



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SERTIFIKAT PATEN

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : Universitas Kristen Petra
Jl. Siwalankerto 121 – 131,
Surabaya 60236

Untuk Inovasi dengan Judul : METODE PRAKIRAAN TINGGI GELOMBANG LAUT
MAKSIMUM

Inventor : Surya Hermawan

Tanggal Penerimaan : 05 Juni 2018

Nomor Paten : IDP000081471

Tanggal Pemberian : 19 April 2022

Pelindungan Paten untuk inovasi tersebut diberikan untuk selama 20 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 22 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten).

Sertifikat Paten ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari inovasi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.



a.n MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b

Direktur Paten, Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu dan
Rahasia Dagang



Drs. YASMON, M.L.S.
NIP. 196805201994031002



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDP000081471 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 19 April 2022

(51) Klasifikasi IPC⁸: G06F19/00, 17/50, G 04 B 19/26, G 01 W 1/00

(21) No. Permohonan Paten : PID201804065

(22) Tanggal Penerimaan: 05 Juni 2018

(30) Data Prioritas :

1) Tanggal Pengumuman: 06 Desember 2019

Dokumen Pembanding:

US 2007/0050142 (Posey, et al) (01 Maret 2007)

CN 102214262 A (Univ. Shanghai Ocean) (12 Okt. 2011)

CN 109033494 A (Shanghai Dahua Surveying & Mapping Co. Ltd.) (18 Des 2018)

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
Universitas Kristen Petra
Jl. Swalankerto 121 – 131,
Surabaya 60236

(72) Nama Inventor :
Surya Hemawan, ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :
Nugraha Pratama Adhi, S.T.
541-2011
Perum Gunungsari Indah
S/18, Surabaya, 60223,
INDONESIA

Pemeriksa Paten : Ir. Anbudhi Nugroho Suyono, M.IPL.

Jumlah Klaim : 1

ul Invensi : METODE PRAKIRAAN TINGGI GELOMBANG LAUT MAKSIMUM

abk :

Invensi ini berhubungan dengan metode prakiraan tinggi gelombang laut maksimum terutama metode prakiraan tinggi gelombang maksimum yang terdiri dari persiapan dengan membuat dan mengidentifikasi lokasi penelitian / proyek dilakukan dengan lengkap lintang, bujur dan ketinggian (latitude, longitude dan altitude), melakukan langkah prakiraan tinggi gelombang sesuai dengan ir Shore Protection Manual, menghitung dan menganalisis data sinoptik 15 yang telah diperoleh dan di rekapitulasikan, dan n akan didapat arah angin dominan serta kecepatan angin maksimum, membuat mawar angin / windrose sesuai dengan asi data sinoptik yang diperoleh, dimana dari data ini dapat dianalisis variasi arah dan kecepatan angin yang ada selama durasi n data (minimum 10 tahun), menentukan panjang Fetch efektif berdasarkan data data yang ada, seperti: mawar angin, angin maksimum, dan durasi kecepatan angin maksimum tersebut, melakukan prakiraan tinggi gelombang dengan metode tinggi gelombang laut maksimum sesuai panjang Fetch efektif, kecepatan angin maksimum dan durasi kecepatan angin membuat secara grafis dan analisis, melanjutkan verifikasi dan validasi dengan tahapan tertentu berupa parameter masukan hasil pengukuran data di lapangan atau hasil dari metode prakiraan tinggi gelombang lainnya, dan melaksanakan hasil tinggi gelombang maksimum di lokasi penelitian / proyek.





Deskripsi

METODE PRAKIRAAN TINGGI GELOMBANG LAUT MAKSIMUM

Bidang Teknik Invensi

- 5 Invensi ini berhubungan dengan prediksi/prakiraan tinggi gelombang laut maksimum yang dikembangkan sebagai bahan pertimbangan untuk perencanaan desain maupun pelaksanaan suatu konstruksi bangunan pantai pada suatu daerah tertentu/suatu lokasi penelitian yang umumnya berada di daerah terpencil.
- 10 Untuk memberikan hasil yang akurat, realistik dan kualitas yang tinggi, maka prakiraan tinggi gelombang maksimum yang tepat dan sesuai merupakan *state of the art* dari invensi ini, dimana prosedur peramalan tinggi gelombang sesuai dengan *Shore Protection Manual* (1984) dan data yang diambil **minimum** adalah
- 15 data sinoptik **10 tahun** (arah dan kecepatan angin jam-jaman selama 10 tahun pencatatan data).

Latar Belakang Invensi

- 20 Data primer yang merupakan hasil pengukuran tinggi gelombang laut yang sangat dibutuhkan dalam perencanaan maupun pelaksanaan konstruksi bangunan pantai diketahui masih sangat kurang hampir di seluruh Indonesia. Lagipula daerah penelitian atau proyek konstruksi bangunan pantai tersebut umumnya pada daerah terpencil. Padahal daerah tersebut memiliki potensi
- 25 ekonomi kemaritiman yang sangat tinggi.

- Para ahli biasanya melakukan pengukuran data lapangan maksimum 2 minggu di lokasi penelitian / proyek yang kemudian digunakan sebagai dasar untuk perencanaan. Sedangkan untuk mendapatkan tinggi gelombang laut maksimum harus berdasarkan
- 30 data dalam kurun waktu yang lama, minimum 10 tahun sehingga



dapat dijadikan pedoman kriteria design dari konstruksi bangunan pantai tersebut. Umumnya selama ini ahli mencari/mengkoleksi data dari dinas Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) atau Bandar Udara setempat
5 dimana data kecepatan angin yang didapatkan adalah data kecepatan angin harian maupun bulanan.

Minim atau kurangnya data tinggi gelombang laut yang merupakan hasil pengukuran pada suatu daerah terpencil / lokasi penelitian, diidentifikasi sebagai salah satu
10 masalah utama untuk pengembangan industri kemaritiman selama bertahun tahun di Indonesia. Untuk itu dibutuhkan suatu metode yang akurat dan efektif agar dapat menganalisis dan menentukan tinggi gelombang laut maksimum di setiap wilayah perairan Indonesia.

15

Ringkasan Invensi

Tujuan utama dari invensi ini adalah untuk mengatasi permasalahan yang telah ada sebelumnya khususnya metode
20 prakiraan tinggi gelombang laut maksimum, dimana suatu metode prakiraan tinggi gelombang laut maksimum sesuai dengan invensi terdiri dari persiapan dengan membuat dan mengidentifikasi lokasi penelitian / proyek dilakukan dengan lengkap posisi lintang, bujur dan ketinggian (*latitude, longitude dan*
25 *altitude*), melakukan langkah prakiraan tinggi gelombang sesuai dengan prosedur *Shore Protection Manual*, menghitung dan menganalisis data sinoptik yang telah diperoleh dan direkapitulasikan, dan kemudian akan didapat arah angin dominan serta kecepatan angin maksimum, membuat mawar angin /
30 windrose sesuai dengan rekapitulasi data sinoptik yang diperoleh, dimana dari data ini dapat dianalisis variasi arah

7



dan kecepatan angin yang ada selama durasi perekaman data (minimum 10 tahun), menentukan panjang Fetch efektif berdasarkan data data yang ada, seperti: mawar angin, kecepatan angin maksimum, dan durasi kecepatan angin maksimum
5 tersebut, melakukan prakiraan tinggi gelombang dengan metode peramalan tinggi gelombang laut maksimum sesuai panjang Fetch efektif, kecepatan angin maksimum dan durasi kecepatan angin tersebut berhembus secara grafis dan analitis, melanjutkan verifikasi dan validasi dengan tahapan tertentu berupa
10 parameter masukan data dari hasil pengukuran data di lapangan atau hasil dari metode prakiraan tinggi gelombang lainnya, dan melaksanakan hasil prakiraan tinggi gelombang maksimum di lokasi penelitian / proyek.

Tujuan lain dari invensi ini adalah membuat suatu metode
15 prakiraan tinggi gelombang laut maksimum yang akurat pada suatu daerah yang berguna untuk konstruksi bangunan sipil.

Tujuan dan manfaat lain serta pengertian yang lebih lengkap dari invensi berikut ini sebagai perwujudan yang lebih disukai dan akan dijelaskan dengan mengacu pada gambar-gambar
20 yang menyertainya.

Uraian Singkat Gambar

Gambar 1 memperlihatkan diagram alir dari prakiraan tinggi gelombang laut maksimum menurut invensi.

25 Gambar 2 dapat dilihat mawar angin / windrose di lokasi penelitian menurut invensi ini.

Gambar 3 memperlihatkan panjang Fetch di lokasi penelitian menurut invensi ini.



Uraian Lengkap Invensi

Invensi ini akan secara lengkap diuraikan dengan mengacu kepada gambar-gambar yang menyertainya.

Mengacu pada Gambar 1, yang memperlihatkan gambar detil secara lengkap metode prakiraan tinggi gelombang laut maksimum, yang terdiri dari persiapan dengan membuat dan mengidentifikasi lokasi penelitian / proyek dilakukan dengan lengkap posisi lintang, bujur dan ketinggian (*latitude, longitude dan altitude*), melakukan langkah prakiraan tinggi gelombang sesuai dengan prosedur *Shore Protection Manual*, menghitung dan menganalisis data sinoptik yang telah diperoleh dan di rekapitulasikan, dan kemudian akan didapat arah angin dominan serta kecepatan angin maksimum, membuat mawar angin / windrose sesuai dengan rekapitulasi data sinoptik yang diperoleh, dimana dari data ini dapat dianalisis variasi arah dan kecepatan angin yang ada selama durasi perekaman data (minimum 10 tahun), menentukan panjang Fetch efektif berdasarkan data data yang ada, seperti: mawar angin, kecepatan angin maksimum, dan durasi kecepatan angin maksimum tersebut, melakukan prakiraan tinggi gelombang dengan metode peramalan tinggi gelombang laut maksimum sesuai panjang Fetch efektif, 30 kecepatan angin maksimum dan durasi kecepatan angin tersebut berhembus secara grafis dan analitis, melanjutkan verifikasi dan validasi dengan tahapan tertentu berupa parameter masukan data dari hasil pengukuran data di lapangan atau hasil dari metode prakiraan tinggi gelombang lainnya, dan melaksanakan hasil peramalan tinggi gelombang maksimum di lokasi penelitian / proyek.

Penentuan lokasi Penentuan titik lokasi ini berdasarkan sistem proyeksi koordinat maupun kartesian dengan sistem *World Geodetic System (WGS) 1984*. Untuk hal ini lebih baik

7



menggunakan sistem proyeksi yang menggunakan kartesian karena memiliki akurasi yang lebih tinggi, karena dalam satuannya menggunakan Standard International unit (SI unit); yaitu meter (m). Sedangkan sistem koordinat yang menggunakan derajat, menit, detik sehingga kurang fleksibel /sulit untuk di implementasikan pada perencanaan dan pelaksanaan konstruksi bangunan pantai. Setelah jenis proyeksi ditentukan maka akan dapat diketahui lokasi kegiatan dari posisi lintang (*latitude*) dan bujur (*longitude*) maupun posisi ketinggiannya (*altitude*).

10 Dalam pengidentifikasian lokasi penelitian sangatlah penting untuk dilakukan hingga dapat diketahui posisi stasiun perekaman data sinoptik yang berasal dari anemometer. Data sinoptik ini dikirimkan ke *NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOOA)* secara periodik dari stasiun tersebut.

15 Jika lokasi stasiun perekaman sudah teridentifikasi maka dapat dianalisis berapa stasiun yang ada dan akan digunakan atau jika daerah penelitian / lokasi proyek sangat jauh dari stasiun perekaman data sinoptik. Sehingga dapat diambil keputusan stasiun mana yang dianggap mewakili di lokasi

20 tersebut.

Pengambilan data sinoptik menurut Gambar 1 adalah hal yang paling krusial dari invensi ini. Data ini dapat diambil melalui *NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION NOAA/OAR/ESRLPSD. NCEP/NCAR Reanalysis 2 data.*

25 <https://www.ncdc.noaa.gov/data-access/model-data/modeldatasets/reanalysis-1-reanalysis-2> Global six hourly reanalysis data with the resolution 1.87 degrees (192 x 94 5 grid) for wind and sea level pressure.



Tabel 1 Contoh Data Sinoptik Diambil Satu Minggu
Menurut Invensi Ini

Station	Juanda	Latitude	S 07°22'38"
WMO Number	969350	Longitude	T 112°47'38"
Year	2002	height	10 m
Month	2		

Hari	1		2		3		4		5		6		7	
Jam ke	dd	ff	dd	ff	dd	ff	dd	ff	dd	ff	dd	ff	dd	ff
0	270	2.57	290	2.57	300	4.63	300	4.11	300	4.11	290	4.11	290	5.65
1	270	2.57	270	3.60	280	5.65	300	5.14	300	4.63	280	4.63	280	5.65
2	270	3.08	270	3.60	0	0.00	290	4.63	0	0.00	300	5.65	280	5.65
3	300	3.08	270	3.08	280	8.74	290	4.63	300	5.65	300	5.14	300	9.77
4	270	3.08	0	0.00	300	8.74	300	4.63	0	0.00	300	5.65	300	8.74
5	300	3.08	270	4.11	330	5.14	300	5.65	330	5.65	290	8.22	280	5.65
6	300	4.11	270	4.11	320	4.63	300	4.63	330	5.65	330	9.25	300	8.22
7	0	0.00	320	7.71	290	4.11	310	5.65	320	4.63	0	0.00	290	8.22
8	0	0.00	320	4.11	320	4.11	310	7.71	330	4.11	270	4.63	300	8.74
9	250	2.57	320	5.65	320	4.63	320	7.20	310	5.65	0	0.00	300	8.74
10	0	0.00	330	5.14	0	0.00	330	4.63	0	0.00	0	0.00	310	7.71
11	0	0.00	320	4.11	0	0.00	320	4.11	280	4.11	290	5.65	0	0.00
12	360	1.54	280	3.08	310	4.63	300	4.11	240	4.63	310	7.20	300	4.63
13	0	0.00	270	2.57	270	3.08	290	4.11	270	4.63	310	5.65	300	7.20
14	0	0.00	0	0.00	0	0.00	300	4.63	280	3.08	290	3.08	300	5.65
15	0	0.00	0	0.00	260	3.08	290	4.11	280	3.08	280	3.08	0	0.00
16	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	270	4.11	0	0.00	280	3.08
17	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	300	3.08	0	0.00	0	0.00
18	0	0.00	280	3.08	290	4.63	220	4.11	290	3.08	270	3.60	290	4.63
19	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	320	3.08	0	0.00	0	0.00
20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	280	4.11	0	0.00	0	0.00
21	280	3.08	0	0.00	0	0.00	280	3.08	290	3.08	270	3.08	270	4.63
22	280	3.08	280	3.60	0	0.00	0	0.00	280	3.60	0	0.00	280	4.63
23	270	3.08	280	4.11	300	3.60	290	3.60	280	4.11	290	4.63	280	3.08

Keterangan :

dd : direction / arah (^o derajat)

ff : velocity / kecepatan (knot)



Tabel 1 merupakan data sinoptik yang berisikan arah dan kecepatan angin jam jaman selama 1 minggu yang kemudian direkapitulasikan minimum dalam 10 tahun perekaman data untuk memperkirakan tinggi gelombang maksimum di lokasi penelitian. Hasil dari analisis sangat penting untuk perencanaan dan pelaksanaan konstruksi bangunan pantai.

Proses rekapitulasi data sinoptik sangatlah penting, seperti diperlihatkan pada Tabel 1, dimana tabel tersebut memperlihatkan keseluruhan data angin per jam dalam bentuk durasi dan arah kecepatan menurut skala Beufort. Data ini dianalisa, dan berdasarkan kurun waktu perekaman data yang ada dapat diketahui jenis atau tipe angin yang ada pada suatu lokasi, dalam bentuk kecepatan angin rata - rata dan maksimum maupun arah yang dominan (*prevailing wind*).

Tabel 2 Rekapitulasi Arah dan Kecepatan Angin Menurut Skala Beufort di Lokasi Penelitian

Kecepatan (km/jam)	Arah Angin (%)							
	U	TL	T	TG	S	BD	B	BL
<1	68.2268							
>=1 <6	1.0361	1.7738	8.9881	4.1316	1.8726	1.9848	5.7945	2.0312
>=6 <12	0.0894	0.1337	2.3826	0.4078	0.0484	0.0329	0.5080	0.5059
>=12 <20	0.0047	0.0013	0.0094	0.0007	0.0000	0.0000	0.0108	0.0134
>=20 <29	0.0027	0.0000	0.0007	0.0007	0.0000	0.0007	0.0020	0.0000
>=29 <39	0.0007	0.0000	0.0013	0.0000	0.0007	0.0000	0.0020	0.0000
TOTAL	1.1335	1.9089	11.3821	4.5408	1.9217	2.0184	6.3173	2.5506

Mengacu pada Gambar 2, mawar angin yang di dapat berdasarkan proses analisa data sinoptik yang di dapatkan. Untuk pembuatan mawar angin berdasarkan skala beufort yang dibuat berdasarkan satuan yang ada seperti: meter/detik, kilometer/jam dan knot/jam. Pada invensi ini menggunakan satuan kilometer/jam yang lebih umum untuk penggunaan di

7



Indonesia. Pada skala ini jika angin berhembus kecil dari 1 knot atau 1 km/jam dikategorikan tenang/calm, dan selanjutnya jika berhembus 1- 2 knot atau 1 - 6 km/jam dikategorikan angin sepoi. Kecepatan angin maksimum terjadi di lokasi penelitian dikategorikan angin agak kuat dengan kecepatan berkisar 16 - 20 knot atau 29 - 39 km/jam dengan keadaan lingkungan pohon kecil bergerak dan buih putih di laut.

Kembali mengacu pada Gambar 1, dimana pada saat melakukan Menentukan panjang *Fetch* efektif diawali dengan penentuan titik lokasi penelitian / proyek yang ada. Pastikan lokasi penelitian dalam koordinat kartesian *latitude*, *longitude* dan *altitude* dalam sebuah peta yang berskala, dengan tujuan jarak yang dihasilkan dari garis yang ditarik dapat diukur dengan pasti. Pada langkah ini, peta yang berskala dapat diganti dengan menggunakan bantuan *Google Earth* yang telah di diatur sedemikian rupa sehingga jarak dari setiap garis yang telah diambil dapat langsung diketahui. Kemudian ditarik garis sebesar 6° kearah Utara dan 6° kearah Selatan hingga maksimum membentuk sudut 45° ; dengan ketentuan garis tersebut berhenti ketika menyentuh pulau terluar. Setiap garis yang telah terukur merupakan panjang *Fetch* yang ada. Kemudian panjang *Fetch* tersebut di rekapitulasi dalam sebuah tabel berdasarkan sudut yang telah ditentukan untuk menentukan panjang *Fetch* efektif. Dalam penentuan *Fetch* ini, secara garis besar dibatasi oleh daratan atau pulau pulau yang mengelilingi laut. Pembentukan gelombang dibangkitkan tidak hanya dalam arah yang sama dengan arah angin tapi juga dalam sudut terhadap arah angin.

Tabel 3 Perhitungan Panjang *Fetch* Efektif

Sudut	Cos Sudut	X (km)	X . Cos Sudut
42	0.74314483	57.68	42.86459353
36	0.80901699	66.65	53.92098268
30	0.8660254	76.85	66.55405228
24	0.91354546	91.62	83.69903483
18	0.95105652	164.31	156.2680962
12	0.9781476	319.42	312.4399066
6	0.9945219	513.94	511.1245829
0	1	129.6	129.6
6	0.9945219	106.99	106.4038976
12	0.9781476	69.93	68.40186172
18	0.95105652	59.78	56.85415854
24	0.91354546	47.42	43.3203256
30	0.8660254	38.55	33.38527932
36	0.80901699	19.69	15.92954462
42	0.74314483	18.5	13.74817927
TOTAL	13.5109174		1694.514496

5 Setelah mengetahui *Fetch* efektif dari suatu lokasi penelitian dilanjutkan dengan peramalan tinggi gelombang laut maksimum dengan dua cara: grafis dan analitis. Untuk kedua cara tersebut membutuhkan data panjang *Fetch* efektif, kecepatan angin maksimum serta durasi kecepatan angin tersebut

10 berhembus. Untuk langkah grafis dilakukan menggunakan grafik yang ada di *Shore Protection Manual* (1984). Untuk menggunakan grafik ini, data angin yang ada di hitung kembali menggunakan rumus yang ada menjadi faktor tegangan angin (UA). Sehingga data mengenai panjang *Fetch*, faktor tegangan angin dan durasi

15 sudah diketahui, maka prakiraan tinggi gelombang dengan 15 menggunakan cara grafis dapat dilakukan.

Sedangkan untuk analitis perhitungan pada lokasi penelitian dilakukan dengan perhitungan gelombang di laut dangkal *shallow water wave*, dimana kedalaman air (d) dan



panjang gelombang (L): $d/L < 1/20$. Sehingga untuk perhitungan tinggi gelombang secara analitis menggunakan rumus berikut:

$$H = 0,283 \cdot \tanh \left[0,53 \left(\frac{g \cdot d}{U^2 A} \right)^{3/4} \right] \tanh \left[\frac{0,00565 \left(\frac{g F}{U^2 A} \right)}{\tanh \left[0,53 \left(\frac{g d}{U^2 A} \right)^{3/4} \right]} \right] \frac{U^2 A}{g}$$

Dimana: H = tinggi gelombang (m)
 g = gravitasi (m/detik²)
 d = kedalaman laut di lokasi penelitian (m)
 U_A = tekanan angin (m/s)
 F = panjang Fetch efektif (km)

Tabel 4 Prakiraan Tinggi Gelombang Maksimum Berdasarkan Perhitungan Grafis dan Analitis

Year	Maximum Wind Velocity			Waveheight Prediction (m)	
	km/hour	U (m/s)	U _A (m/s)	Graphical	Analytical
2000	12.336	3.427	3.230	0.141	0.129
2001	12.850	3.569	3.396	0.141	0.133
2002	30.326	8.424	9.764	0.160	0.205
2003	12.850	3.569	3.396	0.141	0.133
2004	35.466	9.852	11.838	0.170	0.220
2005	34.438	9.566	11.417	0.160	0.217
2006	20.560	5.711	6.054	0.145	0.173
2007	14.906	4.141	4.076	0.141	0.147
2008	16.448	4.569	4.601	0.141	0.155
2009	34.952	9.709	11.627	0.164	0.218
2010	11.882	3.301	3.084	0.141	0.126
2011	12.850	3.569	3.396	0.141	0.133
2012	14.392	3.998	3.904	0.141	0.143
2013	28.784	7.996	9.157	0.155	0.202
2014	12.850	3.569	3.396	0.141	0.133
2015	23.644	6.568	7.189	0.148	0.185
2016	25.186	6.996	7.770	0.150	0.190

Masih mengacu pada Gambar 1, untuk melakukan pencarian data pembandingan dengan mengukur tinggi gelombang yang terjadi di lokasi penelitian / proyek menggunakan alat yang ada. Hal lain yang dapat dilakukan adalah melihat hasil prakiraan tinggi gelombang yang ada di dinas Badan Meteorologi

7



Klimatologi dan Geofisika pada lokasi penelitian. Langkah selanjutnya adalah melakukan verifikasi dan validasi dari tinggi gelombang laut maksimum yang sudah didapat. Langkah ini merupakan langkah penting untuk mengetahui keakuratan dan reabilitas data yang dihasilkan dari berbagai cara/metode yang telah dilakukan, dan langkah terakhir adalah melakukan prediksi tinggi gelombang maksimum laut di lokasi.

Mengacu pada Gambar 3, memperlihatkan panjang Fetch di lokasi penelitian menurut invensi ini. Panjang Fetch ini didapat dari langkah menghitung panjang Fetch pada metode perkiraan tinggi gelombang laut maksimal.

Dari uraian diatas jelas bahwa hasil dari invensi ini dapat memberi manfaat bagi sebuah pembangunan konstruksi di tepi pantai dengan mampu memperkirakan tinggi gelombang laut maksimal, maka konstruksi di tepi pantai dapat diperhitungkan kekuatannya.

Klaim

Suatu metode untuk peramalan tinggi gelombang maksimum yang paling akurat dan realistis pada suatu domain lokasi penelitian / proyek konstruksi bangunan pantai, yang meliputi:

- Melakukan persiapan dengan membuat dan mengidentifikasi lokasi penelitian / proyek dilakukan dengan lengkap posisi lintang, bujur dan ketinggian,
- Melakukan langkah prakiraan tinggi gelombang sesuai dengan prosedur *Shore Protection Manual* (1984),
Diawali dengan mengkoleksi data sinoptik minimum 10 tahun perekaman data yang berada di sekitar lokasi penelitian / proyek, dimana data sinoptik tersebut yang akurat dan mendetail berisikan kecepatan dan arah angin jam-jaman

7



diambil dari *NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION NCEP/NCAR Reanalysis 2 data*.

- Menghitung dan menganalisis data sinoptik yang telah diperoleh dan di rekapitulasikan, dan kemudian akan didapat arah angin dominan serta kecepatan angin maksimum, 5
- Membuat mawar angin / *windrose* sesuai dengan rekapitulasi data sinoptik yang diperoleh, dimana dari data ini dapat dianalisis variasi arah dan kecepatan angin yang ada selama durasi perekaman data (minimum 10 tahun),
- 10 - Menentukan panjang *Fetch* efektif berdasarkan data data yang ada, seperti: mawar angin, kecepatan angin maksimum, dan durasi kecepatan angin maksimum tersebut,
- Melakukan prakiraan tinggi gelombang dengan metode peramalan tinggi gelombang laut maksimum sesuai panjang *Fetch* efektif, kecepatan angin maksimum dan durasi 15 kecepatan angin tersebut berhembus secara grafis dan analitis,
- Melanjutkan verifikasi dan validasi dengan tahapan tertentu berupa parameter masukan data dari hasil 20 pengukuran data di lapangan atau hasil dari metode prakiraan tinggi gelombang lainnya,
- Melaksanakan hasil prakiraan tinggi gelombang maksimum di lokasi penelitian / proyek.



Abstrak

METODE PRAKIRAAN TINGGI GELOMBANG LAUT MAKSIMUM

5 Invensi ini berhubungan dengan metode prakiraan tinggi gelombang laut maksimum terutama metode prakiraan tinggi gelombang laut maksimum yang terdiri dari persiapan dengan membuat dan mengidentifikasi lokasi penelitian / proyek dilakukan dengan lengkap posisi lintang, bujur dan ketinggian
10 (latitude, longitude dan altitude), melakukan langkah prakiraan tinggi gelombang sesuai dengan prosedur Shore Protection Manual, menghitung dan menganalisis data sinoptik 15 yang telah diperoleh dan di rekapitulasikan, dan kemudian akan didapat arah angin dominan serta kecepatan angin maksimum, membuat mawar angin / windrose sesuai dengan
15 rekapitulasi data sinoptik yang diperoleh, dimana dari data ini dapat dianalisis variasi arah dan kecepatan angin yang ada selama durasi perekaman data (minimum 10 tahun), menentukan panjang Fetch efektif berdasarkan data data yang ada, seperti:
20 mawar angin, kecepatan angin maksimum, dan durasi kecepatan angin maksimum tersebut, melakukan prakiraan tinggi gelombang dengan metode peramalan tinggi gelombang laut maksimum sesuai panjang Fetch efektif, kecepatan angin maksimum dan durasi kecepatan angin tersebut berhembus secara grafis dan analitis,
25 melanjutkan verifikasi dan validasi dengan tahapan tertentu berupa parameter masukan data dari hasil pengukuran data di lapangan atau hasil dari metode prakiraan tinggi gelombang lainnya, dan melaksanakan hasil peramalan tinggi gelombang maksimum di lokasi penelitian / proyek.