

STUDI PENGEMBANGAN PELABUHAN RAKYAT KARIMUNJAWA

Nur Yuwono *)

ABSTRACT

Karimunjawa archipelago has a specific ocean resources such as sea garden, beautiful scenery and many variety of fish. An existing harbour located in the area would be developed to support activities related to the resources such as tourism activities, fishing industries and inter-island transportation. Unfortunately the navigation channel of Karimunjawa harbour is relatively shallow. Some inter island vessels and fishing ships may not safely sail through the channel. This condition causes insecure feeling and poor safety. To improve this condition, an intensive study has been carried out especially related to the deepening of the channel and development of Karimunjawa harbour. Based on the study, the depth of navigation channel should be deepened to 2,40 m (LWS).

PENDAHULUAN

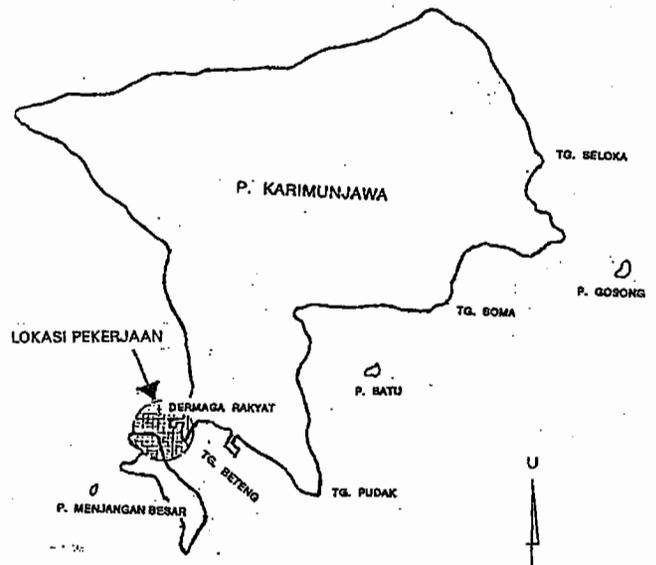
Latar Belakang

Pelabuhan Karimunjawa adalah pelabuhan kelas V yang belum diusahakan, sehingga fasilitas dan sarananya masih serba kurang dan sangat terbatas. Pelabuhan Karimunjawa memiliki 2 (dua) dermaga, yaitu Dermaga Perintis dan Dermaga Rakyat (lihat gambar 1). Mengingat letak kedua dermaga tersebut agak berjauhan maka masing-masing dermaga tersebut berdiri sendiri sebagai pelabuhan kecil.

Dermaga (pelabuhan) Perintis dibuat dengan konstruksi jetty, menjorok ke laut hingga mencapai kedalaman 10 m dibawah MSL, sehingga kapal yang relatif besar dengan mudah merapat di dermaga ini. Alur pelayaran di depan dermaga cukup dalam dan lebar sehingga kapal dengan mudah merapat ataupun melaut. Kelemahan dermaga ini adalah terbuka terhadap laut terutama terhadap arah Timur dan Tenggara. Pada saat musim Timur (arah angin dan gelombang dari arah Timur) kapal yang sedang berlabuh di dermaga mendapat kesulitan pada saat bongkar muat ataupun tambat. Biasanya keadaan ini terjadi pada bulan Juli sampai dengan Agustus. Pada musim ini biasanya kapal memilih berlabuh atau tambat di Dermaga (pelabuhan) Rakyat. Namun demikian alur pelayaran di depan Dermaga Rakyat relatif dangkal, sehingga kapal ukuran besar sangat riskan untuk merapat di dermaga ini. Dengan telah beroperasinya kapal setingkat dengan Graydash atau kapal Ukir (100 DWT) yang menghubungkan pelabuhan Jepara dengan Karimunjawa maka kapal tersebut akan mengalami kesulitan untuk memanfaatkan Dermaga Rakyat.

Dermaga (pelabuhan) Rakyat dibuat dengan konstruksi jetty di bagian Barat kota Kecamatan Karimunjawa. Lokasi ini cukup terlindung dari musim Timur, namun terbuka terhadap gelombang pada saat musim Barat. Permasalah utama di Dermaga (pelabuhan) Rakyat adalah dangkalnya alur

pelayaran yang hanya berkisar antara 1,0 sd 2,0 m di bawah MSL. Kapal atau perahu yang cukup besar akan mengalami kesulitan untuk merapat di pelabuhan ini. Pada musim Barat, gelombang yang relatif besar sangat mengganggu manuver kapal pada saat menuju dermaga dan menyebabkan kapal terganggu pada saat berlabuh (tambat).



Gambar 1. Lokasi Dermaga (pelabuhan) Rakyat

Pelabuhan Rakyat berdampingan dengan pelabuhan ikan, dimana pelabuhan ikan tersebut telah mempunyai kolam pelabuhan persis di samping Dermaga Rakyat. Berdasarkan data dan pengamatan di lapangan jumlah kapal ikan yang berlabuh disini cukup banyak, sehingga kolam pelabuhan yang ada sudah tidak mampu menampung kapal nelayan lagi, sehingga sebagian kapal nelayan buang sauh di luar kolam pelabuhan.

Berdasarkan Rencana Umum Tata Ruang Kawasan dan Rencana Detail Tata Ruang Kawasan Karimunjawa (1993), kepulauan Karimunjawa akan

*) Dr. Ir. Nur Yuwono, Dip.HE. Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM dan Staf Peneliti PAU IT UGM

dikembangkan sebagai Taman Nasional Laut dan sebagai kawasan Wisata Alam. Saat ini prasarana pendukung untuk kegiatan wisata bahari, misalnya marina belum tersedia dan belum direncanakan secara terpadu. Sehingga wisatawan yang ingin menikmati keindahan Taman Nasional Laut Karimunjawa mengalami kesulitan untuk mendapatkan kapal/perahu ataupun sarana lainnya seperti mobil dan penginapan.

Dalam rangka mendukung pengembangan potensi Karimunjawa maka berbagai usaha perlu segera dipersiapkan, diantaranya adalah melancarkan transportasi antar pulau di kepulauan Karimunjawa dan memperbaiki prasarana pelabuhan ikan mengingat sektor perikanan adalah pendukung utama perekonomian daerah Karimunjawa. Dalam rangka memperlancar transportasi antar pulau, kegiatan perikanan dan pariwisata maka pengembangan Pelabuhan (dermaga) Rakyat perlu segera dilakukan.

Maksud dan tujuan penelitian

Tujuan utama penelitian ini adalah perencanaan alur pelayaran dan pengembangan Pelabuhan Rakyat Karimunjawa. Realisasi dari perencanaan pengembangan ini diharapkan dapat memberikan keamanan terhadap kapal pada saat berlayar menuju dermaga dan dapat mendukung dan memperlancar transportasi antar pulau, khususnya untuk kegiatan pariwisata, perikanan dan transportasi barang ataupun penumpang.

DATA

Kondisi Pelabuhan dan Alur Pelayaran

Seperti yang diuraikan pada latar belakang maka kondisi pelabuhan dan alur pelayaran yang ada di Karimunjawa adalah sebagai berikut ini.

- a. Dermaga Perintis cukup terbuka terhadap laut pada arah timur dan Tenggara, sehingga pada saat musim Timur kapal yang bertambat di dermaga Perintis mendapatkan gangguan yang cukup besar.
- b. Alur pelayaran menuju dermaga Rakyat terlalu dangkal dan relatif sempit, sehingga beberapa kapal yang agak besar mengalami kesulitan dan beberapa kapal diantaranya kandas.
- c. Kolam ikan di sebelah selatan Dermaga Rakyat sudah tidak mampu lagi menampung jumlah kapal ikan yang berlabuh di daerah tersebut.
- d. Pada saat musim Barat daerah perairan dan alur pelayaran Dermaga Rakyat mendapatkan gempuran gelombang yang cukup besar, sehingga

membahayakan kapal yang berlabuh di luar kolam pelabuhan.

- e. Belum tersedianya fasilitas marina untuk mendukung kegiatan wisata bahari. Sehingga wisatawan sulit mendapatkan perahu untuk menikmati keindahan Taman Nasional Laut Karimunjawa.

Tataguna Lahan Di Sekitar Pelabuhan

Berdasarkan penggunaan lahannya, kepulauan Karimunjawa dimanfaatkan untuk permukiman seluas 1.944 Ha (27,30 %) dan non-permukiman yang terdiri dari pertanian lahan kering 1.415 Ha (19,87%), pertanian lahan basah 87 Ha (1,22 %) dan sisanya digunakan untuk tanaman kayu-kayuan serta pemanfaatan yang lain (lihat tabel 1). Sedangkan penggunaan lahan disekitar Pelabuhan Rakyat mayoritas adalah digunakan untuk permukiman. Penggunaan lainnya diantaranya untuk fasilitas perkantoran, fasilitas sosial budaya, pelabuhan dan penjemuran ikan, pabrik es dan lapangan terbuka.

Tabel 1 Penggunaan Lahan di Kecamatan Karimunjawa

No	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	%
1.	Tanah sawah pengairan non PU	52	0,73
2.	Tanah sawah tadah hujan	35	0,49
3.	Bangunan, perumahan, halaman	1.944	27,30
4.	Tegal	1.415	19,87
5.	Padang rumput	8	0,11
6.	Rawa yang tidak ditanami	25	0,35
7.	Tambak	-	-
8.	Kolam	2	0,03
9.	Tidak diusahakan (sementara)	85	1,19
10.	Tanaman kayu-kayuan	3.412	47,92
11.	Hutan Negara	-	-
12.	Perkebunan negara, swasta	-	-
13.	Penggunaan lainnya	142	1,99

Sumber: Kabupaten Jepara dalam angka 1992

Kondisi Sosial Ekonomi Daerah Studi

Wilayah kepulauan Karimunjawa terdiri dari 27 pulau, dan hanya 5 (lima) pulau yang dihuni, dengan penyebaran penduduk yang tidak merata. Jumlah penduduk terpadat adalah di desa Karimunjawa yang terletak di ibukota kecamatan. Jumlah penduduk pada tahun 1993 adalah sebesar 7552 jiwa dengan luas pulau yang dihuni 6754 Ha, dengan demikian kepadatan penduduk adalah 112 jiwa per km².

Mata pencaharian sebagian besar penduduk adalah nelayan (48,76%), jumlah terbanyak berikutnya adalah petani dan pengusaha (termasuk pedagang dan pengusaha angkutan lihat tabel 2).

Tabel 2. Mata pencaharian Penduduk Kecamatan Karimunjawa

No	Mata Pencaharian	Jumlah penduduk				
		1989	1990	1991	1992	1993
1.	Petani pemilik	569	852	932	932	932
2.	Buruh tani	331	390	464	419	491
3.	Nelayan	1.206	2.086	2.081	2.087	2.087
4.	Pengusaha	-	5	35	35	-
5.	Buruh bangunan	62	184	184	184	184
6.	Pedagang	34	125	118	135	106
7.	Pengusaha angkutan	82	153	153	153	153
8.	Peg. Negeri/ABRI	109	146	145	147	147
9.	Pensiunan	5	6	6	7	7
10.	Lain-lain	15	13	13	13	13
11.	Tidak bekerja	4.767	4.075	4.215	4.206	4.514
	Jumlah	7.180	7.414	7.414	7.458	7.702

Sumber: Monografi Kecamatan Karimunjawa.

Rencana Pengembangan Pariwisata

Berdasarkan Rencana Umum Tata Ruang Kawasan dan Rencana Detail Tata Ruang Kawasan Karimunjawa (1993), Kepulauan Karimunjawa akan dikembangkan sebagai Taman Nasional Laut dan sebagai kawasan wisata. Wisata yang akan dikembangkan di kepulauan Karimunjawa meliputi wisata bahari dan wisata alam. Wisata bahari yang potensial untuk dikembangkan meliputi renang, scuba diving, snorkling, becak air, memancing, ski air, wind surfing dan lainnya. Kegiatan ini dapat dilakukan antara lain di P. Kemujan, P. Parang, P. Kumbang, P. Menjangan, P. Karang dan P. Kembar.

Sedangkan Wisata alam yang dapat dikembangkan di daerah ini antara lain camping, jogging, berjemur, bersepeda dan hiking. Kegiatan ini dapat dilakukan antara lain di P. Menjangan, P. Kemujan, P. Parang, P. Kumbang, P. Katang dan P. Karang Besi.

Saat ini prasarana pendukung untuk kegiatan wisata bahari misalnya marina dan penginapan belum tersedia dan belum direncanakan secara terpadu. Sehingga wisatawan yang akan menikmati keindahan Taman Nasional Laut Karimunjawa mengalami kesulitan untuk mendapatkan sarana perahu ataupun sarana pendukung yang lain.

Hidro-klimatologi dan oseanografi

Kepulauan Karimunjawa dipengaruhi oleh angin laut sepanjang hari dengan suhu rerata antara 23 - 32°C. Dalam satu tahun terdapat dua musim, yaitu musim penghujan dan musim kemarau, sedangkan diantara kedua musim tersebut terdapat musim pancaroba.

Musim kemarau terjadi antara bulan Juni dan Agustus, oleh masyarakat setempat disebut *Musim Timur*. Pada musim ini bertiup angin yang cukup kencang dari arah timur. Pada saat seperti ini biasanya gelombang laut cukup besar. Setelah berakhirnya musim timur, terdapat musim pancaroba ke 1 yang terjadi antara bulan September - Oktober. Pada musim ini arah angin berubah-ubah dan menunjukkan arah yang tidak menentu.

Musim penghujan berlangsung pada bulan Nopember - Maret, dengan curah hujan rerata 40 mm/hari. Oleh masyarakat setempat musim ini disebut *Musim Barat*. Pada saat musim barat angin berhembus cukup kencang dan menimbulkan gelombang yang cukup besar sehingga mengganggu perhubungan laut antara pulau yang satu dengan yang lainnya termasuk dengan pulau Jawa. Pada saat seperti ini nelayan tidak banyak melakukan aktivitas di laut, dengan demikian kegiatan perekonomian di kepulauan Karimunjawa menurun. Setelah berakhirnya musim Barat, terdapat musim pancaroba (peralihan) ke 2 yaitu pada bulan April - Mei.

Di kepulauan Karimunjawa tidak dijumpai adanya sungai, danau ataupun telaga, yang ada hanyalah sumber-sumber mata air atau rawa. Kelestarian sumber air ini sangat tergantung kepada keadaan hutan ataupun kondisi pemakaian lahan di kepulauan tersebut.

Salinitas perairan Karimunjawa berkisar antara 28 sampai dengan 30 permil. Kecepatan arus permukaan berkisar antara 8 - 25 cm/detik. Arus cukup kuat dijumpai diantara Pulau Karimunjawa dan Pulau Menjangan besar, sekitar Pulau kembar, sekitar pulau Krakal Besar dan Krakal Kecil, dan sekitar pulau Bengkoang.

Penyelidikan Tanah

Kondisi tanah di lokasi studi (alur pelayaran), berdasarkan hasil penelitian lapangan dan laboratorium dapat disimpulkan sebagai berikut ini.

1. Karakteristik material adalah merupakan endapan pasir-kerikil karang dan terdapat gumpalan batu karang disana-sini dengan warna khas abu-abu keputihan mencapai kedalaman - 21,0 m (posisi dasar laut pada -1,50 LWS). Dari kedalaman -21,0 m sampai -30,0 m (akhir pengeboran), lapisan tanah merupakan lapisan lumpur berlempung, terdapat pasir kerikil dan gumpalan cadas, warna coklat bintik putih.

2. Berdasarkan analisis hasil uji SPT, kondisi tanah dapat dikelompokkan menjadi beberapa lapisan sebagai berikut:
 - a. dari muka tanah dasar laut samapi -8,50 m kondisi tanah sangat lepas;
 - b. dari -8,5 m sampai -21,0 m kondisi tanah bervariasi dari lepas sampai agak padat; dari -21,0 m sampai -30,0 m kondisi tanah agak padat sampai agak keras.
3. Parameter tanah:
 - a. Berat volume massa $\tau = 60-1,90 \text{ gr/cm}^3$
 - b. Endapat pasir, sudut geser, $\phi = 40^\circ$
 - c. Lapisan lumpur berlempung, kohesi, $C = 0,01 - 0,018 \text{ kg/cm}^2$ sudut geser, $\phi = 25^\circ - 30^\circ$

pada data angin di pelabuhan udara Achmad Yani. Mengingat di kepulauan Karimunjawa lebih terbuka terhadap laut Jawa dibandingkan dengan lokasi pencatatan angin maka peramalan gelombang didasarkan pada kecepatan angin maksimum, bukan 70 atau 75 % kecepatan angin maksimum seperti yang disarankan oleh Nur Yuwono (1994)

Dengan menggunakan data angin pada tabel 3, dan dengan menggunakan peta pada gambar 1 untuk menentukan panjang fetch, maka kala ulang gelombang dihitung dengan program ACES (Automated Coastal Engineering System). Hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kala ulang gelombang rencana

No.	Kala ulang	Tinggi Gelombang
1	2 tahun	1,16 m
2	5 tahun	1,52 m
3	10 tahun	1,73 m
4	25 tahun	1,96 m
5	100 tahun	2,22 m

ANALISIS DATA

Angin

Data angin yang didapatkan dari kepulauan Karimunjawa adalah sangat sedikit, sehingga sulit dipakai untuk keperluan perancangan ataupun pengembangan pelabuhan terutama dalam kaitannya dengan peramalan gelombang. Untuk keperluan tersebut maka data angin diambilkan data dari lapangan terbang Achmad Yani (Semarang) yaitu data dari tahun 1988 samapi dengan tahun 1992. Data angin tersebut setelah dilakukan pengelompokan berdasarkan kecepatan dan arahnya lalu disusun seperti terlihat pada Tabel 3.

Pasang surut

Berdasarkan hasil pengukuran pasang surut yang dilakukan selama dua minggu dilokasi pekerjaan maka dapat ditentukan elevasi permukaan air laut sebagai pedoman perancangan sebagai berikut : HWS = + 0,74 m; MSL = + 0,37 m; dan LWS = + 0,00 m.

Tabel 3. Kecepatan dan arah angin di Bandara Achmad Yani Semarang, tahun 1988 sd 1992

Kecepatan	U	TL	T	TG	S	BD	B	BL	Total
Angin Teduh	-----0,82-----								8,82
1 - 3 knot	4,40	0,82	1,20	2,40	0,82	0,55	0,63	6,47	
4 - 6	11,99	2,18	8,16	14,15	2,05	1,06	3,14	24,60	
7 - 10	0,76	0,25	1,86	3,06	0,05	0,22	1,20	5,27	
11 - 16	0,08	-	0,05	0,05	-	0,05	0,05	1,47	
17 - 21	-	-	-	-	-	-	-	0,05	
22 - 27	-	-	-	-	-	-	-	-	
28 - 33	-	-	-	-	-	-	-	-	
34 - 40	-	-	-	-	-	-	-	-	
Jumlah	17,23	3,25	11,28	19,66	2,92	1,88	5,02	37,88	99,18

Gelombang

Karena di lokasi pekerjaan tidak terdapat data gelombang dan tidak dilakukan pengukuran tinggi gelombang, maka tinggi gelombang rencana untuk perancangan pelabuhan akan didasarkan pada analisis peramalan tinggi gelombang yang didasarkan

Alur Pelayaran

Dari hasil sounding (peta bathimetri) dapat diketahui bahwa kedalaman alur di dermaga Rakyat pada waktu surut adalah berkisar antara 1,2 m sampai dengan 2,0 m. Kedalaman alur ini tidak merata dan di beberapa tempat nampak ada tonjolan-tonjolan

karang. Dari hasil survey diketahui bahwa kapal ikan yang besar mempunyai draft berkisar antara 1,0 - 1,5 m, sehingga kapal ukuran ini mempunyai peluang kandas cukup besar, terutama pada saat air surut. Dengan rencana pemakaian dermaga untuk keperluan transportasi antar pulau, dengan menggunakan kapal yang relatif besar (draft kapal sebesar 1,8 m) maka kedalaman alur di Dermaga (pelabuhan) Rakyat sudah tidak mencukupi lagi.

Gerakan sedimen laut di sepanjang pantai di sekitar dermaga Rakyat tidaklah besar, hal ini dapat dilihat dari timbunan pasir yang terdapat pada ujung tanjung sangatlah sedikit. Namun demikian transpor sedimen tersebut meskipun sedikit akan dapat menyebabkan pendangkalan pada alur pelayaran setelah diperdalam nantinya, atau memperpendek umur ekonomis alur pelayaran. Untuk mengatasi hal ini pada perancangan perlu dilakukan langkah-langkah untuk mencegah pendangkalan tersebut diatas.

PENGEMBANGAN PELABUHAN

Dasar Pengembangan Pelabuhan

Dari pengamatan lapangan, kolam pelabuhan ikan yang berada di samping Dermaga Rakyat, pada saat studi ini dilakukan sudah tidak mampu lagi menampung jumlah kapal yang tambat dan berlabuh. Banyak kapal ikan yang tambat berada di luar kolam pelabuhan, dan hal ini sangat mengganggu lalu lintas air yang menuju Dermaga Rakyat. Beberapa kapal ikan yang cukup besar terlihat kandas di alur pelayaran pada saat surut. Keadaan ini sangat membahayakan keselamatan kapal tersebut (karena kapal dapat terguling) maupun kapal lain yang akan lewat di alur pelayaran tersebut. Oleh karena itu perluasan kolam pelabuhan ikan dan perbaikan alur pelayaran sangat diperlukan.

Dengan telah dibukanya pelayaran dengan kapal penumpang dengan kapasitas sedang antara Jepara dan Karimunjawa (kapal Graydash dan kapal Ukir), maka Dermaga Rakyat merupakan dermaga alternatif untuk bongkar muat dan tambat kapal pada saat berada di Karimunjawa, terutama pada saat Musim Timur, yaitu pada bulan Juni - Agustus. Pada saat itu Dermaga Perintis sulit dimanfaatkan karena terbuka terhadap gelombang yang berasal dari timur. Mengingat pentingnya Dermaga Rakyat dalam mendukung kegiatan perekonomian dan kondisi

dermaga Rakyat tersebut belum memenuhi syarat untuk kapal ukuran sedang setingkat Graydash atau kapal Ukir, maka pengembangan dermaga Rakyat dirasa sangat mendesak.

Rencana pengembangan kepulauan Karimunjawa menjadi kawasan wisata bahari dan wisata alam, perlu mendapatkan dukungan prasarana untuk kegiatan tersebut misalnya Marina, Pelabuhan Wisata, dan Pelabuhan Antar Pulau. Pelabuhan ini harus aman dan tidak bergelombang. Kapal wisata (speed boat, long boat, kapal motor) harus dapat tambat pada segala musim dan aman terhadap gempuran gelombang. Oleh karena itu pembangunan pemecah gelombang untuk melindungi berbagai fasilitas yang ada di wilayah pelabuhan sangat diperlukan.

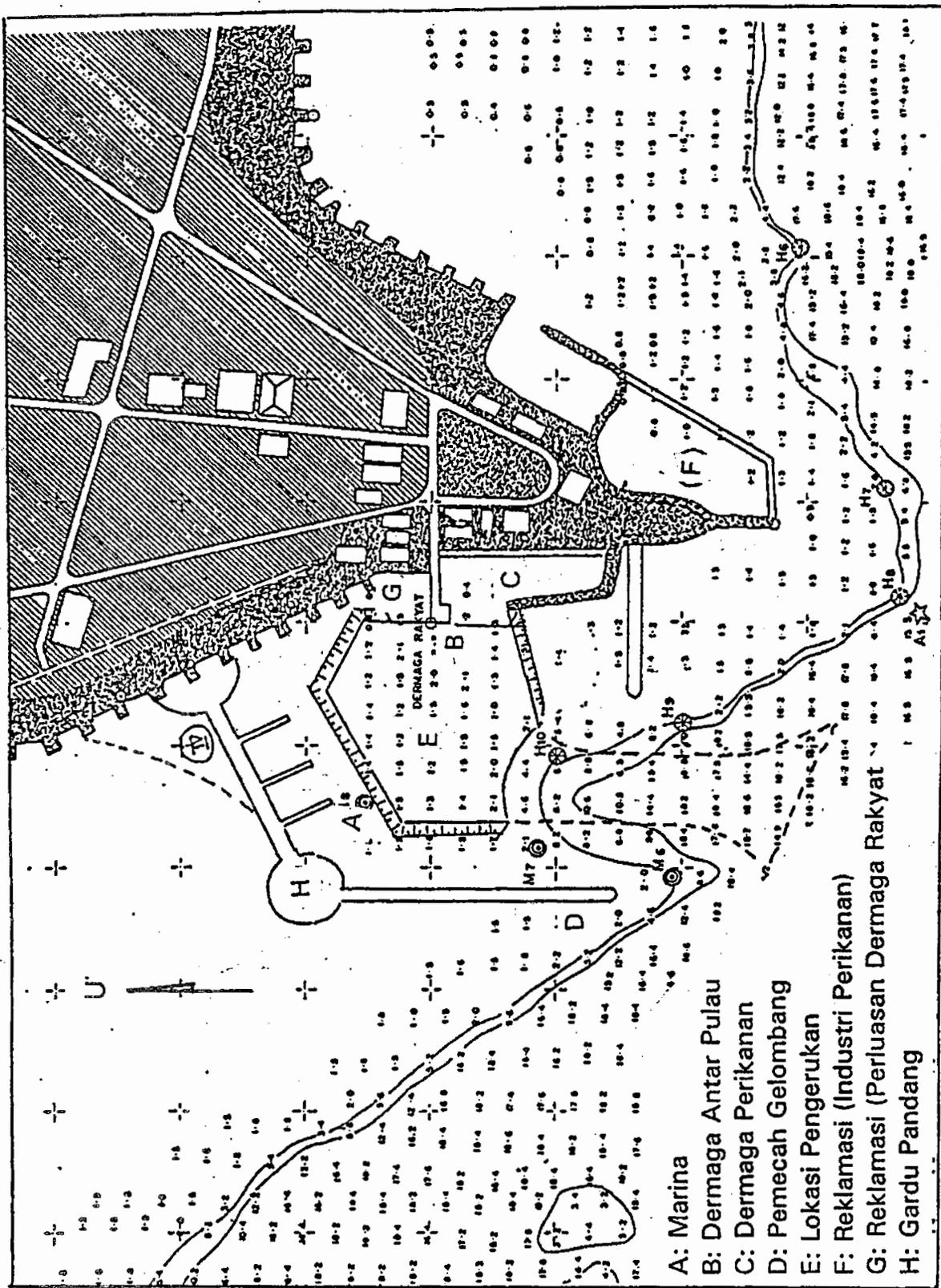
Berdasarkan uraian tersebut diatas maka pengembangan Pelabuhan/Dermaga Rakyat diusahakan secara terpadu untuk tiga kepentingan yaitu: transportasi antar pulau, perikanan dan pariwisata.

Tata Letak Pelabuhan

Seperti yang telah diuraikan di depan, bahwa Pelabuhan/Dermaga Rakyat akan dikembangkan untuk tiga kepentingan, yaitu transportasi antar pulau, perikanan dan pariwisata secara terpadu. Keterpaduan tersebut harus (akan) ditunjukkan dengan beberapa parameter diantaranya adalah:

- a. efisien pemanfaatan ruang,
- b. pemakaian fasilitas secara bersama (misalnya pemakaian alur pelayaran dan pemecah gelombang),
- c. pemanfaatan dan peningkatan fasilitas yang telah ada (misalnya dermaga, jalan raya, perkantoran, pabrik es dan tempat pelelangan ikan),
- d. tidak bertentangan dengan Rencana Umum Tata Ruang (RUTR) dan Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) setempat,
- e. tidak merusak lingkungan.

Dengan mempertimbangkan parameter tersebut diatas maka didapatkan alternatif pengembangan Pelabuhan atau Dermaga Rakyat seperti terlihat pada gambar 2, yaitu bagian selatan untuk Dermaga Ikan, bagian tengah untuk Dermaga Antar Pulau, dan bagian utara untuk Dermaga Pariwisata (Marina).



Gambar 2 Tata Letak Pengembangan Pelabuhan Rakyat Karimunjawa

Perluasan Dermaga Rakyat untuk pelabuhan antar pulau

Kapal rencana untuk perancangan pengembangan pelabuhan adalah kapal ukuran sedang setara dengan kapal Ukir atau Graydash, yaitu dengan spesifikasi:

- a. panjang : 30,0 m
- b. lebar : 5,5 m
- c. draft maksimum : 1,8 m
- d. mesin : 3 x 760 Hp
- e. radius putar kapal : 60,0 m
- f. kapasitas : 130 orang dan 25 ton barang
- g. kondisi gelombang : < 0,50 m maksimum pada saat tambat & bongkar muat di dermaga

Pengembangan dan perluasan Dermaga Rakyat didasarkan pada beberapa anggapan dibawah ini:

- a. pada saat yang bersamaan terdapat 2 (dua) buah kapal yang berada di dermaga, 1 (satu) sedang tambat (sedang menunggu jadwal keberangkatan dengan lama tunggu dapat 1 - 2 hari) dan 1 (satu) sedang bongkar muat (kapal barang yang sedang singgah di kepulauan Karimunjawa),
- b. ukuran kapal yang tambat bersamaan adalah kapal rencana dengan spesifikasi seperti tersebut diatas,
- c. memanfaatkan dermaga dan fasilitas yang ada untuk keperluan pengembangan,
- d. Perlu adanya lapangan penumpukan dan pergudangan.

Berdasarkan anggapan tersebut maka dapat ditentukan pengembangan Dermaga Rakyat dan lapangan penumpukan sebagai berikut ini (lihat gambar 3).

a. Panjang dermaga (L_D)

Panjang dermaga tidak dihitung berdasarkan pada standar OCDI (1991), melainkan ditentukan berdasarkan anggapan sederhana sesuai dengan persamaan 1 (sket lihat gambar 3).

$$L_D = 2 L_K + c \quad 1)$$

Keterangan :

L_D = panjang dermaga (m)

L_K = panjang kapal rencana (m)

c = jarak antara kapal 15 sd 20 % L_K

Dengan memasukkan ukuran panjang kapal 30,0

m dan mengambil nilai c sebesar 5 m, maka panjang dermaga yang dibutuhkan adalah 65 m

b. Lapangan penumpukan

Mengingat disekitar lokasi Dermaga Rakyat, lahan kosong sudah sangat terbatas maka lapangan penumpukan dibuat di atas lahan hasil reklamasi. Material untuk keperluan reklamasi ini diambilkan dari hasil pengerukan alur pelayaran dan kolam pelabuhan.

Pelabuhan Pariwisata (Marina)

Marina dipersiapkan untuk mendukung pengembangan pariwisata di kepulauan Karimunjawa. Meskipun saat ini kebutuhan akan pelabuhan ini belum mendesak namun penyediaan lahan ataupun masterplan untuk pelabuhan ini harus diadakan. Lokasi pelabuhan marina dipilih dibagian utara dengan pertimbangan jauh dari pelabuhan ikan yang relatip sangat sibuk dan kurang sedap baunya (bau ikan). Pelabuhan ini harus cukup terlindung dan seyogyanya dilengkapi dengan restoran dan atau gardu pandang, sehingga wisatawan dapat menikmati laut sambil bersantap.

Pelabuhan Perikanan

Pengembangan pelabuhan ikan dititik beratkan pada pengembangan perluasan daerah tambat kapal dan perlindungan terhadap kapal yang berlabuh pada saat musim badai (lihat gambar 2). Sedangkan fasilitas pendukung pelabuhan ikan seperti tempat pelelangan ikan (TPI), pabrik es, tempat penjemuran ikan, tempat perawatan fasilitas penangkap ikan dan sebagainya tetap memanfaatkan fasilitas lama atau yang telah ada, sehingga fasilitas tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal. Untuk keperluan pengembangan pelabuhan perikanan, areal disebelah timur pelabuhan ikan lama dapat direklamasi. Areal ini dapat dipergunakan untuk penjemuran ataupun untuk industri perikanan.

Alur Pelayaran

Alur pelayaran menuju ke Dermaga Rakyat diperhitungkan selain untuk transportasi antar pulau, juga untuk perikanan dan pariwisata. Kapal rencana untuk menentukan ukuran alur pelayaran adalah sesuai sesuai dengan yang diuraikan didepan. Kedalaman alur pelayaran (DA_{min}) dapat ditentukan dengan formula

$$DA_{\min} = D + S_q + W + C + Ir$$

$$S_q = C_b V^2 / 100$$

2)

S_q = squat (m)

W = gerakan kapal akibat gelombang (m)

3)

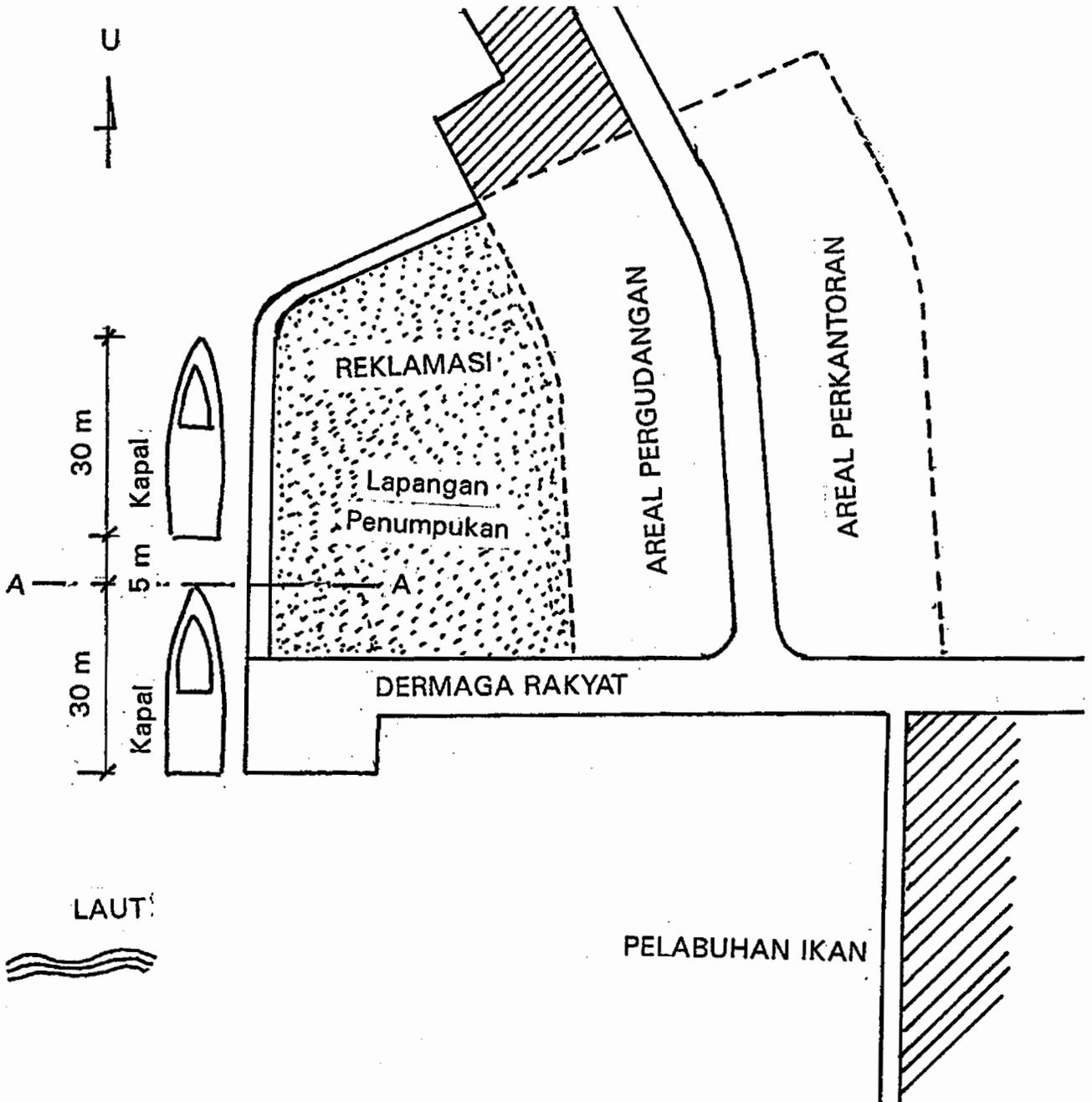
C = ruang bebas yang diperlukan kapal untuk berlayar (m)

V = kecepatan kapal (knots)

C_b = koefisien bentuk kapal (0,8)

Keterangan :

D = draft kapal (m)



Gambar 3. Pengembangan Dermaga Rakyat Karimunjawa

Dengan memasukan spesifikasi kapal dan memberikan nilai $C_b = 0,8$; $I_r = 0,10$ m; $C = 0,20$ m; $W = 0,10$ m; $V = 5$ knots; dan $D = 1,8$ m maka kedalaman alur minimum dapat ditentukan sebesar 2,4 m dari LWS.

Kemiringan tebing alur pelayaran didasarkan pada pedoman yang dibuat oleh Riddle dan dimuat pada buku dasar-dasar perencanaan bangunan pantai (Nur Yuwono, 1992), yang secara garis besar memberikan hubungan antara jenis tanah dan kemiringan yang diijinkan (stabil):

stiff clay	1 : 1,5
firm clay	1 : 1,5 sd 1 : 4,5
sandy clay	1 : 4,0 sd 1 : 7,0
coarse sand	1 : 3,0 sd 1 : 6,0
fine sand	1 : 5,0 sd 1 : 10,0
mud	1 : 8,0 sd 1 : 50,0

Berdasarkan hasil pengeboran lapangan didapatkan bahwa lapisan tanah dasar berupa pasir dengan campuran karang, dan material dapat diklasifikasikan ke *coarse sand* dekat ke *fine sand*, dengan demikian landai tebing alur diambil 1 : 5.

Berdasarkan peta bathimetri yang ada, kedalaman yang diperlukan yaitu -2,40 m (LWS), dan tataletak alur (lihat gambar 2) maka volume pengerukan dapat ditentukan sebesar ± 18.500 m³.

Pemecah Gelombang

Saat ini Dermaga Rakyat terbuka terhadap gelombang yang berasal dari Barat dan Barat Laut. Mengingat gelombang yang berasal dari arah barat adalah gelombang yang cukup besar (musim Barat) maka untuk melindungi perahu/kapal yang berada di Pelabuhan Rakyat (Marina, Dermaga Antar Pulau dan Perikanan) maka perlu dibuatkan pemecah gelombang. Bangunan pemecah gelombang ini disamping melindungi pelabuhan dari ancaman gelombang juga berfungsi untuk melindungi alur pelayaran dari proses pendangkalan.

Konstruksi pemecah gelombang diusulkan dari konstruksi tumpukan batu. Tinggi gelombang rencana yang dipakai dalam perancangan pemecah gelombang tersebut dipilih antara dua harga yang menentukan yaitu antara tinggi gelombang pecah dilokasi bangunan atau tinggi gelombang dengan periode ulang 25 th hasil ramalan.

a) Gelombang pecah

$$H_D = (H_b)_{maks} = 0,78 \text{ ds} \quad 4)$$

(untuk dasar laut horisontal)

ds = kedalaman air di lokasi bangunan dari HWS
= 1,94 m

$$H_D = 1,52 \text{ m}$$

b) Perhitungan ramalan gelombang

$$H_D = (H_s)_{25th} = 1,96 \text{ m}$$

Tinggi gelombang rencana dipilih $H_D = 1,52$ m, mengingat gelombang sebesar hasil peramalan akan pecah sebelum mencapai lokasi pekerjaan.

Ukuran batu pemecah gelombang dapat ditentukan dengan rumus Hudson (CERC, 1984).

$$W = \frac{wH^3}{K_D(Sr-1)^3 \cot(\theta)} \quad 5)$$

Keterangan :

W = berat batu pecah (tf)

H = tinggi gelombang rencana (m)

w = berat unit batu (tf/m³)

K_D = koefisien stabilitas

Sr = rapat massa relatif

θ = sudut lereng struktur pemecah gelombang

Dengan mengambil $H = H_D = 1,52$ m, $w = 2,60$ tf/m³, $K_D = 3$, dan $\cot(\theta) = 2$, maka berat batu lapis lindung dapat ditentukan yaitu seberat $W = 0,45$ tf.

KESIMPULAN

- Karimunjawa berupa kepulauan, sehingga kegiatan perekonomiannya sangat ditunjang oleh adanya pelabuhan-pelabuhan yang tersebar di wilayah tersebut. Hampir 60 % penduduknya bermata pencaharian nelayan, sehingga pengembangan Pelabuhan Rakyat termasuk pelabuhan ikannya sangat mendukung kegiatan mereka. Perbaikan alur selain memperlancar arus kapal ke Dermaga Rakyat, juga akan memberikan keamanan kepada kapal-kapal nelayan.
- Berdasarkan hasil pemeruman (peta bathimetri), kedalaman alur pelayaran menuju Dermaga Rakyat hanya berkisar antara -1,0 sd -2,0 m (LWS), sedangkan kebutuhan alur pelayaran dengan mempertimbangkan ukuran kapal yang beroperasi di Karimunjawa adalah - 2,40 m. Dengan demikian kondisi alur saat ini tidak memenuhi syarat pelayaran atau kurang dalam. Untuk perbaikan alur pelayaran tersebut diperlukan pengerukan sebanyak 18.500 m³ insitu.

- c. Material hasil pengerukan alur pelayaran dan kolam pelabuhan dimanfaatkan untuk reklamasi lahan untuk keperluan lapangan penumpukan dan pengembangan pelabuhan ikan.
- d. Pelabuhan Rakyat (Dermaga Rakyat) dikembangkan secara terpadu untuk tiga kegiatan sekaligus yaitu untuk pelabuhan ikan, pelabuhan antar pulau dan pelabuhan pariwisata (marina).

PENUTUP

Demikianlah tulisan ini disajikan dan ucapan terimakasih disampaikan kepada Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Tingkat I Jawa Tengah dan PT Adhiyasa Desicon yang telah memberikan fasilitas dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adhiyasa Desicon, PT, 1995, *Survey Teknis Alur Pintu Masuk ke Dermaga Rakyat Tahap II*, di Kepulauan Karimunjawa, Bappeda TK I, Semarang

Anonim, 1993, *Rencana Umum Tata Ruang Kawasan dengan Kedalaman Rencana Detail Tata Ruang Kawasan Karimunjawa tahun 1994 - 2003*, Buku I dan II, Pemerintah Kabupaten Tingkat II Jepara.

Anonim, 1992, *Kabupaten Jepara Dalam Angka*, Kantor Statistik, Dati II Jepara

CERC, 1984, *Shore Protection Manual*, Department of The Army, US Army Corps of Engineers, Washington DC, USA.

OCDI, 1991, *Technical Standard for Port and Harbour Facilities in Japan*, The overseas Coastal Area Development Institute of Japan, Tokyo.

Nur Yuwono, 1992, *Dasar-dasar perencanaan bangunan pantai*, PAU IT UGM, Yogyakarta

Nur Yuwono, 1994, Model distribusi kecepatan angin pada peramalan tinggi gelombang, *Media Teknik*, Fakultas Teknik UGM, No.1 Tahun XVI, April 1994