

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara maritim dengan wilayah laut yang lebih luas dibandingkan dengan luas wilayah daratan dengan perbandingan hampir dua pertiganya berupa laut. Sebagai negara maritim, Indonesia memiliki kelebihan dalam sumberdaya ikan tangkap yang melimpah. Berdasarkan hasil evaluasi dari data dan informasi yang ada sampai saat ini secara keseluruhan menunjukkan perkiraan potensi lestari sumberdaya perikanan laut sebesar 6,6 juta ton/tahun dengan perkiraan sebesar 4,5 juta ton/ tahun terdapat di perairan ZEE Indonesia (Murrachman 2006).

Daerah penangkapan ikan disekitar perairan laut jawa merupakan daerah penangkapan ikan yang sangat cocok bagi kapal kapal dengan alat tangkap *purse seine*. Daerah tersebut tidak berkarang melainkan berlumpur dan masih terdapat sumberdaya perikanan yang memadai. Sehingga keadaan tersebut memberikan peluang usaha bagi nelayan untuk mendapatkan hasil tangkapan yang maksimal.

Kabupaten Pati memiliki garis pantai 60 km yang memanjang dari Kecamatan Batangan sampai Dukuhseti. Tahun 2017, Kabupaten Pati menghasilkan 26.734 ton produk perikanan dengan nilai produksi sampai Rp 324,1 miliar setahun. Kecamatan Dukuhseti merupakan kecamatan diwilayah Kabupaten Pati utara yang berbatasan langsung dengan Laut Utara Jawa. Terdapat TPI (Tempat Pelelangan Ikan) yang menjadi pusat jual beli hasil perikanan tangkap yang ada diperairan Kabupaten Pati. Komoditas nelayan yang ada di Kecamatan Dukuhseti merupakan nelayan dengan kapal kecil hingga kapal menengah dengan waktu tangkap harian dan jumlah hasil tangkap menengah kebawah. TPI yang buka 24 jam menjadikan aktivitas nelayan dalam penangkapan ikan selalu ada setiap jamnya. Teknologi penangkapan yang digunakan nelayan dapat dibilang

masih tradisional. Sehingga eksploitasi sumber daya ikan di Kecamatan Dukuhseti masih terbelah kecil hingga menengah.

Pemanfaatan sumber daya kelautan dan perikanan kedepannya akan dikembangkan melalui berbagai industri kelautan dan perikanan yang berorientasi pasar dan berbasis pada kemajuan IPTEK. Pemanfaatan sistem informasi geografis dan penginderaan jauh dalam kelautan dapat membantu dalam peningkatan hasil tangkap dari sumber daya perikanan. Citra satelit yang memiliki sensor untuk merekam keadaan permukaan laut dapat digunakan untuk pembuatan informasi titik potensi penangkapan ikan, menentukan zona potensi penangkapan ikan dengan melihat data dari persebaran suhu permukaan laut dan sebaran konsentrasi klorofil -a yang diekstraksi dari citra satelit MODIS Aqua. Kemudahan dalam akses data serta penyediaan data yang siap diolah menjadi nilai positif untuk pengembangan pemanfaatan penginderaan jauh dalam bidang kelautan. Penentuan zonasi dapat diketahui secara berkala serta diperbarui.

Keberadaan ikan diperairan sangat dipengaruhi oleh suhu. Suhu perairan merupakan salah satu faktor penting dalam kehidupan organisme di laut, karena suhu dapat mempengaruhi aktivitas metabolisme maupun perkembangbiakan dari organisme tersebut, dan juga menjadi indikator dari fenomena perubahan iklim (Hutabarat dan Evan, 1986). Hela dan Laevastu (1970) mengatakan bahwa hampir semua populasi ikan yang hidup di laut mempunyai suhu ideal untuk dapat hidup di ekosistemnya, maka dengan mengetahui suhu ideal dari suatu spesies ikan, kita dapat menduga keberadaan kelompok ikan, yang kemudian dapat digunakan untuk tujuan penangkapan (eksploitasi).

Fitoplankton berperan sebagai produsen primer dalam rantai makanan di perairan yang selanjutnya dapat mempengaruhi kesuburan perairan dan keberadaan ikan. Menurut Nybakken (1988), indikator kesuburan perairan dapat diukur dari kandungan klorofil-a, dimana

klorofil-a merupakan pigmen yang paling umum terdapat pada fitoplankton dan berperan dalam fotosintesis.

Penentuan pola tangkap nelayan juga dipengaruhi oleh musim yang sedang berlangsung, keadaan permukaan laut yang berbeda disetiap musimnya menjadikan zonasi penangkapan ikan berubah berubah. Melihat dari hasil tangkapan yang ada di TPI di Kecamatan Dukuhseti pada Tabel 1.1 menunjukkan besaran nilai tangkap pada setiap bulan pada satu tahun mengalami kenaikan dan penurunan di bulan - bulan tertentu.

Tabel 1.1 Produksi Tangkapan TPI Banyutowo 2017

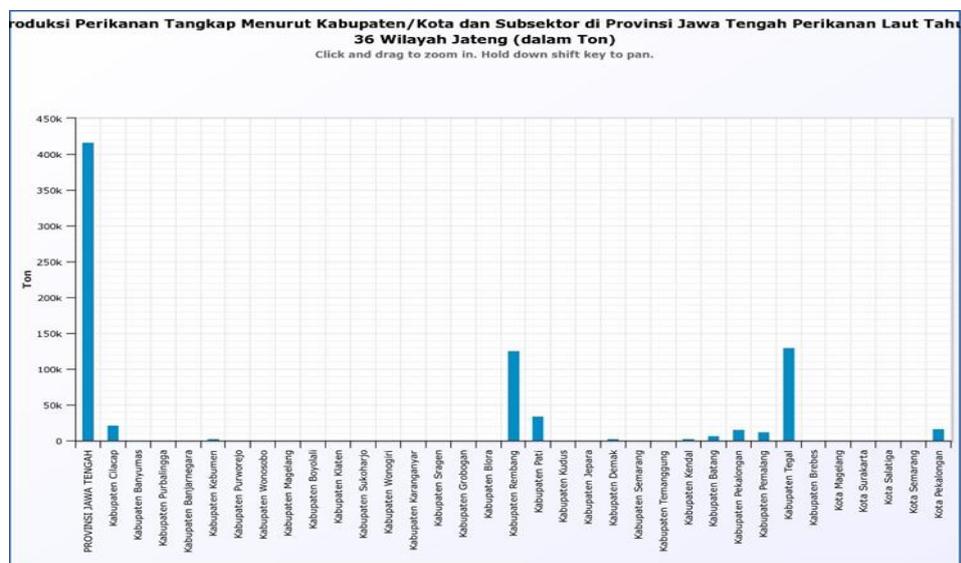
NO	BULAN	PRODUKSI (Ton)
1	JANUARI	1223
2	FEBRUARI	796
3	MARET	796
4	APRIL	84
5	MEI	250
6	JUNI	220
7	JULI	300
8	AGUSTUS	393
9	SEPTEMBER	235
10	OKTOBER	200
11	NOVEMBER	281
12	DESEMBER	285
	Total	5063

Sumber : <https://patikab.bps.go.id/>,Dukuhseti Dalam Angka 2018

Hal ini mempengaruhi dalam intensitas suhu permukaan laut di suatu titik dan konsentrasi klorofil -a. Parameter ini digunakan dalam penentuan zona potensi penangkapan ikan dengan asumsi suhu permukaan

laut yang sesuai menjadi tempat hidup ikan dan adanya klorofil -a mengindikasikan adanya fitoplankton yang merupakan makanan dari ikan. Kabupaten Pati pada tahun 2017 memiliki nilai tangkap tertinggi ketiga dari seluruh kabupaten di Jawa Tengah dengan menghasilkan 26.734 ton dilihat dari gambar 2. Kabupaten Pati memiliki potensi sumber daya ikan yang tinggi di Jawa Tengah. Potensi yang masih dapat dikembangkan dengan memanfaatkan teknologi masa sekarang.

Namun demikian, pembangunan yang menghambat di bidang kelautan dan perikanan diantaranya : degradasi lingkungan, sumber daya manusia, dan orientasi pembangunan yang masih berorientasi pada daratan (terrestrial). Penggunaan teknologi modern serta pengetahuan akan zonasi tangkapan ikan hanya dimiliki kapal kapal milik perusahaan besar dan pemilik modal yang besar. Sedangkan di Kabupaten Pati banyak nelayan yang melakukan penangkapan ikan dengan skala kecil dan masih menggunakan teknologi sederhana.



Gambar 1.1 Grafik Produksi Perikanan Tangkap Menurut Kabupaten/kota dan Subsektor di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2017

Sumber : <https://jateng.bps.go.id/subject/56/perikanan.html>

Pola tangkap nelayan dengan penangkapan skala kecil yang masih berbeda beda dan masih banyak nelayan hanya mengandalkan pengalaman dan kebiasaan dalam menangkap ikan tanpa didukung dengan data-data teliti mengenai lokasi yang ideal untuk penangkapan ikan. Padahal

sebenarnya teknologi penginderaan jauh bisa di manfaatkan oleh nelayan agar penangkapannya lebih optimal. Hal ini disebabkan data penginderaan jauh memberikan informasi tentang objek dan fenomena yang terjadi melalui analisis data satelit mencakup wilayah yang luas, kontinu dan akurat tanpa diperlukan kontak langsung dengan objek atau fenomena tersebut.

Dengan inilah, kemudian yang mendorong untuk memanfaatkan data penginderaan jauh untuk mengamati keadaan oseanografi terutama suhu permukaan laut dan klorofil -a. Kemudian data ini dapat dijadikan dasar penentuan zona tangkapan ikan pelagis melalui analisis secara spasial. Mengingat proses penangkapan ikan pelagis, nelayan di Kecamatan Dukuhseti masih mengandalkan naluri alamiah tanpa adanya kepastian zona yang berpotensi untuk melakukan penangkapan ikan, yang disebabkan oleh belum adanya informasi zona tangkapan ikan pelagis yang akurat, maka penelitian mengenai zonasi potensi sebaran ikan pelagis perlu dilakukan, untuk mengoptimalkan hasil tangkapan ikan nelayan.

Maka perlu adanya penelitian guna membantu nelayan di Kecamatan Dukuhseti Kabupaten Pati dalam mengembangkan sumberdaya di sektor perikanan dengan memprediksi daerah potensi penangkapan ikan. Serta diperlukannya peran pemerintah dalam peningkatan sumberdaya manusia, terobosan dengan melibatkan peran aktif masyarakat dalam rangka percepatan pembangunan sektor kelautan dan perikanan di Provinsi Jawa Tengah. Maka penulis bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Zona Potensi Penangkpaan Ikan di perairan Kecamatan Dukuhseti Kabupaten Pati”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Permasalahan yang dapat dirumuskan dari latar belakang diatas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana zona potensi penangkapan ikan Kabupaten Pati?
2. Bagaimana sebaran lokasi tangkap nelayan Kecamatan Dukuhseti Kabupaten Pati?
3. Bagaimana akurasi zona potensi penangkapan ikan dengan wilayah tangkap nelayan Kecamatan Dukuhseti Kabupaten Pati ?

## **1.3 Tujuan**

Penelitian ini dilakukan untuk memberi solusi dari permasalahan yang ada dengan tujuan

1. Memodelkan Zona Potensi Penangkapan Ikan daerah perairan Kecamatan Dukuhseti Kabupaten Pati .
2. Menganalisis sebaran lokasi tangkap nelayan di Kecamatan Dukuhseti Kabupaten Pati.
3. Menguji akurasi zona potensi penangkapan ikan dengan wilayah tangkap nelayan Kecamatan Dukuhseti Kabupaten Pati.

## **1.4 Kegunaan Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat pada berbagai pihak, baik secara teori maupun praktik diantaranya:

1. Sebagai ranah aplikasi ilmu geografi yang telah diperoleh dari Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai salah satu bahan pertimbangan peningkatan teknologi penangkapan ikan di Desa Banyutowo dan mewujudkan kesejahteraan nelayan.
3. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai acuan penelitian lanjutan.

## 1.5 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

### 1.5.1 Telaah Pustaka

#### 1.5.1.1 Bencana Hubungan kondisi suhu permukaan laut dan klorofil-a terhadap Zona Potensial Penangkapan Ikan (ZPPI)

Hubungan kondisi oseanografi Suhu Permukaan Laut (SPL) dan klorofil-a dengan Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) dikaitkan secara deskriptif dimana SPL dan klorofil-a merupakan variabel bebas dan titik ZPPI merupakan variabel terikat. Menurut (Gaol dan Sadhotomo, 2007), distribusi dan kelimpahan sumber daya hayati disuatu perairan, tidak terlepas dari kondisi dan variasi parameter oseanografi. Nilai konsentrasi klorofil-a yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dari  $0,2 \text{ mg/m}^3 - 2 \text{ mg/m}^3$  dan SPL  $25^\circ\text{C} - 32^\circ\text{C}$  umumnya dengan nilai kisaran tersebut merupakan ekosistem yang baik untuk ikan dapat hidup. Keberadaan konsentrasi klorofil-a diatas  $0,2\text{mg/m}^3$  mengindikasikan keberadaan plankton yang cukup untuk menjaga kelangsungan hidup ikanikan ekonomis penting (Zainuddin et al, 2007). SPL untuk penyebaran ikan pelagis kecil seperti layang dan kembung berkisar antara  $28,7^\circ\text{C} - 31,1^\circ\text{C}$  (Hariati et al. 2005). Titik ZPPI ditentukan dengan cara melihat kontur sebaran SPL dan klorofil-a yang saling berpotongan satu sama lain. Titik pertemuan antara kontur yang dihasilkan dari SPL dan distribusi Klorofil kemungkinan merupakan daerah penangkapan ikan yang baik untuk perikanan pelagis kecil (Semedi et al, 2013).

#### 1.5.1.2 Ikan Pelagis

Ikan pelagis berdasarkan ukurannya terbagi kedalam dua kelompok yaitu ikan besar dan kecil. Menurut Desniarti et al 2006 yang termasuk dalam kelompok ikan pelagis besar ,eliputi tenggiri tongkol tuna dan cakalang ikan pelagis kecil antara lain ikan layang serang teri tembang lemuru dannkembung gambar selanjutnya azis et al (1998,dalam fauziyah dan jaya 2010 ) menjelaskan bahwa ikan pelagis dikelompokkan kedalam 3 sub kelompok yakni karangid (iklan layer,selar dan sungir),Kluperid(ikan teri,japuh dan tembang lemuru dan siro) dan Skromboid (ikan lembung).

Nilai konsentrasi klorofil-a yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dari  $0,2 \text{ mg/m}^3$ – $2 \text{ mg/m}^3$  dan SPL  $25^\circ\text{C}$  –  $32^\circ\text{C}$  umumnya dengan nilai kisaran tersebut merupakan ekosistem yang baik untuk ikan dapat hidup (Munthee al,2018). Keberadaan konsentrasi klorofil-a diatas  $0.2 \text{ mg/m}^3$  mengindikasikan keberadaan plankton yang cukup untuk menjagakelangsungan hidup ikan-ikan ekonomis penting (Zainuddin et al, 2007).

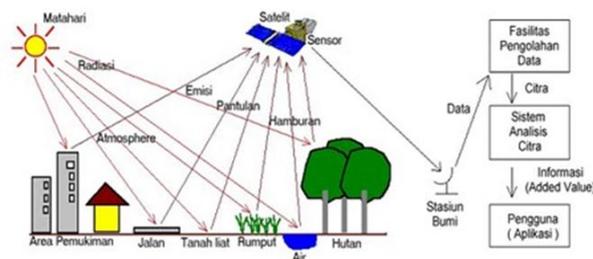
#### 1.5.1.3 Hubungan Aplikasi GIS dengan Potensi Penangkapan Ikan

Masalah yang umum dihadapi adalah keberadaan daerah penangkapan ikan yang bersifat dinamis, selalu berubah/berpindah mengikuti pergerakan ikan. Secara alami, ikan akan memilih habitat yang sesuai, sedangkan habitat tersebut sangat dipengaruhi kondisi oseonografi perairan. Dengan demikian daerah potensial penangkapan ikan sangat dipengaruhi oleh faktor oseonografi perairan. Kegiatan penangkapan ikan akan lebih efektif dan efisien apabila daerah penangkapan ikan dapat diduga terlebih dahulu, sebelum armada penangkapan ikan berangkat dari pangkalan. Salah satu cara untuk mengetahui daerah potensial penangkapan ikan adalah melalui study daerah penangkapan ikan dan hubungannya dengan fenomena oseonografi secara berkelanjutan (Priyanti, 1999). Informasi kesesuaian daerah pengoperasian alat tangkap akan mempengaruhi operasional, efektifitas dan efisiensi kerja. Hal ini dapat dilihat dari aspek-aspek yang dijadikan dasar pertimbangan untuk penentuan kesesuai daerah perairan, yaitu aspek teknis dan aspek oseanografi. Selain itu pemilihan lokasi yang ideal untuk tempat operasi alat tangkap dapat mengurangi biaya operasional penangkapan yang akan dikeluarkan, dan pada akhirnya akan mampu meningkatkan pendapatan nelayan (Syofyan,dkk, 2009). Menurut Zainuddin (2006), Salah satu alternatif yang menawarkan solusi terbaik adalah pengkombinasian kemampuan SIG dan pengindraan jauh. Dengan

teknologi indera faktor-faktor lingkungan laut yang mempengaruhi distribusi, migrasi dan kelimpahan ikan dapat diperoleh secara berkala, cepat dan dengan cakupan daerah yang luas. Pemanfaatan SIG dalam perikanan tangkap dapat mempermudah dalam operasi penangkapan ikan dan penghematan waktu dalam pencarian fishing ground yang sesuai (Dahuri, 2001). Dengan menggunakan SIG gejala perubahan lingkungan berdasarkan ruang dan waktu dapat disajikan, tentunya dengan dukungan berbagai informasi data, baik survei langsung maupun dengan pengindraan jarak jauh.

#### 1.5.1.4 Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang obyek, daerah, atau gejala dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung terhadap obyek, daerah atau gejala yang dikaji. Dalam sistem penginderaan jauh terdapat dua proses atau elemen yang saling



Gambar 1.2 Skema proses perekaman Penginderaan Jauh

Sumber: <https://sobatmateri.com/>

berkaitan (Lillesand dan Kiefer, 1994), yaitu pengumpulan data dan analisis data. Elemen atau proses pengumpulan data meliputi : Sumber energi, Perjalanan energi melalui atmosfer, Interaksi antara energi dengan kenampakan dimuka bumi, Sensor wahana pesawat terbang dan atau satelit, Hasil pembentukan data dalam bentuk *pictorial* dan atau bentuk *numeric*. Sedangkan proses analisis data berupa pengujian data dengan menggunakan alat interpretasi dan alat pengamatan. Penginderaan jauh dengan pengertian dalam lingkup luas oleh Wolf (1983). dinyatakan sebagai setiap metode yang dipergunakan untuk mempelajari

karakteristik obyek dari jauh. Penglihatan, penciuman dan penginderaan manusia merupakan contoh bentuk permulaan penginderaan jauh. Sedangkan defenisi penginderaan jauh dengan pengertian yang lebih luas dinyatakan sebagai pengukuran atau pemerolehan informasi dari beberapa sifat obyek atau fenomena dengan menggunakan alat perekam yang secara fisik tidak terjadi kontak langsung atau bersinggungan dengan obyek atau fenomena yang dikaji .

Sistem penginderaan jauh mencakup beberapa komponen utama, yaitu : Sumber energi, Sensor sebagai alat perekam data, Stasiun bumi sebagai pengendali data dan penyimpan data, Pengguna data.

Penangkapan Ikan Pemanfaatan data satelit penginderaan jauh untuk kelautan dikembangkan dengan beberapa alasan yaitu: (a) tersedianya sensor baru dengan resolusi spektral dan spasial yang dapat mengamati/ mengukur parameter oseanografi dengan lebih teliti; (b) kemudahan dalam mengakses data; (c) kemampuan mengolah dan mendisseminasikan data melalui sistem pengolahan digital; (d) meningkatnya kepedulian dari pengguna dalam memanfaatkan keunggulan dari teknologi penginderaan jauh.

#### 1.5.1.5 Citra Satelit Modis

Data MODIS dihasilkan oleh sensor-sensor pada satelit Terra dan Aqua. Satelit Terra (EOS AM-1), diluncurkan pada tanggal 18 Desember 1999, sedangkan satelit Aqua (EOS PM-1) diluncurkan pada tanggal 4 Mei 2002. MODIS merekam hampir seluruh permukaan bumi setiap 357 hari, untuk memperoleh data dalam 36 kanal dengan 2.330 km swath (lebar cakupan sensor). Satelit Terra mengelilingi bumi dari utara ke selatan melewati equator pada pagi hari sedangkan satelit Aqua mengelilingi bumi dari selatan ke utara melewati ekuator pada sore hari. Kedua satelit ini merekam permukaan bumi sebanyak 4 kali dalam sehari, yaitu 2 kali pada pagi hari dan 2 kali pada malam hari (Ichoku et al., 2004). Data MODIS dapat digunakan untuk meningkatkan

pemahaman tentang proses dan dinamika global yang terjadi di daratan, di samudera, dan atmosfer yang lebih rendah. Sensor MODIS dapat mengamati temperatur permukaan samudera dan daratan, tutupan permukaan daratan, awan, aerosol, uap air, profil temperatur, dan titik api.

Produk yang dihasilkan dari citra satelit modis Aqua terbagi menjadi beberapa tingkatan. Dari produk awal yang masih produk mentah belum diolah hingga produk yang sudah jadi dan bias langsung digunakan. Setiap produk penelusuran Level-1A dihasilkan dari produk Level-1A GAC atau HRPT yang sesuai. Konten data utama produk adalah gambar warna-sebenarnya yang dihasilkan dari data yang dikoreksi, dikalibrasi, Rayleigh untuk pita 2, 5 dan 6, disimpan sebagai satu byte per piksel. Disimpan dalam satu file fisik HDF. Set data Level 1B berisi cahaya di-aperture yang dikalibrasi dan di-geolokasi yang dihasilkan dari jumlah sensor Level 1A. Data tambahan disediakan, termasuk saluran kualitas, perkiraan kesalahan, dan data kalibrasi.

Produk Level-2 dihasilkan dari produk Level-1A yang sesuai. Isi data utama dari produk ini adalah nilai geofisika untuk setiap piksel, yang berasal dari penghitungan cahaya mentah Level-1A dengan menerapkan kalibrasi sensor, koreksi atmosfer, dan algoritma bio-optik. Setiap produk Level-2 sesuai persis dalam cakupan geografis (garis pemindaian dan piksel) dengan produk Level-1A induknya dan disimpan dalam satu file fisik HDF.

Produk Level-3 standard mapped image (SMI) adalah representasi gambar dari produk data binned yang dihasilkan dari SeaWiFS, MODIS, OCTS, CZCS atau data VIIRS. Produk level 3 ini juga sudah melalui tahapan pengolahan dari koreksi geometrik, koreksi radiometrik dan koreksi atmosfer.

Produk SMI standar dihasilkan dari produk data biner, satu untuk masing-masing parameter geofisika berikut: konsentrasi klorofil, koefisien angstrom, pancaran meninggalkan air dinormalisasi pada

setiap panjang gelombang yang terlihat, ketebalan optik aerosol, epsilon, dan koefisien atenuasi difus pada 490 nm . Untuk MODIS, produk dihasilkan untuk suhu permukaan laut (SST), 4 mikron SST (SST4) dan nighttime SST (NSST). Dengan demikian, setiap produk SMI mewakili data yang dibuang selama periode yang dicakup oleh produk induk.

1. Level 1 merupakan data mentah ditambah dengan informasi tentang kalibrasi sensor dan geolokasi. Data level 1 dibagi menjadi beberapa level ; Level 1 a mengandung informasi yang lebih dibutuhkan pada set data, level 1 b digunakan sebagai input untuk geolocation calibration dan processing
2. Level 2 dihasilkan dari proses penggabungan level 1a dan 1b data level 2 menetapkan nilai geofisik pada tiap piksel yang berasal dari perhitungan raw radiance level 1 a dengan menerapkan kalibrasi sensor, koreksi atmosfer dan algoritma *bio optic*.
2. Level 3 merupakan data level 2 yang dikumpulkan dan dipaketkan dalam periode 1 hari 8 hari 1 bulan dan 1 tahun.

Tabel 1.2 Spesifikasi Citra Satelit MODIS

Primary Use	Band	Bandwidth	Spectral Radiance	Required SNR
Land/Cloud/Aerosols Boundaries	1	620 - 670	21.8	128
	2	841 - 876	24.7	201
Land/Cloud/Aerosols Properties	3	459 - 479	35.3	243
	4	545 - 565	29.0	228
	5	1230 - 1250	5.4	74
	6	1628 - 1652	7.3	275
	7	2105 - 2155	1.0	110

OceanColor/ Phytoplankton/ Biogeochemistry	8	405 - 420	44.9	880
	9	438 - 448	41.9	838
	10	483 - 493	32.1	802
	11	526 - 536	27.9	754
	12	546 - 556	21.0	750
	13	662 - 672	9.5	910
	14	673 - 683	8.7	1087
	15	743 - 753	10.2	586
	16	862 - 877	6.2	516
Atmospheric Water Vapor	17	890 - 920	10.0	167
	18	931 - 941	3.6	57
	19	915 - 965	15.0	250
Surface/Cloud Temperature	20	3.660 - 3.840	0.45(300K)	0.05
	21	3.929 - 3.989	2.38(335K)	2.00
	22	3.929 - 3.989	0.67(300K)	0.07
	23	4.020 - 4.080	0.79(300K)	0.07
Atmospheric Temperature	24	4.433 - 4.498	0.17(250K)	0.25
	25	4.482 - 4.549	0.59(275K)	0.25
CirrusClouds Water Vapor	26	1.360 - 1.390	6.00	150(SNR)
	27	6.535 - 6.895	1.16(240K)	0.25
	28	7.175 - 7.475	2.18(250K)	0.25

Cloud Properties	29	8.400 - 8.700	9.58(300K)	0.05
Ozone	30	9.580 - 9.880	3.69(250K)	0.25
Surface/Cloud Temperature	31	10.780 - 11.280	9.55(300K)	0.05
CloudTop Altitude	32	11.770 - 12.270	8.94(300K)	0.05
	33	13.185 - 13.485	4.52(260K)	0.25
	34	13.485 - 13.785	3.76(250K)	0.25
	35	13.785 - 14.085	3.11(240K)	0.25
	36	14.085 - 14.385	2.08(220K)	0.35
<sup>1</sup> Bands 1 to 19 are in nm; Bands 20 to 36 are in $\mu\text{m}$ <sup>2</sup> Spectral Radiance values are ( $\text{W}/\text{m}^2 \cdot \mu\text{m}\cdot\text{sr}$ ) <sup>3</sup> SNR = Signal-to-noise ratio <sup>4</sup> NE( $\Delta$ )T = Noise-equivalent temperature difference Note: Performance goal is 30-40% better than required				

Sumber : <http://www.auslig.gov.au/acres/index.htm>

#### 1.5.1.6 Sistem Informasi Geografis

SIG (Sistem Informasi Geografis) merupakan suatu sistem informasi spasial berbasis komputer yang mempunyai fungsi pokok untuk menyimpan, memanipulasi, dan menyajikan semua bentuk informasi spasial. SIG juga merupakan alat bantu manajemen informasi yang terjadi dimuka bumi dan bereferensi keruangan (spasial). Sistem Informasi Geografi bukan sekedar sistem komputer untuk pembuatan peta, melainkan juga merupakan juga alat analisis. Keuntungan alat analisis adalah memeberikan kemungkinan untuk mengidentifikasi

hubungan spasial diantara *feature* data geografis dalam bentuk peta (Prahasta, 2001 ). Pengembangan informasi oleh masing-masing pihak pun tidak seragam. Sebagai contoh, pelaku bisnis akan mendata atau menentukan lokasi bisnis penangkapan yang prospektif berdasarkan lokasi geografis, pihak pemerintah mendata lokasi-lokasi penangkapan beserta potensi pendapatannya, bahkan hingga mencari lokasi yang memiliki sumber daya melimpah dan sebagainya. Pemilihan tempat penangkapan yang strategis sangat penting, karena dengan pemilihan yang tepat akan menghasilkan hasil yang sesuai dengan yang di harapkan, untuk mendapatkan hasil yang lebih dari yang diharapkan maka dibutuhkan SIG dalam bidang perikanan. Sistem Informasi Geografis yang akan dibangun dibatasi pada pencarian tempat penangkapan ikan yang strategis di negara Indonesia khususnya pada jenis ikan pelagis besar dan pelagis kecil. Ikan pelagis adalah ikan-ikan yang bergerak bebas di permukaan dan pertengahan perairan. Jenis ikan pelagis dipilih karena jenis ikan ini merupakan hasil ekspor terbesar bagi Indonesia dan merupakan jenis ikan yang banyak terdapat di wilayah

Beberapa yang termasuk ke dalam kelompok ikan pelagis kecil adalah kembung (*Rasbailiger*), layang (*Decapterus*), tembang (*Sardinella spp*), dan selar (*Selaroides spp*). Selain tempat penangkapan ikan, pemakai SIG dapat melihat dan mengetahui informasi dari jenis-jenis ikan yang terdapat di tempat tersebut (Munggaran,dkk.2012).

#### 1. 6. 1. 1. Proyeksi Peta

Proyeksi peta merupakan suatu sistem yang memberikan hubungan antara posisi titik titik bumi dan dipeta. Suatu bidang yang teratur dan mendekati bidang fisis bumi diperlukan untuk dapat melakukan perhitungan dari hasil ukuran (pengukuran),yaitu bidang ellipsoid dengan besaran besaran tertentu (Prihandito,1988)

Masalah utama dalam proyeksi peta adalah penyajian bidang lengkung ke dibidang datar. Bidang lengkung yang dikonversi mengadu bidang datar pasti akan mengalami perubahan (distorsi). Suatu peta dikatakan ideal apabila :

1. luas benar
2. bentuk benar
3. arah benar
4. jarak benar

Keempat syarat tersebut tidak akan dapat dipenuhi seluruhnya. Apabila ingin memenuhi syarat tertentu maka harus ,mengorbankan syarat lainnya. Sehingga yang dilakukan hanyalah mereduksi distorsi tersebut sekecil mungkin yaitu dengan cara membagi daerah menjadi bagian bagian kecil atau tidak begitu luas dan menggunakan bidang datar atau bidang yang dapat didatarkan seperti kerucut dan silinder (Prihandito 1988)

Proyeksi peta dapat diklasifikasikan menurut pertimbangan intrinsic dan pertimbangan ekstrinsik. Pertimbangan intrinsic proyeksi peta diklasifikasikan berdasarkan sifat sidat asli dam generasi. Sedangkan pada pertimbangan ekstrinsik proyeksi peta diklasifikasikan menurut bidang proyeksi persinggungan dan posisi. Proyeksi peta yang ditinjau dari bidang proyeksi yang digunakan terdiri dari proyeksi azimuthal, kerutcut, dan silinder. Proyeksi perta yang ditinjau dari posisi sumbu simetri terhadap sumbu bumi terdiri dari proyeksi normal proyeksi mring dan proyeksi transversal.

#### 1. 6. 1. 2. UTM (Universal Transverse Mercator)

Proyeksi UTM merupakan proyeksi silinder transversal conform, Posisi bidang proyeksi memotong bola bumi (secant) di dua buah meridian,yang dinamakan meridian standar dengan factor skala ( $k$ ) = 1 dan bersifat ekuidistan. Posisi sumbu simetri bidang proyeksi terhadap sumbu rotasi bumi adalah tegak lurus. Proyeksi meridian standar berjarak

180,000 meter, baik disebelah barat maupun timur dari proyeksi meridian tengah (sentral). Besarnya factor skala meridian tengah ( $k_0$ ) adalah 0.9996. Di Indonesia proyeksi UTM digunakan oleh instansi Badan Informasi Geospasial dalam penyajian peta RBI yang dicantumkan dalam SNI (SNI) 6502-2010 tentang Spesifikasi Penyajian Peta Rupa Bumi (Muryanto 1994).

Proyeksi UTM membagi seluruh permukaan bumi terbagi menjadi 60 zona untuk wilayah Indonesia terbagi menjadi 9 zona mulai dari zona nomor 46 sampai zona 54, dengan batas parallel terbagi dalam 4 satuan daerah yaitu L, M, N dan P. Wilayah penelitian terletak di zona 49 M (muryanto 1994).

#### 1. 6. 1. 3. Klasifikasi Data

Peta digunakan untuk visualisasi data keruangan atau geospasial. Peta membantu penggunanya untuk memahami hubungan geospasial secara lebih baik. Dalam lingkungan *Geospatial Data infrastructure* (GDI) visualisasi digunakan dalam tempat situasi yang berbeda yaitu visualisasi dapat digunakan untuk meyelidiki (explore) contoh terhadap data yang tidak diketahui data mentah, visualisasi digunakan untuk analisis misalnya untuk memanipulasi data yang telah diketahui visualiasi digunakan untuk penyajian misalnya untuk mengkomunikasikan pengetahuan geospasial dan kemudahan akses data pada data yang erupa peta (Kraak dan ormeling 2013).

Penggunaan kaidah kartografi sangat diperlukan guna menghasilkan sajian peta yang lebih efektif. Praktek kartografi sangat baik dilakukan penyusunan data sebelum menampilkannya. Proses ini disebut klasifikasi. Klasifikasi merupakan proses penggelompokan data secara sistematis berdasarkan satu atau lebih karakteristik. Untuk klasifikasi yang baik perlu diperhatikan hal hal sebagai berikut :

1. Peta final harus mendekati permukaan *statistic* sedekat mungkin. Permukaan *statistic* adalah gambar 3 dimensi dimana ketinggian dibuat proposional dengan nilai data numerik.
2. Peta final harus menunjukkan bentuk atau struktur yang merupakan karakteristik dari fenomena yang dipetakan
3. Setiap kelas harus memiliki nilai observasi

Proses klasifikasi data digolongkan menjadi 2 pendekatan yaitu pendekatan grafik dan pendekatan matematika. Pendekatan grafik meliputi metode titim patah dan metode diagram frekuensi sedangkan matematika meliputi metode Equal Interval, quantile Seri Aritmatik, seti geometri seri berirama dan rata rata kumpulan.

Proses klasifikasi suhu permukaan laut dan klorofil-a dilakukan dengan metode Equal Interval. Pada metode equal Interval data dikelompokkan ke dalam subrange dengan ukuran yang sama dan menekankan jumlah relative nilai atribut terhadap nilai lain. Metode ini ditunjukkan oleh persamaan sebagai berikut

$$\frac{\text{Rentang data}}{\text{Kelas}} = \frac{\text{fitur tertinggi} - \text{fitur terendah}}{\text{kelas}}$$

Menurut Nontji(2005),suhu permukaan laut dibagi mejadi 3 kelas yaitu

1. Suhu rendah
2. Suhu sedang
3. Suhu tinggi

Selain itu Nontji (1984) klorofil juga dibagi menjadi 3 kelas yaitu

1. Klorofil rendah
2. Klorofil sedang
3. Klorofil tinggi

Sebelum pengklasifikasian dilakukan proses ekstraksi, Proses ekstraksi diterapkan untuk mendapatkan fitur yang berguna dalam proses pengklasifikasian. Proses ekstraksi memudahkan proses klasifikasi menjelaskan informasi bentuk yang relevan yang terkandung dalam suatu pola. Pemrosesan citra dengan ekstraksi fitur merupakan bentuk khusus dari pengurangan dimensi. Saat jumlah data masukan yang diproses ke dalam algoritma terlalu besar dan diduga terdapat redundan (banyak data, tetapi sedikit informasi), maka data masukan akan ditransformasikan menjadi set fitur yang diperkecil. Tujuan utama dari proses ekstraksi adalah memperoleh informasi yang paling relevan dari data asli dan mempresentasikan informasi di dalam ruang dimensi yang lebih rendah.

### 1.5.2 Penelitian Sebelumnya

Kajian mengenai penilaian potensi penangkapan ikan sudah dilakukan oleh peneliti-peneliti baik peneliti luar negeri maupun dalam negeri. Berikut beberapa penelitian yang telah dilakukan di Indonesia :

Akmad Wira Perdana(2014),Judul “Hubungan suhu permukaan laut dan klorofil -a berdasarkan citra satelit dengan hasil tangkapan ikan pelagis kecil diperairan cilacap”. Tujuan penelitian untuk Menganalisis suhu permukaan laut berdasarkan citra satelit MODIS diperairan cilapacap. Metode yang digunakan adalah mengolah data citra satelit menjadi informasi potensi ikan dan dibandingkan dengan hasil tangkapan nelayan.

Muhammad Kamal Bayudin (2019), Judul “Analisis Zona Potensial Penangkapan Ikan Pelagis Kecil Berdasarkan Dinamika Kondisi Perairan Menggunakan Citra Modis Multitemporal Diperairan Laut Banda”. Tujuan Memperoleh informasi kondisi perairan di laut banda menggunakan citra modis multitemporal dan melakukan analisis dinamika kondisi perairan tersebut secara musiman. Metode menggabungkan data hasil olah citra modis menjadi zona potensi ikan dengan dinamika perairan dan la nina el nino.

Krisna Sofyan Adi (2018), Judul “Pemetaan daerah tangkapan ikan pelagis diperairan laut juwana kabupaten pati menggunakan citra satelit Aqua Modis level 1b tahun 2017”. Tujuan penelitian ini adalah Memanfaatkan citra am 1b untuk prediksi daerah potensi penangkapan ikan pelagis. Metode dengan mengolah data modis 1b menjadi zona potensi ikan melalui ekstraksi parameter suhu permukaan laut dan klorofil-a.

Tika Dwi Saputri (2019), Judul “Analisis distribusi spasial zona penangkapan ikan pada setiap musim di tahun 2018 menggunakan citra aqua modis level 2(studi kasus : perairan laut Bengkulu”.

Tujuan menentukan distribusi spasial suhu permukaan laut pada setiap musim ditahun 2018 dengan menggunakan data satelit Citra Modis level 2,menentukan distribusi zona spasial kandungan klorofil a pada setiap musim ditahun 2018 dengan menggunakan data stelit aqua modis level 2,menganalisis distribusi zona potensi penangkapan ikan terhadap penempatan alat penangkapan ikan agar sesuai dengan perkembangan operasional.

Penelitian ini memiliki persamaan dan perbedaan dengan penelitian sebelumnya. Persamaan penelitian ini adalah pemodelan zona potensi peangkapan ikan dengan menggunakan parameter suhu permukaan laut dan klorofil -a. Perbedaan yang paling menonjol adalah lokasi penelitian dan level data citra yang digunakan. Citra yang digunakan berupa citra level 3 dari Citra Modis Aqua produk laut dengan kelebihan data yang sudah siap pakai dan kemudahan dalam mendapatkan data serta metode verifikasi lapangan yang digunakan.

Tabel 1.3 Penelitian Sebelumnya

Nama Penulis	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
Akhmad Wira Perdana,2014	Hubungan suhu permukaan laut dan klorofil -a berdasarkan citra satelit dengan hasil tangkapan ikan pelagis kecil diperairan Kabupaten Cilacap.	Memetakan zona potensial penangkapan ikan pelagis kecil menggunakan parameter kondisi perairan di laut banda secara multitemporal.	Mengolah data modis ke zona potensi penangkapan ikan mmembandingkan dengan data tangkapan.	Hasil analisis dinamika perairan dengan zona penangkapan ikan.
Muhammad Kamal Bayudin,2019	Analisis Zona Potensial Penangkapan Ikan Pelagis Kecil Berdasarkan Dinamika Kondisi Perairan Menggunakan Citra Modis Multitemporal Diperairan Laut Banda	Memperoleh informasi kondisi perairan di laut banda menggunakan citra modis multitemporal dan melakukan analisis dinamika kondisi perairan tersebut secara musiman	Mengabungkan data hasil olah citra modis zona potensi penangkapan ikan data dinamika perairan seperti la nina, el nino,suhu permukaan laut,klorofil-a, arus dan angin	Analiss zona potensi penangkapan ikan di Banda

Krisna Sofyan Adi,2018	Pemetaan daerah tangkapan ikan pelagis diperairan laut juwana kabupaten pati menggunakan citra satelit aqua modis level 1b tahun 2017	Melakukan analisis sebaran zona potensi penangkapan pelagis kecil di perairan juwana	Mengolah data modis level 1b menjadi zona potensi penangkapan ikan melalui ekstrasi suhu permukaan laut dan klorofil-a	Peta Zona Potensi Penangkapan Ikan
Tika Dwi Saputri,2019	Analisis distribusi spasial zona penangkapan ikan pada setiap musim di tahun 2018 menggunakan citra aqua modis level 2(studi kasus : perairan laut Bengkulu)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan distribusi spasial suhu permukaan laut pada setiap musim ditahun 2018 dengan menggunakan data satelit Citra Modis level 2</li> <li>2. Menentukan distribusi zona spasial kandungan klorofil a pad a setiap musim ditahun 2018 dengan menggunakan data stelit aqua modis level 2</li> <li>3. Menentukan distibusi zona penangkapan ikan di peraian bengkulu di setiap musim 2018 dengan parameter suhu permukaan laut dan klorofil -a</li> </ol>	Mengolah citra modis aqua level 2 menjadi zona potensi penangkapan ikan. Suhu permukaan laut dan klorofil-a dioverlay dengan data jumlah armada penempatan alat tangkap ikan.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Peta zona potensi penangkapan ikan setiap musim 2018</li> <li>2.Analisis distribusi spasial zona penangkapan ikan.</li> </ol>

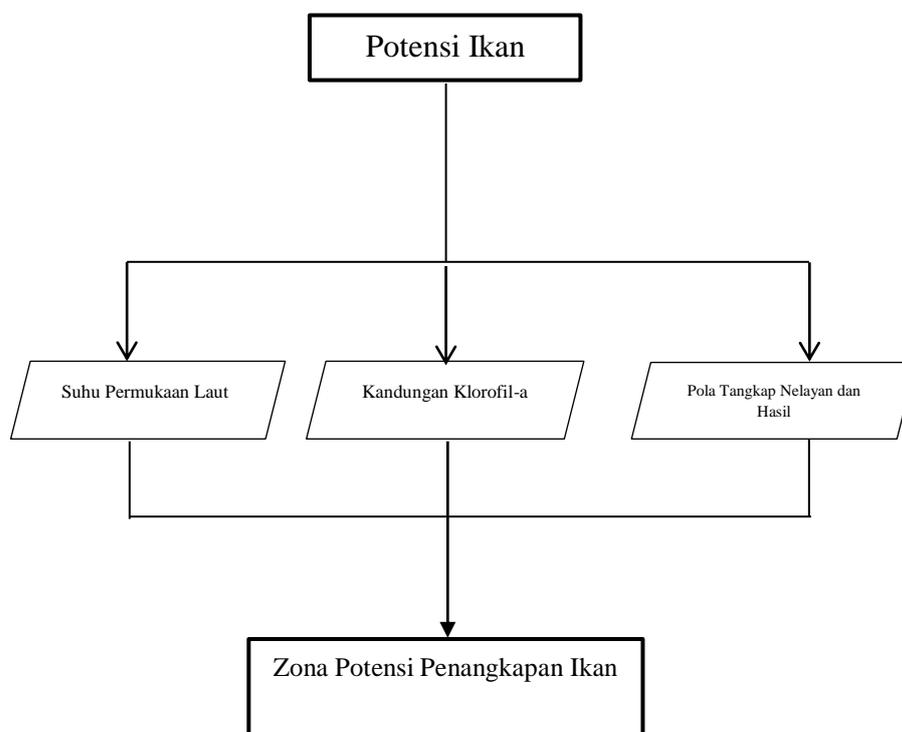
		4. Menganalisis distribusi zona potensi penangkapan ikan terhadap penempatan alat penangkapan ikan agar sesuai dengan perkembangan operasional.		
Aditya Saifuddin,2020	Pemodelan Zona Potensi Penangkapan Ikan di perairan Desa Banyutowo Kecamatan Dukuhseti Kabupaten Pati.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mendiskripsikan Zona Potensi Penangkapan Ikan daerah perairan Kecamatan Dukuhseti Kabupaten Pati .</li> <li>2. Menganalisis pola tangkap nelayan di Desa Banyutowo Kecamatan Dukuhseti Kabupaten Pati.</li> </ol>	Mengolah data Citra Aqua Modis Level 3 suhu permukaan laut dan klorofil – a menjadi informasi zona potensi penangkapan ikan dan menganalisis zona potensi penangkapan dengan pola tangkap nelayan.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distribusi Klorofil –a dan Suhu Permukaan Laut</li> <li>2. Peta Model Zona Potensi Penangkapan Ikan</li> <li>3. Analisis akurasi model zona potensi penangkapan ikan berdasarkan hasil tangkapan.</li> </ol>

Sumber: (Penulis, 2020).

## 1.6 Kerangka Penelitian

Potensi ikan yang ada di Laut Jawa terutama di perairan Kabupaten Pati pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dapat mendukung kegiatan pemanfaatan sumber daya perikanan yang ada.

Penginderaan jauh dapat menghasilkan produk data kelautan yang dapat membantu nelayan dalam penentuan pola tangkap yang ideal. Salah satu citra satelit yang ada yaitu Citra Satelit MODIS -Aqua mempunyai produk citra yaitu informasi suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil -a. Parameter ini dapat digunakan untuk menentukan model zona potensi penangkapan ikan dengan asumsi suhu permukaan laut yang ideal merupakan habitat yang sesuai untuk ikan hidup dan konsentrasi klorofil -a merupakan indikasi adanya fitoplankton yang merupakan makanan dari ikan. Menganalisis hasil model zona potensi penangkapan yang ada dengan pola tangkap dan hasil yang didapatkan nelayan dapat menjadi pertimbangan nilai akurasi dari model yang sudah dibuat. yang sudah dibuat.



Gambar 1.3 Kerangka Pemikiran  
Sumber: Penulis, 2020.

### 1.7 Batasan Operasional

**Suhu Permukaan Laut** Llahude (1999), menjelaskan bahwa salah satu parameter oseanografi yang mencirikan massa air di lautan ialah suhu. Massa air yang terdapat di laut berbeda-beda karakteristiknya dari satu tempat ke tempat lain. Untuk menandai berbagai macam karakteristik massa air tersebut dipakai parameter suhu sebagai indikator, karena itu karakter sebaran suhu dipakai untuk mengetahui adanya sebaran massa air. Saat ini informasi tentang SPL (suhu permukaan laut) dapat dilihat dan ditelaah dengan menggunakan citra suhu permukaan laut telah banyak diaplikasikan untuk perikanan dan pemanfaatan sumberdaya hayati laut.

**Klorofil-a** adalah salah satu pigmen fotosintesis yang paling penting bagi organisme yang ada di perairan. Ada empat macam klorofil yang dikenal hingga saat ini yang dimiliki fitoplankton yaitu klorofil-a, klorofil-b, klorofil-c dan klorofil-d, disamping itu ada beberapa jenis pigmen fotosintesis yang lain seperti karoten dan xantofil dari pigmen tersebut klorofil-a merupakan pigmen yang paling umum yang terdapat dalam fitoplankton, oleh karena itu konsentrasi fitoplankton sering dinyatakan dalam konsentrasi klorofil-a. (Tadjudda, 2005).

**Zona Potensi Penangkapan Ikan** biasa disingkat dengan Zona Potensi Penangkapan Ikan adalah sebuah informasi yang diolah berdasarkan analisa SPL (Suhu Permukaan Laut) pada citra satelit. Citra satelit yang di pakai yaitu Modis (The Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer) yang terdiri dari satelit Terra dan Aqua. Metode ini dimungkinkan untuk memprediksi potensi ikan pelagis kecil seperti sardinella longiceps (lemuru), decap-terus spp. (layang), rastrelliger spp. (kembung), euthynnus spp. (tongkol) dan megalaspis cordyla (selar) hingga ikan tuna. (Lapan)