

**ANALISIS KENAIKAN MUKA AIR LAUT  
DAN RAWAN GENANGAN DI WILAYAH PESISIR  
(KASUS UTARA PULAU BENGKALIS)**

Mubarak<sup>1)</sup>

1) Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Riau

**ABSTRAK**

*Pemanasan global yang terjadi saat ini telah meberikan dampak terhadap perubahan iklim dan naiknya permukaan laut secara global. Kenaikan muka air laut yang berhasil dicatat pada abad ke-20 diperkirakan 0,17 mm pertahun. IPCC menyatakan bahwa kegiatan manusia berperan dalam pemanasan global sejak pertengahan abad ke-20. Wilayah Utara Pulau Bengkalis sebagai pulau yang diapit oleh Selat Malaka, selat Bengkalis dan Selat Padang disinyalir mendapat pengaruh dari pemanasan global. Tujuan penelitian adalah memprediksi kenaikan muka air laut dan daerah rawan genangan di wilayah pesisir utara Pulau Bengkalis. Asumsi dasar yang digunakan sebagai acuan penelitian adalah kenaikan muka air laut atau sea level trend yang diperoleh dari data yang tersedia satelit altimeter seperti Topex/Poseidon. Berdasarkan prediksi, kenaikan muka air laut di utara Pulau Bengkalis pada tahun 2000 telah mencapai 3,5 mm. Prediksi kedepannya diperkirakan akan meningkat hingga 7 mm pada tahun 2020 dengan rata-rata kenaikan 0,12 mm/tahun. Wilayah yang terkena dampak dari perubahan tinggi muka air pesisir utara pulau Bengkalis adalah Desa Selat Baru, Desa Jangkang, Desa Bantan Air dan Desa Teluk Pambang. Perkiraan daerah rentan genangan terjadi di muara sungai dan wilayah utara bagian barat laut yaitu berdekatan dengan desa Meskom. Berdasarkan tingkat tekanan, maka daerah wilayah penelitian dibagi menjadi 3 wilayah utama (berdasarkan prediksi morfologi, vegetasi dan jenis tanah) yaitu wilayah tekanan utama terdapat pada desa Meskom, tekanan kedua terdapat pada Desa Selat Baru dan tekanan ketiga terdapat di muara sungai sekitar Desa Pambang.*

Kata Kunci: Kenaikan muka air laut, Rawan Genangan

**Analysis Sea Level Rise  
And Prone To Inundation North Island In The Coastal Areas Bengkalis  
(North Coast Region Case Bengkalis)**

*Mubarak1)*

1) Lecturer at the Faculty of Fisheries and Marine Sciences University of Riau

*Global warming is happening now has give the impact on climate change and rising sea levels globally . Sea level rise that were recorded in the 20th century is estimated to 0.17 mm per year . The IPCC states that human activities also contribute to global warming since the mid 20th century . Northern Territory Bengkalis Island as an island flanked by the Strait of Malacca, Strait Bengkalis, and Strait Padang was allegedly under the influence of global warming . The purpose of the study was to predict sea level rise and inundation -prone areas in the north coast region Bengkalis . The basic assumption is used as a reference for the study of sea level rise or sea level trends derived from satellite altimeter data available such as Topex / Poseidon . Based on predictions of sea level rise in the northern island of Bengkalis in 2000 has reached 3.5 mm . Prediction of the future is expected to increase up to 7 mm in 2020 with an average increase of 0.12 mm / year . The area affected by water level changes in the northern coast of Bengkalis island is the village Selat Baru, the Village of Jangkang , the Village Bantan Air and the Village of Teluk Pambang. Estimated inundation prone areas occur in estuaries and the northern region of the northwestern part of which is adjacent to the village Meskom . Based on the level of pressure , the area of the study area is divided into 3 main regions ( based prediction of morphology , vegetation and soil type ) which are the main emphasis areas in the village Meskom, Second pressure located on the Village Selat Baru and third pressure there is at the estuaries around the village of Pambang .*

**Keywords:** *sea level rise, global warming.*

## **1. Pendahuluan**

Beberapa penelitian memperlihatkan dampak dari pemanasan global adalah terjadinya perubahan iklim dan kenaikan frekuensi maupun intensitas kejadian cuaca ekstrim. IPCC (2001) menyatakan bahwa pemanasan global dapat menyebabkan perubahan yang signifikan dalam sistem fisik dan biologis seperti peningkatan intensitas badai tropis, perubahan pola presipitasi air laut, perubahan pola angin serta mempengaruhi berbagai ekosistem yang terdapat didaerah wilayah pesisir.

Pemanasan global dan perubahan iklim memberikandampak yang signifikan terhadap kegiatan manusia maupun lingkungan secara alami. Ancaman utama dari perubahan iklim ini adalah kenaikan muka air laut (*sea level rise*) yang bisa menyebabkan banjir didaerah pesisir, erosi pada pantai berpasir dan terjadinya kerusakan infrastruktur yang berada di dekat pesisir. (Liyani, ddk. 2012).

Kenaikan muka air laut merupakan salah satu tantangan terbesar yang harus dihadapi dalam masalah lingkungan hidup untuk jangka panjang daerah pesisir. Beberapa penelitian terdahulu menyatakan bahwa telah terjadi kenaikan muka air laut yang cukup signifikan (Wahyu Wuryanti, 2007). Wilayah pesisir ini menyediakan sumberdaya alam yang berharga dan melindungi wilayah pedataran dari cuaca laut (Toepfer, 2004). Dengan demikian adanya perubahan tinggi muka air laut akan mengurangi fungsi dari wilayah pesisir itu sendiri.

Kondisi kenaikan muka air laut pada wilayah pesisir juga akan mengakibatkan genangan air pada wilayah pesisir yang memiliki morfologi yang relatif rendah (memiliki cebakan). Tingkat kerusakan yang ditimbulkan pada berbagai daerah mungkin akan berbeda pada daya dukung kawasan atau kapasitas dari ekosistem pesisir.

Wilayah Utara Pulau Bengkalis sebagai pulau yang diapit oleh Selat Malaka dan pada sisi selatan pulau ini di apit oleh selat Bengkalis dan Selat Padang yang disinyalir mendapat pengaruh dari pemanasan global. Untuk melihat perubahan muka air laut tersebut, diperlukan pendekatan untuk memperoleh informasi atau pengukuran dari objek dengan menggunakan alat pencatat, tanpa ada hubungan langsung dengan objek yang ditunjuk seperti wilayah yang dianggap terjadi perubahan.

## **2.1. Metodologi**

Metode dalam penelitian ini adalah metode deskripsi kualitatif melalui pendekatan multi temporal (*Multidate approach*), yaitu menggunakan interpretasi visual citra penginderaan jauh dari waktu perekaman yang berbeda.

Data kenaikan muka air laut yang digunakan adalah data dari hasil pencatatan pada tahun 1975, 2000, 2009 dan tahun 2011 yang tersedia dari satelit altimeter seperti *topex/poseidon*, *Jason 1* dan *Jason 2*. Data yang telah didapat, terlebih dahulu dilakukan validasi antara hubungan dari satu data ke data lainnya karena tidak semua titik kontrol satelit altimeter memiliki nilai. Apabila terdapat nilai yang nihil (zero), maka dilakukan pendekatan perhitungan nilai rata-rata antara titik satu dengan titik lainnya. Data yang telah difalidasi kemudian dibagi dengan total tahun, terhitung dari tahun 1975 sampai 2009.

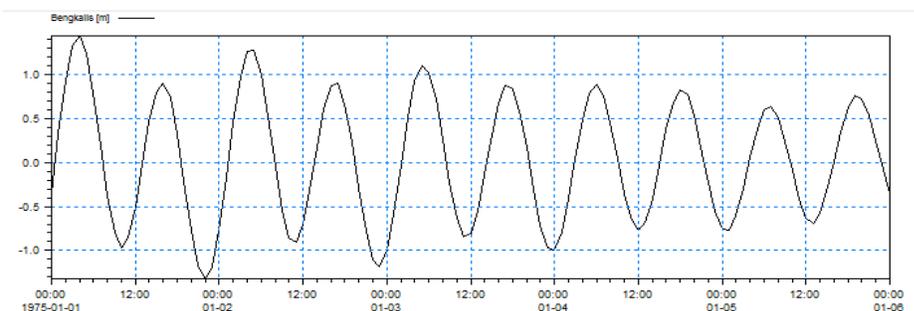
Daerah genangan air merupakan daerah yang berhubungan dengan prediksi kenaikan muka air laut. Daerah genangan air dihitung berdasarkan nilai sel dari koreksi geospasial pada citra tahun 2000 yang dikombine dengan data SRTM (*Suttle Radar Topography Mission*). Koreksi citra hanya dilakukan pada wilayah yang tergenang.

### 3. Hasil dan Pembahasan

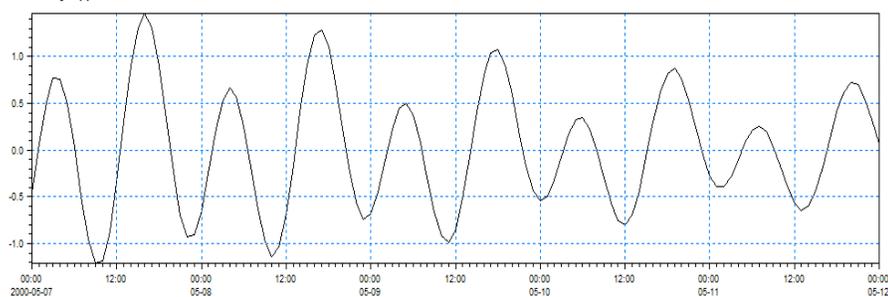
#### 3.1. Pasang Surut

Tipe pasang surut di perairan Pulau Bengkalis adalah tipe semi diurnal. Adanya pola pasang surut yang demikian akan memberikan pengaruh kepada kondisi lingkungan setempat. Dimana pada saat air surut kedalaman akan rendah dan begitu sebaliknya.

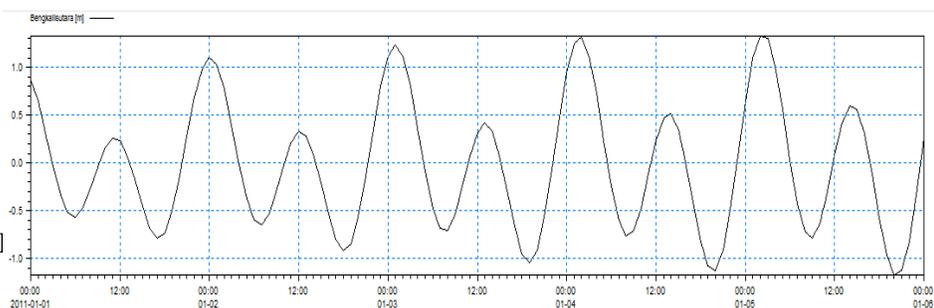
Berdasarkan prediksi kondisi pasang surut di perairan Pulau Bengkalis pada tahun 1975 terdapat perbedaan tinggi antara pasang dan surut mencapai 2,5 meter. Prediksi pada tahun 2000, kondisi pasang surut masih dikategorikan terjadi pasang dua kali dan surut dua kali dalam hitungan sehari semalam (*semidiurnal tide*) dengan perbedaan tinggi pasang surut mencapai berkisar 2,7 meter. Pada tahun 2011 perkiraan hasil model pada kordinat yang sama memiliki Perbedaan tinggi pasang surut mencapai berkisar 2 meter.



**Gambar 1. Prediksi Pasang Surut Berdasarkan Model di Lokasi Utara Pulau Bengkalis Tahun 1975**



**Gambar 2. Prediksi Pasang Surut Berdasarkan Model di Lokasi Utara Pulau Bengkalis Tahun 2000**



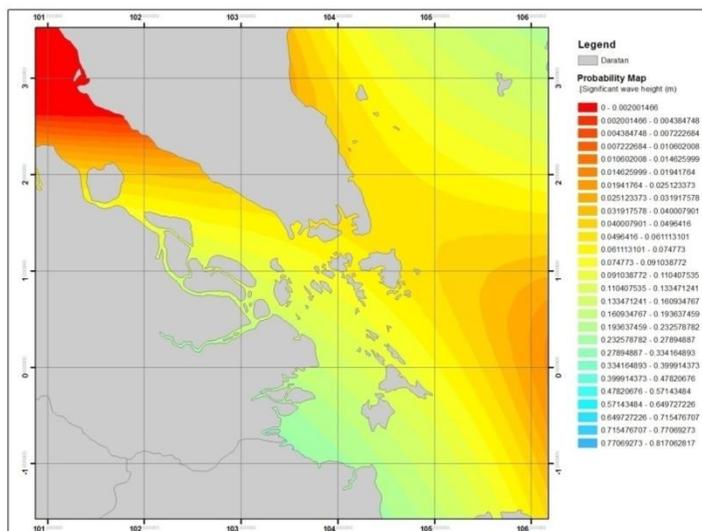
**Gambar 3. Prediksi Pasang Surut Berdasarkan Model di Lokasi Utara Pulau Bengkalis Tahun 2011**

### 3.2 Gelombang

Prediksi tinggi gelombang pada tahun 1975 memiliki nilai perkiraan (*probability*) 0,11 meter hingga 0,19 meter. Melihat kondisi geomorfologi wilayah utara pulau Bengkalis dikategorikan berpotensi gelombang pecah plugging dengan nilai yang akan diambil adalah 5 sebagai fungsi dari parameter iribaren (*breakers*,1974). Dengan asumsi tersebut, maka tinggi gelombang berkisar 0,9 meter. Arus yang terjadi di perairan lokasi penelitian merupakan arus dipengaruhi oleh musim utara yang merambat dari Utara (Laut Cina Selatan).

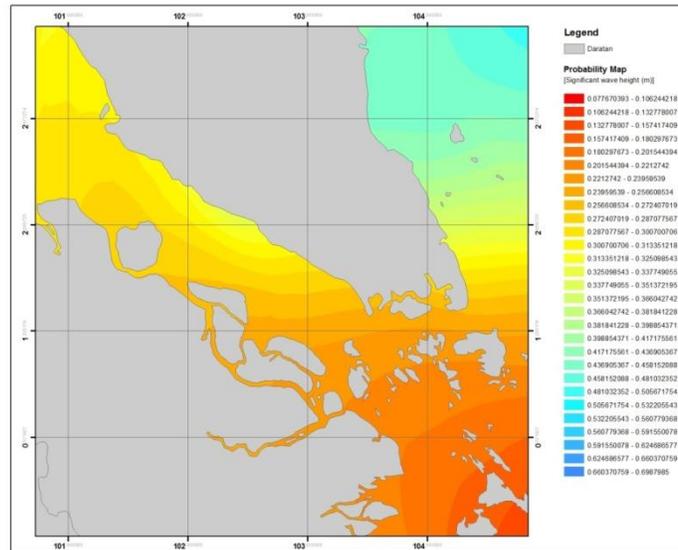
Selanjutnya prediksi tinggi gelombang pada tahun 2000 memiliki nilai perkiraan (*probability*) 0,2 meter hingga 0,32 meter. Melihat kondisi geomorfologi wilayah utara dikategorikan berpotensi gelombang pecah plugging adalah 5 (*breakers*,1974) maka tinggi gelombang berkisar 1-1,2 meter.

Prediksi tinggi gelombang pada tahun 2009 memiliki nilai perkiraan (*Probability*) 0,06 meter hingga 0,09 meter. Melihat kondisi geomorfologi wilayah utara dikategorikan berpotensi gelombang pecah plugging adalah 5 (*breakers*,1974) maka tinggi gelombang berkisar 0,5 meter.

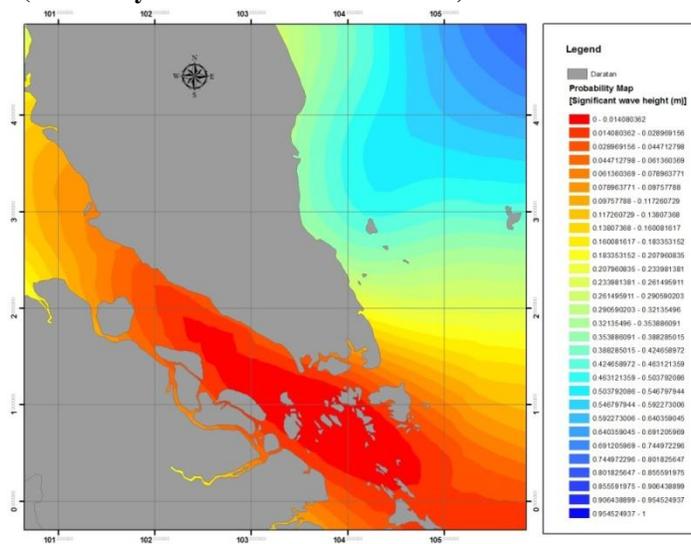


*Analisis Kenaikan Muka Air Laut  
Dan Rawan Genangan Di Wilayah Pesisir  
(Kasus Utara Pulau Bengkalis)*

**Gambar 4. Prediksi Gelombang Berdasarkan Data UHSL  
(University of Hawaii Sea Level Center) Tahun 1975**



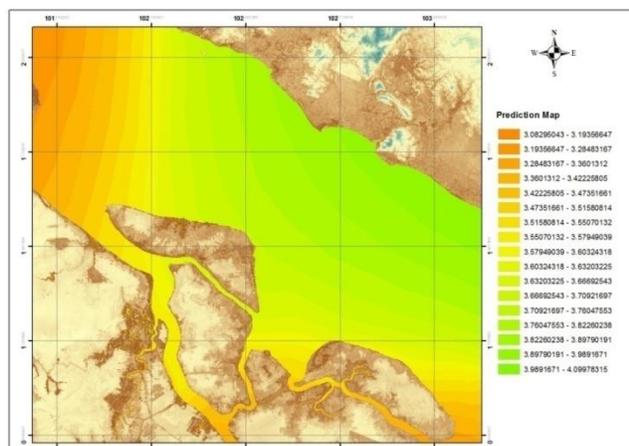
**Gambar 5. Prediksi Gelombang Berdasarkan Data UHSL  
(University of Hawaii Sea Level Center) Tahun 2000**



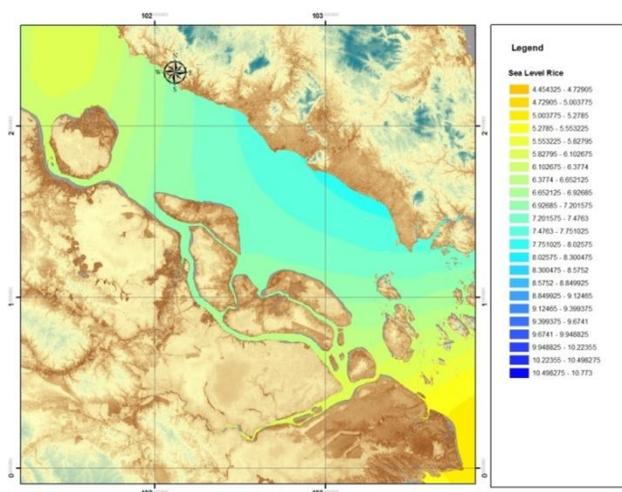
**Gambar 6. Prediksi Gelombang Berdasarkan Data UHSL  
(University of Hawaii Sea Level Center) Tahun 2009**

### 3.3. Prediksi Kenaikan Muka Air Laut

Kenaikan muka air laut di Utara Pulau Bengkalis diduga adanya pengaruh dari perubahan iklim dan perubahan fenomena perairan global. Berdasarkan hasil analisis dari data <http://www.avisio.oceanobs.com> menunjukkan bahwa Prediksi kenaikan muka air laut pada tahun 2000 telah mencapai 3,5 mm dihitung dari tahun 1975 dengan rata-rata kenaikan 0,12 mm/tahun. Diperkirakan tahun 2020 dalam perhitungan constant (tetap) kenaikan muka air laut akan meningkat berkisar menjadi 7 mm sepanjang selat malaka (Utara Pulau Bengkalis). Ramalan perubahan muka air laut pada tahun-tahun kedepannya tentu akan selalu berubah ubah mengingat dipengaruhi oleh faktor atau fenomena yang juga berubah ubah. Salah satu faktor yang mengakibatkan perubahan muka air laut adalah kecendrungan pemanasan global yang disebabkan oleh aktifitas manusia yang cenderung berubah. Salah satu aktifitas manusia yang memberikan dampak kecendrungan pemanasan global adalah penggunaan sumberdaya alam, industri. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Bambang (2010) yang dilakukan di daerah Kabupaten Indramayu terdapat kecenderungan yang sama, yakni terjadi kenaikan muka air laut dari waktu ke waktu.



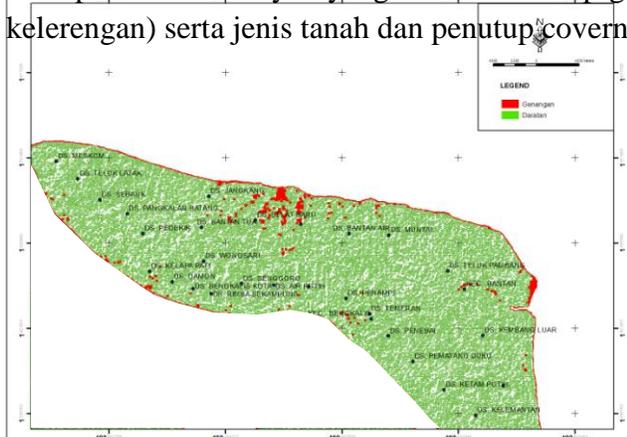
**Gambar 7. Prediksi Kenaikan Muka Air Laut (Sea Level Rise) Tahun 2000**



**Gambar 8. Prediksi Kenaikan Muka Air Laut (Sea Level Rise) Tahun 2020**

### **3.4. Prediksi Daerah Rentan Genangan**

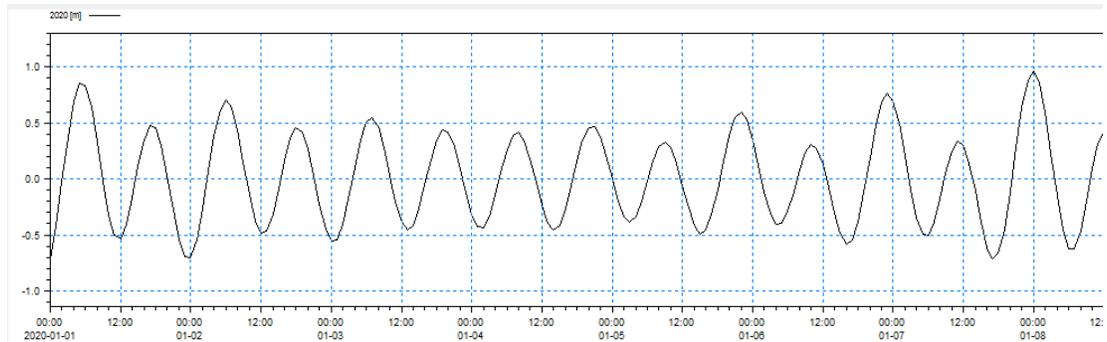
Beberapa aspek atau variable yang akan terpengaruhi oleh adanya daerah yang rentan terhadap genangan adalah : pemukiman, jalan, dan drainase. Aspek yang sangat penting dalam penentuan wilayah yang rentan terhadap genangan adalah morfologi (topografi, kelerengan) serta jenis tanah dan penutup covernya (vegetasi).



**Gambar 9. Prediksi Daerah Rentan Genangan Tahun 2000-2009**

Berdasarkan prediksi dari citra landsat tahun 2000 diperkirakan wilayah yang mendapat genangan adalah wilayah yang berbatasan dengan vegetasi mangrove dengan kenaikan muka air laut berkisar 3 mm. Secara umum diketahui bahwa genangan banjir akibat pasang air laut memberi dampak negatif yang cukup signifikan terhadap aspek fisik kondisi lingkungan pemukiman dan sekitarnya.

Wilayah yang terkena dampak dari perubahan wilayah pesisir ini adalah Desa Selat Baru, Desa Jangkang, Desa Bantan Air dan Desa Teluk Pambang.

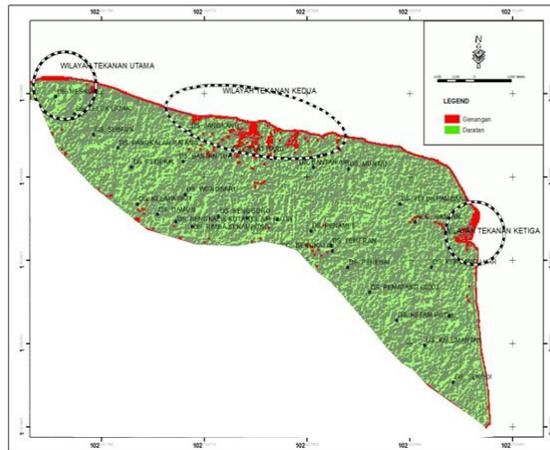


**Gambar 10. Prediksi Pasang Surut berdasarkan Model Pada Tahun 2020**

Berdasarkan prediksi simulasi Model pasang surut untuk tahun 2020, pasang surut masih dikategorikan terjadi air pasang dua kali dan air surut juga dua kali dalam sehari semalam (semidiurnal tide) . Perbedaan tinggi antara pasang dan surut mencapai 2 meter telah merubahpanjang garis pantai. Pada mulanya wilayah ini memiliki garis pantai yang relatif dekat (potensi gelombang sinoid), namun karena adanya perubahan kenaikan muka air laut dan perubahan garis pantai, kondisi ini memungkinkan untuk mengubah gelombang Sinosoid menjadi gelombang yang memiliki aplitudo yang rendah (gelombang soliter) dan mengakibatkan perubahan tinggi pasang dan surut. Dengan demikian wilayah ini diasumsikan pada tahun 2020 terjadi perubahan garis pantai dan peningkatan luasan wilayah yang rentan genangan.

Perkiraan daerah rentan genangan terjadi di muara sungai dan wilayah utara bagian barat laut yaitu berdekatan dengan desa Meskom. Pembagian wilayah dibagi menjadi 3 wilayah utama (berdasarkan prediksi morfologi, vegetasi dan jenis tanah) yaitu wilayah tekanan utama terdapat pada desa Meskom , tekanan kedua terdapat pada Desa Selat Baru dan tekanan ketiga terdapat di muara sungai sekitar Desa Pambang.

*Analisis Kenaikan Muka Air Laut  
Dan Rawan Genangan Di Wilayah Pesisir  
(Kasus Utara Pulau Bengkalis)*



**Gambar 11. Prediksi Daerah Rentan Genangan Air Tahun 2020**

#### **4. Kesimpulan**

1. Berdasarkan prediksi, kenaikan muka air laut pada tahun 2000 telah mencapai 3,5 mm meningkat hingga 7 mm pada tahun 2020 dengan rata-rata kenaikan 0,12 mm/tahun di sekitar selat malaka.
2. Wilayah yang terkena dampak dari perubahan tinggi muka air pesisir utara pulau Bengkalis adalah Desa Selat Baru, Desa Jangkang, Desa Bantan Air dan Desa Teluk Pambang.
3. Perkiraan daerah rentan genangan terjadi di muara sungai dan wilayah utara bagian barat laut yaitu berdekatan dengan desa Meskom. Pembagian wilayah dibagi menjadi 3 wilayah utama (berdasarkan prediksi morfologi, vegetasi dan jenis tanah) yaitu wilayah tekanan utama terdapat pada Desa Meskom , tekanan kedua terdapat pada Desa Selat Baru dan tekanan ketiga terdapat di muara sungai sekitar Desa Pambang.

#### **5. Daftar Pustaka**

- Bambang DB, 2010. Penilaian Dampak Kenaikan Muka Air Laut Pada Wilayah Pantai : Studi Kasus Kabupaten Indramayu. J. Hidrosfir Indonesia. Vol. 5 No.2. Hal 43-53.
- Liyani, Kriyo Sambodho, dan Suntoyo. (2012). Analisa Perubahan Garis Pantai Akibat Kenaikan Muka Air Laut di Kawasan Pesisir Kabupaten Tuban. J. Teknik Pomits Vol. 1, No. 1, Hal. 1-5

*Analisis Kenaikan Muka Air Laut  
Dan Rawan Genangan Di Wilayah Pesisir  
(Kasus Utara Pulau Bengkalis)*

Toepfer, Claus, 2004., Assessing Coastal Vulnerability. Developing Global Index For Measuring Risk. United Nations Under-Secretary General and Executive Director, United Nations Environment Programme.

Bruun P., “The Bruun Rule of Erosion by Sea Level Rise: a discussion of large-scale two and three dimensional usages”, journal of Coastal Research 4, 627-648, 1988.

IPCC.2001, [wikipedia.org/wiki/Pemanasan\\_global#Penyebab\\_pemanasan\\_global](http://wikipedia.org/wiki/Pemanasan_global#Penyebab_pemanasan_global)