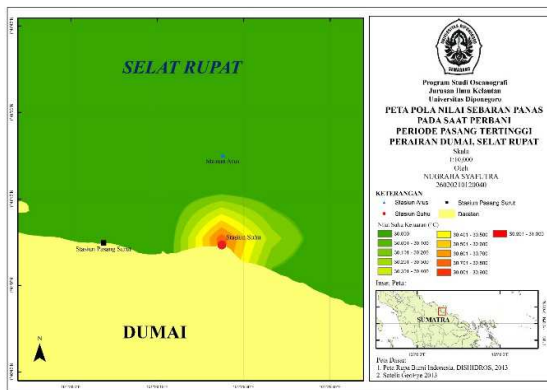
Gambar 6d. Pola air buangan outlet separator-I padakondisipurnamaperiodesurutterendah diperairanDumaibulanFebruari 2014



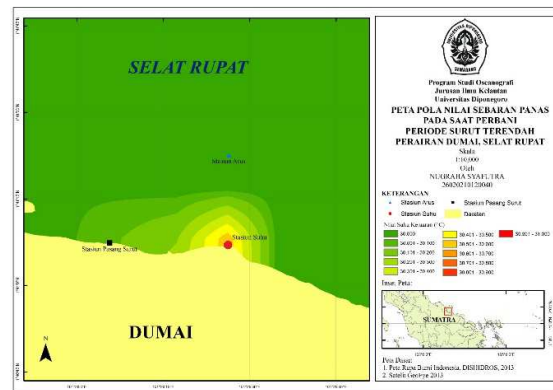
Gambar 7a. Pola air buangan outlet separator-I pada kondisi periban periode surut menuju pasang diperairan Dumai bulan Februari 2014



Gambar 7c. Pola air buangan outlet separator-I pada kondisi periban periode pasang menuju surut diperairan Dumai bulan Februari 2014



Gambar 7b. Pola air buangan outlet separator-I pada kondisi periban periode pasang tertinggi diperairan Dumai bulan Februari 2014



Gambar 7d. Pola air buangan outlet separator-I pada kondisi periban periode surut terendah diperairan Dumai bulan Februari 2014

Kesimpulan

Hasil simulasi model menunjukkan arah pergerakan sebaran panas lebih cenderung bergerak ke arah timur dan barat perairan Dumai. Pola pergerakan sebaran panas disebabkan oleh pergerakan arus pasut dan arus non pasut. Pola arus konvergensi di mulut outlet separator-I PT. Pertamina UP II Dumai menyebabkan pengumpulan massa air yang menghambat penyebaran panas. Pada saat kondisi pasang surut periban, cakupan sebaran panas di perairan Dumai mencapai area distribusi yang cukup luas ke arah timur perairan hingga 795 m dan 805 m ke arah barat dengan nilai suhu yang relatif dominan kecil sebesar 30,2°C. Pada saat kondisi pasang surut purnama, cakupan sebaran panas mencapai area yang tidak begitu luas, dimana distribusi ke arah timur mencapai 205 m dan ke arah barat sejauh 195 m, namun nilai suhu relatif tinggi didominasi sebesar 30,3°C.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada PT (Persero) Pertamina UP II Dumai, Provinsi Riau atas fasilitas sarana dan prasarana yang diberikan selama penelitian ini berlangsung, serta kepada semua pihak yang telah membantudalam penyusunan artikel ini.

Daftar Pustaka

Fathoni, A. 2005. Metodologi Penelitian Dan Teknik Penyusunan Skripsi. Rhineka Cipta. Jakarta.

Liebes, S.M. 2000. An Introduction to Marine Biogeochemistry, 2nd ed. John Willey & Sons, Inc. New Jersey.

Nedi, S., B. Pramudya, E. Riani, dan Manuwoto. 2010. Karakteristik Lingkungan Perairan Selat Rupat. Jurnal Ilmu Lingkungan. Vol. 1 (4). Hal: 25 – 35.

Sugiyono. 2005. Memahami Penelitian Kualitatif. CV. Alfabeta. Bandung.

Umar, H. 2003. Metode Riset Komunikasi Organisasi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Wyrtki, K. 1961. Physical Oceanography Of Southeast Asian Waters. The University Of California, Scripps Institution Of Oceanography, La Jolla, California. California.