

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Produktivitas Primer

Produksi adalah kuantitas materi yang diproduksi per satuan area, sedangkan produktivitas adalah laju kemampuan memproduksi per satuan waktu. Produktivitas primer merupakan laju fiksasi karbon (sintesis organik) di dalam perairan dan biasanya diekspresikan sebagai gram karbon yang diproduksi per satuan waktu (Asriyana dan Yuliana 2012). Sedangkan Campbell (2002) menambahkan bahwa produktivitas primer merupakan penambahan energi dari proses fotosintesis yang dilakukan oleh produsen dimana sejumlah energi cahaya diubah menjadi energi kimia oleh organisme autotrof dalam suatu ekosistem selama suatu periode waktu tertentu. Organisme autotrof di perairan adalah fitoplankton jadi tinggi rendahnya produktivitas primer perairan dapat diketahui dengan melakukan pengukuran terhadap biomassa fitoplankton atau konsentrasi klorofil-a.

2.2. Klorofil-a

Menurut Nybakken (1988), plankton dibedakan menjadi dua golongan yaitu fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton merupakan biota yang terdapat di suatu perairan yang hidupnya terapung atau terhanyut di daerah pelagik. Fitoplankton mempunyai alat gerak yang terbatas, oleh karena itu fitoplankton selalu terbawa oleh arus. Menurut Ward et al. (1998); National Land and Water Resources Audit (2002), Konsentrasi dari pigmen hijau fotosintesis (Klorofil-a) dari fitoplankton di perairan estuari, pantai dan laut dapat menunjukkan besarnya kelimpahan dan biomassa dari tumbuhan mikroskopis (fitoplankton) sebagai alga

uniseluler. Di samping itu, Klorofil-a biasanya juga digunakan sebagai ukuran kualitas perairan yaitu sebagai petunjuk ketersediaan nutrisi di perairan.

Menurut Nontji (1984), Klorofil-a merupakan salah satu pigmen yang terdapat pada fitoplankton yang berfungsi sebagai fotosintesis. Selain itu ada beberapa jenis pigmen fotosintesis yang lain seperti karoten dan xantofil. Sedangkan Kimball (1992); Mayer dan Anderson (1952) menyatakan ada dua macam klorofil pada tumbuhan: Klorofil-a ($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$) dan klorofil b ($C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$). Klorofil-a adalah pigmen karena menyerap cahaya, yakni radiasi elektromagnetik pada spectrum kasat mata (visibel). Baik Klorofil-a maupun klorofil b paling kuat menyerap cahaya di bagian merah dan ungu. Cahaya hijau yang paling sedikit diserap. Karena itu bila cahaya putih menyinari struktur-struktur yang mengandung klorofil, seperti misalnya daun, maka sinar hijau dipantulkan, dan hasilnya ialah struktur-struktur tersebut tampak hijau.

Menurut Parsons et al. (1984), Klorofil-a merupakan salah satu parameter dari perairan yang sangat penting, yaitu sebagai penentu produktivitas primer di laut. Sebaran Klorofil-a disebabkan adanya keterkaitan dengan kondisi oseanografi di suatu perairan laut. Adanya beberapa parameter kimia yang dapat mempengaruhi sebaran Klorofil-a yaitu intensitas cahaya dan nutrisi. Perbedaan parameter menjadi akibat adanya variasi sebaran Klorofil-a di suatu perairan di laut.

2.3 Faktor yang Mempengaruhi Klorofil-a

2.3.1 Arus

Menurut Pond dan Pickard (1983), arus merupakan suatu pergerakan massa air menuju kesetimbangan yang mengakibatkan adanya proses perpindahan horizontal dan vertikal massa air. Gerakan tersebut merupakan resultan dari beberapa gaya yang bekerja dan beberapa faktor yang

mempengaruhinya. Arus laut (sea current) adalah gerakan massa air laut dari satu tempat ke tempat lain baik secara vertikal maupun secara horizontal. Contoh-contoh gerakan itu seperti gaya Coriolis, yaitu gaya yang membelokkan arah arus dari tenaga rotasi bumi. Perubahan arah arus dari pengaruh angin ke pengaruh gaya Coriolis dikenal dengan Spiral Ekman.

Menurut Wibisono (2011), secara umum arus laut merupakan gerakan massa air laut ke arah horizontal dalam skala besar. Tetapi arus laut juga terdapat yang bergerak secara vertikal. Arus laut dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satu faktor yang mempengaruhi adanya arus laut adalah tiupan angin musim. Selain itu faktor suhu permukaan laut yang selalu berubah-ubah juga mempengaruhi arus laut. Perubahan tekanan udara yang terjadi pada tiap musimnya selalu berubah-ubah, sehingga menimbulkan arah tiupan angin yang berbeda-beda. Indonesia terdapat dua musim yaitu musim Barat dan musim Timur.

2.3.2 Derajat keasaman (pH)

pH merupakan indikator keasaman dan kebasaan air. pH perlu dipertimbangkan karena berpengaruh baik langsung maupun tidak langsung terhadap organisme perairan seperti udang dan ikan dalam metabolisme dan proses fisiologis organisme perairan. Selain itu, pH juga berpengaruh terhadap daya racun ammonia dan nitrit asam sulfida (Poernomo, 1988 dalam Guntur, 2006).

pH merupakan ukuran derajat keasaman. Perairan dikatakan memiliki pH yang normal yang memenuhi syarat untuk suatu kehidupan biota yang hidup di perairan jika mempunyai pH sekitar 6,5–7,5. Air akan bersifat asam atau basa tergantung besar kecilnya pH. Bila pH dibawah pH normal, maka air tersebut

bersifat asam, sedangkan air yang mempunyai pH di atas pH normal bersifat basa. Air limbah dan bahan buangan industri akan mengubah pH air yang akhirnya akan mengganggu kehidupan biota akuatik. Sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai pH antara 7–8,5. Pada pH di bawah 4 merupakan titik mati asam bagi biota perairan, sedangkan pH di atas 10 merupakan titik mati basa (Suryanto, 2011).

Kisaran pH yang dibutuhkan oleh alga untuk pertumbuhannya adalah berkisar antara 7-8. Selain itu intensitas cahaya juga memegang peranan penting dalam proses pertumbuhan karena dibutuhkan dalam proses fotosintesa. Intensitas cahaya dengan kekuatan 3.000 lux memberikan pertumbuhan yang baik terhadap alga *Tetraselmis* (Koniyo, 2006).

2.3.3 Nitrat Nitrogen (N)

Nitrogen didalam air biasanya dalam bentuk nitrit (NO_2), nitrat (NO_3), ammonium (NH_4^+) dan amoniak (NH_3). Dari bermacam-macam bentuk ini yang dapat dimanfaatkan oleh alga atau tanaman air adalah senyawa garam-garam ammonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3) (Subarijanti, 2000).

Nitrogen merupakan salah satu unsur penting dalam pembentukan protein di dalam organisme. Senyawa-senyawa nitrogen, baik di tanah maupun di air jumlahnya selalu terbatas, sedangkan tumbuhan (termasuk fitoplankton) membutuhkan senyawa tersebut dalam jumlah yang cukup besar. Fiksasi nitrogen oleh mikroba merupakan suatu proses penting yang menjamin keperluan nitrogen selalu tersedia untuk keperluan makhluk hidup. Daya manfaat senyawa N untuk fitoplankton adalah senyawa N dalam bentuk $\text{NO}_3\text{-N}$ (nitrat) (Basmi, 1988).

Nitrogen terlarut diperairan dalam bentuk nitrit dan nitrat dengan konsentrasi 10 sampai 1000 mg/l dan ammonia dengan konsentrasi dibawah 150 mg/l untuk perairan normal. Makhluk hidup membutuhkan nitrogen terutama untuk pembentukan asam amino dan asam nitrat (Reynolds, 1993 dalam Wibowo, 2004). Sumber nitrogen dapat berasal dari presipitasi, fiksasi, difusi aliran permukaan dan air tanah. Penurunan kandungan nitrogen terjadi karena proses denitrifikasi. Nitrogen selalu ditemukan di ekosistem perairan terutama dalam bentuk gas dan sebagian kecil ditemukan dalam senyawa ammonia, nitrit, nitrat urea dan senyawa organik terlarut (Sudaryanti, 1991).

2.3.4 Fosfat (P)

Fosfor tidak dibutuhkan dalam jumlah besar untuk pertumbuhan tanaman, tidak seperti karbon, oksigen, hidrogen, dan nitrogen. Tapi fosfor merupakan salah satu elemen pembatas baik di tanah maupun di perairan tawar, karena fosfor sangat langka dan terkandung dalam batuan dengan jumlah yang sedikit dan fosfor tidak memiliki bentuk gas dalam siklusnya sehingga tidak dapat difiksasi seperti nitrogen, selain itu fosfor terikat secara reaktif pada berbagai jenis tanah (Goldtermen dan Horne, 1983 dalam Apridayanti, 2008). Orthofosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik, sedangkan polifosfat harus mengalami hidrolisis membentuk orthofosfat terlebih dahulu, sebelum dimanfaatkan sebagai sumber fosfor (Effendi, 2003).

Menurut Wibowo (2004), diperairan unsur fosfat terlarut dalam bentuk ion orthofosfat (HPO_4^{2-} , H_2PO_4^-) atau dalam bentuk anorganik fosfor yang masuk keperairan berasal dari pelapukan tanah dan batu, hasil dari siklus fosfor dan proses dan fospor yang sudah terlarut di dalam perairan itu sendiri. Fosfor

tersebut baru bisa dimanfaatkan oleh fitoplankton maupun tumbuhan air yang lain setelah diubah menjadi ion ortofosfat, konsentrasi fosfor pada perairan normal berkisar antara 0,1 sampai 1000 ml/l. Sumber utama phosphor di laut bukanlah udara, melainkan batu-batuan fosfat dan endapan lain yang telah dibentuk dalam waktu tahunan geologi, karena adanya erosi secara perlahan-lahan bebatuan ini terkikis dan melepaskan fosfat ke dalam laut. Fosfor merupakan salah satu unsur yang paling penting untuk kehidupan organisme laut, jadi dapat diharapkan fosfor dilaut juga terdapat dalam bentuk organik disamping anorganik (Kurniawan, 2006).

2.3.5 Oksigen terlarut (DO)

Ketersediaan oksigen bagi biota air menentukan aktivitasnya, konversipakan, demikian juga laju pertumbuhan bergantung pada oksigen, karena hampir semua makhluk hidup memanfaatkan oksigen kecuali beberapa bakteri. Pada perairan dengan konsentrasi oksigen di bawah 4 mg/l beberapa jenis ikan masih mampu bertahan hidup, akan tetapi nafsu makannya mulai menurun. Untuk itu, konsentrasi oksigen yang baik dalam budidaya perairan antara 5 – 7 mg/l. Hanya ikan yang memiliki alat pernafasan tambahan yang mampu hidup pada perairan yang kandungan oksigen rendah (Kordi, 2012). Menurut Salmin (2005) bahwa oksigen memegang peranan penting sebagai indikator kualitas perairan, karena oksigen terlarut berperan dalam proses oksidasi dan reduksi bahan organik dan anorganik.

Di perairan oksigen dengan mudah bersenyawa unsur lain membentuk oksida. Konsentrasi oksigen rendah didasar perairan penurunan potensi redoks yaitu dengan terlepasnya unsur hara ke laut misalnya orthofosfat. Dalam keadaan aerobesi yang dapat mengikat fosfor menjadi bentuk yang tidak larut.

Selama stratifikasi panas konsentrasi oksigen terlarut diatas perairan rendah karena pengambilan oleh mikroba untuk respirasi (Conet dan Rigler, 1987 dalam Sudaryanti, 1991). Berkurangnya oksigen dalam perairan dikarenakan adanya proses difusi, respirasi dan reaksi kimia (oksidasi dan reduksi). Berkurangnya oksigen pada proses difusi karena adanya keadaan air yang kelewat jenuh, hal ini bisa dicegah dengan penggunaan aerator pada kolam maupun tambak. Konsumsi oksigen fitoplankton pada suhu 30°C dalam batas kondisi terlarut antara 4,5–7,0 ppm adalah sekitar 0,55 mg O₂ (Ghufran et al., 2007).

2.3.6 Suhu

Suhu merupakan salah satu variabel lingkungan yang sangat penting. Ikan, sebagai hewan ektotermal (poikilotermal), sangat bergantung kepada suhu. Kenaikan suhu meningkatkan laju metabolisme dalam tubuh, yang pada hakekatnya adalah naiknya kecepatan reaksi kimiawi. Kenaikan suhu akan meningkatkan laju pertumbuhan sampai batas tertentu dan setelah itu kenaikan suhu justru menurunkan laju pertumbuhan (Buckel et al., 1995 dan Wolnicki et al., 2002 dalam Rahardjo et al., 2011).

Suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air. Suhu air sangat berkaitan erat dengan konsentrasi oksigen terlarut dalam air dan laju konsumsi oksigen hewan air. Suhu air berbanding terbalik dengan konsentrasi jenuh oksigen terlarut, tetapi berbanding lurus dengan laju konsumsi oksigen hewan air dan laju reaksi kimia di dalam air (Ahmad et al., 1998). Isnansetyo dan Kurniastuti (1995) menyatakan bahwa fitoplankton ini bersifat kosmopolit dengan suhu optimal sebesar 25–30°C.

2.3.7 Salinitas

Menurut Kordi dan Tancung (2007), salinitas adalah konsentrasi seluruh larutan garam yang diperoleh dalam air laut. Konsentrasi garam-garam jumlahnya relatif sama dengan dalam setiap contoh air atau air laut, sekalipun pengambilannya dilakukan ditempat yang berbeda.

Salinitas berpengaruh terhadap proses osmoregulasi pada semua organisme perairan dan berpengaruh juga terhadap parameter kualitas air seperti: kelarutan oksigen, tingkat toksisitas nitrit dan amoniak. Pada kisaran salinitas yang optimal, energi yang digunakan untuk mengatur keseimbangan kepekatan cairan tubuh dan air pemeliharaan (osmoregulasi) akan cukup mudah sehingga sebagian dapat digunakan untuk pertumbuhan bagi organisme perairan. Salinitas yang rendah akan menjadikan pigmen metabolisme dari organisme perairan cenderung tidak sempurna sedangkan pada salinitas yang tinggi mengakibatkan pertumbuhan terhambat (Dharmadi dan Ismail, 1995). Isnansetyo dan Kurniastuti (1995) menyatakan bahwa fitoplankton ini bersifat kosmopolit dengan salinitas optimum untuk pertumbuhannya adalah 25–35 ppt.

2.3.8 Kecerahan

Kemampuan cahaya matahari untuk menembus sampai ke dasar perairan di pengaruhi oleh kekeruhan air. Kekeruhan air sangat berpengaruh pada pertumbuhan biota budidaya. Kekeruhan disebabkan zat-zat yang tersuspensi, seperti lumpur, senyawa organik dan anorganik serta plankton dan organisme mikroskopik lainnya. Kekeruhan menyebabkan sinar yang datang ke air akan lebih banyak dihamburkan dan diserap dibandingkan dengan yang ditransmisikan. Padahal sinar yang ditransmisikan ini sangat diperlukan oleh biota budidaya itu sendiri (Kordi, 2007).

Kecerahan yang tinggi dapat mengakibatkan terganggunya sistem osmoregulasi, misal pernafasan dan daya lihat organisme akuatik serta dapat menghambat penetrasi cahaya kedalam air, tingginya nilai kekeruhan juga dapat mempersulit usaha penyaringan dan mengurangi efektifitas disinfeksi pada proses penjernihan air (Efendi, 2003). Menurut Djajasewaka (1990), aktifitas organisme sangat tergantung dari lamanya penyinaran didaerah-daerah temperatur zone (photoperiodic). Lama penyinaran ini dikarenakan oleh perubahan-perubahan perbedaan bujur dan lintang disetiap bagian bumi ini dan perubahan musim. Potopenootik diartikan sebagai lama penyinaran manfaat sehari-hari.

Radiasi matahari juga penting dalam melengkapai cahaya yang dibutuhkan oleh tanaman hijau-hijauan untuk dipakai dalam proses fotosintesis. Tumbuh-tumbuhan ini tidak dapat hidup terus tanpa adanya cahaya matahari yang cukup. Akibatnya penyebaran mereka dilautan dibatasi pada daerah kedalaman dimana cahaya matahari akan berkurang secara cepat sesuai dengan makin tingginya kedalaman lautan (Hutabarat, 1985).

2.3.9 Total suspended solid (TSS)

Total suspended solid atau padatan tersuspensi total (TSS) adalah residu dari padatan total yang tertahan oleh saringan dengan ukuran partikel maksimal $2\mu\text{m}$ atau lebih besar dari ukuran partikel koloid. Yang termasuk TSS adalah lumpur, tanah liat, logam oksida, sulfida, ganggang, bakteri dan jamur. TSS umumnya dihilangkan dengan flokulasi dan penyaringan. TSS memberikan kontribusi untuk kekeruhan (turbidity) dengan membatasi penetrasi cahaya untuk fotosintesis dan visibilitas di perairan. Sehingga nilai kekeruhan tidak dapat dikonversi ke nilai TSS. Kekeruhan adalah kecenderungan ukuran sampel untuk

menyebarkan cahaya. Sementara hamburan diproduksi oleh adanya partikel tersuspensi dalam sampel. Kekeruhan adalah murni sebuah sifat optik. Pola dan intensitas sebaran akan berbeda akibat perubahan dengan ukuran dan bentuk partikel serta materi (Ratnawati, 2010).

TSS merupakan tempat berlangsungnya reaksi-reaksi kimia yang heterogen, dan berfungsi sebagai bahan pembentuk endapan yang paling awal dan dapat menghalangi kemampuan produksi zat organik di suatu perairan.. Jenis partikel koloid tersebut adalah penyebab kekeruhan dalam air (efek tyndall) yang disebabkan oleh penyimpangan sinar nyata yang menembus suspensi tersebut. Partikel-partikel koloid tidak terlihat secara visual, sedangkan larutannya (tanpa partikel koloid) yang terdiri dari ion-ion dan molekul-molekul tidak pernah keruh. Larutan menjadi keruh bila terjadi pengendapan (presipitasi) yang merupakan keadaan kejenuhan dari suatu senyawa kimia. Partikel-partikel tersuspensi biasa, mempunyai ukuran lebih besar dari partikel koloid dan dapat menghalangi sinar yang akan menembus suspensi, sehingga suspensi tidak dapat dikatakan keruh, karena sebenarnya air di antara partikel-partikel tersuspensi tidak keruh dan sinar tidak menyimpang (Sumarlinah, 2000).

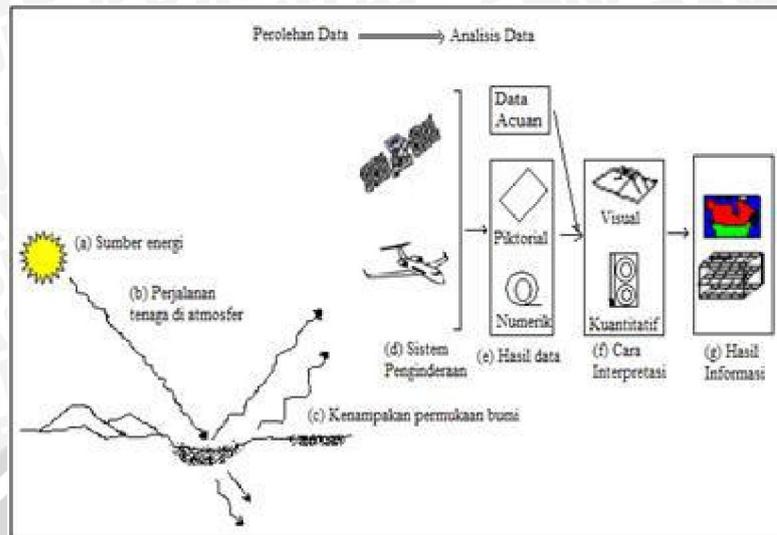
2.4 Penginderaan Jauh

Seiring dengan perkembangan teknologi remote sensing yang pesat, keberadaan ekosistem ini dapat dideteksi dan dipetakan dengan mudah. Pemetaan dapat didefinisikan sebagai suatu proses terpadu yang mencakup pengumpulan, pengolahan dan visualisasi dari data spasial (keruangan). Data spasial umumnya didefinisikan sebagai data keruangan yang terkait dengan permukaan bumi (termasuk dasar laut) serta obyek, fenomena yang berada, terjadi atau berlangsung di atasnya. Produk suatu proses pemetaan adalah suatu informasi spasial yang dapat divisualisasikan dalam bentuk atlas (kertas maupun

elektronis), peta (kertas maupun digital), basis data digital maupun Sistem Informasi Geografis (SIG) (Abidin, 2007).

Menurut Prahasta (2001), secara sederhana SIG dapat didefinisikan sebagai suatu teknologi yang pada saat ini menjadi alat bantu (tools) yang sangat asensial dalam menyimpan, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan kembali kondisi-kondisi alam dengan bantuan data atribut dan spasial (grafis). Sesuai dengan perkembangan teknologi yang sudah dapat dicapai hingga pada saat ini, khususnya di bidang komputer grafik, analisis data, teknologi informasi, dan teknologi satelit inderaja, maka kebutuhan mengenai penyimpanan, analisis dan penyajian data yang berstruktur kompleks dengan jumlah besar dan semakin mendesak. Struktur data kompleks tersebut mencakup baik jenis data spasial maupun atribut. Dengan demikian, untuk mengolah data yang kompleks ini, diperlukan suatu sistem informasi yang secara terintegrasi mampu mengolah baik data spasial maupun data atribut ini secara efektif dan efisien.

Data penginderaan jauh satelit mempunyai dua resolusi, yaitu resolusi spektral dan resolusi spasial. Resolusi spektral dari suatu sensor ditandai dengan banyaknya saluran atau lebar spektral yang digunakan oleh sensor, sedangkan resolusi spasial berhubungan dengan ukuran piksel dipermukaan bumi yang mampu diamati (Asriningrum et al, 2011).



Gambar 2. Proses Perekaman Data Citra Satelit

(Sumber: <http://poetraffic.wordpress.com>)

2.5 Citra Satelit MODIS-Aqua

Pada sekitar tahun 1999, diorbitkan satelit Terra atau EOS-AM yang membawa sensor MODIS (Moderate-Resolution Imaging Spektroradiometer). Kemudian pada tahun 2002 diorbitkan satelit Aqua yang membawa sensor yang sama dengan Terra. Satelit tersebut berorbit polar pada ketinggian 705 km dengan sistem descending pada satelit Terra dan ascending pada satelit Aqua. Karakteristik data MODIS adalah 12 bits dan memiliki 36 band dengan resolusi spasial 250 m untuk band 1 dan 2, 500 m untuk band 3 hingga 7 dan 1 km untuk band 8 hingga 36 (Trisakti et al., 2003). Berikut spesifikasi teknik dari sensor MODIS (Mahrozi, 2009) beserta penggunaan utama tiap kanal (Tabel 1).

Orbit : 705 km. 10:30 a.m. descending node (Terra) or 1:30 p.m. ascending node (Aqua), sun-synchronous, near-polar, circular.

Kecepatan scan : 20.3 rpm, cross track

Dimensi swath : 2330km (cross track) by 10km (along track at nadir)

Teleskop	: 17.78 cm diam. Off-axis, afocal (collimated), with intermediate field stop
Ukuran	: 1.0 x 1.6 x 1.0 m
Berat	: 228.7 kg
Daya	: 162.5 Q (single orbit average)
Kecepatan data	: 10.6 Mbps (peak daytime); 6,1 Mbps (orbital average)
Resolusi spasial	: 250 m (bands 1-2) 500 m (bands 3-7) 1000 m (bands 8-36)
Kuantisasi	: 12 bits
Rancangan usia pakai	: 6 tahun

Data MODIS memiliki beberapa level. Berikut ini adalah tahapan berbagai proses yang harus ditempuh data mentah menjadi data level 2:

1. Data Level 0

Data mentah yang didapatkan langsung dari satelit masih dalam format data transmisi.

2. Data Level 1a

Data telah diperiksa dan direkonstruksi. Data sudah mempunyai informasi waktu dan keterangan koefisien kalibrasi serta parameter georeference.

3. Data Level 1b

Data sudah disisipkan beberapa subfile tersendiri berupa data lokasi geografis, data kalibrasi sensor untuk konvensi perhitungan digital.

4. Data Level 2

Data level 1 telah diproses untuk menghasilkan produk data geofisik seperti brightness temperature, radiance, cloud mask, NDVI, SST, LST dan fire.

Tidak seperti data pada level 1a, level 1b adalah sudah merupakan data satelit yang sudah berformat computer-friendly. Jadi data yang sudah berformat level 1b ini sudah siap untuk diimplementasikan ke algoritma produk geofisika apa saja. Dari sini diolah sehingga menghasilkan produk informasi yang sesuai dengan yang diinginkan. Data level 1b untuk satelit MODIS mempunyai format file .HDF (Hierarchical Data Format) yang berekstensi “.hdf”.

2.6 Citra Satelit Alimetri

Satelit altimetri merupakan suatu teknologi pengindraan jauh dalam pemantauan fenomena dan dinamika lautan secara global dan telah banyak aplikasi satelit altimetri dalam penelitian dinamika lautan, seperti arus, mean sea level, sea level change, eddies, El-Nino dan kajian lainnya (Handoko, 2004). Sistem satelit altimetri berkembang sejak tahun 1975, ketika diluncurkannya sistem satelit Geos-3. Pada saat ini secara umum sistem satelit altimetri mempunyai tiga objektif ilmiah jangka panjang yaitu: mengamati sirkulasi lautan global, memantau volume dari lempengan es kutub, dan mengamati perubahan muka laut rata-rata (MSL) global. Dalam konteks geodesi, objektif terakhir dari misi satelit altimetri tersebut adalah yang menjadi perhatian. Dengan kemampuannya untuk mengamati topografi dan dinamika dari permukaan laut secara kontinyu, maka satelit altimetri tidak hanya bermanfaat untuk pemantauan perubahan MSL global, tetapi juga akan bermanfaat untuk beberapa aplikasi geodetik dan oseanografi. Sistem altimeter satelit diperlukan untuk mengukur topografi kelautan (Wika, 2014).

Tabel 1. Karakteristik Sensor MODIS

Kanal	Spektrum	Kegunaan
1	620-670 nm	Lahan/Awan/Aerosol Boundaries
2	841-876 nm	
3	459-479 nm	
4	545-565 nm	
5	1230-1250 nm	
6	1628-1652 nm	
7	2105-2155 nm	
8	405-420 nm	
9	438-448 nm	Ocean Color/Fitoplankton/Biogeokimia
10	483-493 nm	
11	526-536 nm	
12	546-556 nm	
13	662-672 nm	
14	673-683 nm	
15	743-753 nm	
16	862-877 nm	
17	890-920 nm	Uap Air Atmosfir
18	931-941 nm	
19	915-965 nm	
20	3.660-3.840 μ m	Surface/Temperature Awan
21	3.929-3.989 μ m	
22	3.929-3.989 μ m	
23	4.020-4.080 μ m	
24	4.433-4.498 μ m	Temperatur Atmosfir
25	4.482-4.549 μ m	
26	1.360-1.390 μ m	Awan Cirrus/Uap Air
27	6.535-6.895 μ m	
28	7.175-7.457 μ m	
29	8.400-8.700 μ m	Sifat Awan
30	9.580-9.880 μ m	Ozone
31	10.780-11.280 μ m	Surface/Temperature Awan
32	11.770-12.270 μ m	
33	13.185-13.485 μ m	Cloud Top Altitude
34	13.485-13.785 μ m	
35	13.785-14.085 μ m	
36	14.085-14.385 μ m	

(Sumber: <http://modis.gsfc.nasa.gov/about/specifications.php>)