TenCate mengembangkan dan membuat material yang berfungsi untuk meningkatkan kinerja, mengurangi biaya dan memberikan hasil yang terukur dengan bekerja bersama pelanggan kami untuk menghasilkan solusi yang lebih canggih.



GEOSISTEM

GEOSISTEM UNTUK APLIKASI BIDANG KELAUTAN

Perwakilan TenCate di Indonesia TenCate Geosynthetics Asia SDN BHD

Graha Simatupang Tower 1D Lt. 4 Jl. TB Simatupang Kav. 38

Jakarta 12540

 Tel
 +62 21 7828 963

 Fax
 +62 21 7828 664

 Email
 geo.indo@tencategeo.com

 Website
 www.tencategeo.asia/id

TenCate Geosynthetics Asia Sdn Bhd 14, Jalan Sementa 27/91, Seksyen 27, 40400 Shah Alam

Selangor Darul Ehsan
Tel +60 3 5192 8568
Fax +60 3 5192 8575
Email info.asia@tencate.com

Ten Cate Industrial Zhuhai Co., Ltd. South of Nangang West Road, Gaolan Port Economic Zone,

Gaolan Port Economic Zone, Zhuhai 519050, Guangdong, China Tel +86 756 886 1616

+86 756 886 1610 ail info.zhuhai@tencate.com TenCate Geosynthetics N. America

3680 Mount Olive Road Commerce, GA 30529 USA

Tel 706 693 1897
Toll free 888 795 0808
Fax 706 693 1896
Email t.stephens@tencate.com

TenCate Geosynthetics Europe

Email geotube@tencate.com

Sluiskade NZ 14
Postbus 236
7600 AE Almelo
The Netherlands
Tel +31 546 544811
Fax +31 546 544490





Lebih dari 40 tahun, kami telah melakukan perlindungan garis pantai, merehabilitasi pantai, dan mereklamasi lahan dari laut.

Menaklukkan dan mengendalikan kekuatan air adalah pekerjaan yang menantang. Namun lebih dari 40 tahun, kami mengembangkan suatu teknologi yang dapat digunakan untuk menghentikan kerusakan akibat badai, melindungi lingkungan, membangun struktur, dan bahkan membuat pulau yang sebelumnya tidak ada. Teknologi Geosystem adalah sudah terbukti, metode yang berbiaya efektif untuk berbagai proteksi garis pantai dan proyek konstruksi laut. Geosystem telah digunakan untuk membangun suatu inti dari gumuk pasir, lahan basah dengan habitatnya, *jetty*, tanggul, dan *groyne*; struktur bawah air – dan bahkan untuk memunculkan pulau-pulau baru dari bawah permukaan air.

Dikembangkan berdasarkan masukan dari *US Army Corps of Engineers*, Geosystem adalah berbiaya efektif, tahan lama, mudah untuk dipasang dan fleksibel. Teknologi ini sudah terbukti dalam berbagai aplikasi di seluruh dunia dan lebih dari 50 negara. Lebih dari itu, Geosystem telah secara nyata menghemat berjuta-juta dollar untuk perusahaan dan individu yang menggunakannya.

Dalam teknologi Geosystem terdapat 2 produk yaitu :

- Sistem Geotube[®]
- Sistem Geocontainer

Sistem Geotube[®] dapat diaplikasikan untuk laut dangkal atau di pantai. Sedangkan Geocontainer[®] digunakan untuk aplikasi laut dalam, dengan kedalaman antara 3 meter sampai 15 meter.

Struktur Bawah Laut

Sistem Containtment Yang Dapat Dijatuhkan Langsung Pada Tempatnya

Produk lain dari teknologi Geosytem adalah sistem Geocontainer®, yang mana dirancang secara khusus untuk diisi sebelum penempatan di air. *Split Hopper Barge* digunakan untuk mengisi sistem Geocontainer®, kemudian ditutup dengan dijahit dan diperkuat dengan ikatan tali.

Setelah *barge* sampai ke lokasi penempatan, bagian bawah dari *barge* membuka dan container akan meluncur ke bawah. Sistem Geocontainer® dapat ditempatkan secara akurat.

Sistem Geocontainer® dapat digunakan untuk struktur bawah laut, membuat tanggul, menampung material hasil kerukan atau lainnya atau untuk mengubah gaya gelombang dan air.



Sistem Geocontainer dijatuhkan dengan *split bottomed barge*.



Studi Kasus

Aplikas Lokasi Konstruksi Bendungan Cornelis Douwe Channel, Amsterdam

Produk

Sistem Geocontainer®

Untuk membangun sebuah kawasan industri baru dari danau, bendungan besar harus dibangun di saluran yang sebelumnya adalah jalur kapal ADM. Bendungan dibangun menggunakan sistem Geocontainer® dan Geotube®. Pada bagian sisi luar dan sisi dalam dari bendungan, sistem Geocontainer® telah digunakan. Kemiringan pada sisi luar adalah 1:3 sedangkan pada sisi dalam 1:1. Secara keseluruhan ada 73 Geocontainer telah digunakan. Pada bagian puncak bendungan digunakan Sistem Geotube®. Konstruksi ini telah menghemat sekitar 100,000 m³ pasir.



GEOSYSTEM UNTUK APLIKASI BIDANG KELAUTAN | 11



Aplikasi

Pembuatan bendungan sementara Rabat, Maroko

Lokasi Produk

Sistem Geotube®

Untuk membuat suatu daerah kerja sementara yang kering di dalam suatu kawasan berair, telah digunakan sistem Geotube® sebagai bendungan sementara. Bendungan sementara dibangun di air sampai ketinggian 6m dan panjang sekitar 70m.

Suatu lapisan yang kedap air digunakan untuk melapisi sistem bendungan Geotube®. Area kerja sementara yang kering kemudian dibuat dengan proses pengurasan atau pengeringan.

Bendungan Mini

Membendung Air di Teluk

Sistem Geotube® digunakan untuk membangun bendungan mini untuk menahan air. Pada aplikasi ini, sistem Geotube®, digunakan sebagai struktur penahan untuk membuat air tertahan di dalam bendungan.

Bendungan dengan sistem Geotube® diperlukan sementara waktu untuk menahan air pada satu sisi bendungan sehingga pekerjaan konstruksi dapat dilakukan pada sisi lainnya dengan kondisi yang kering.

Kadangkala struktur bendungan dengan sistem Geotube® digunakan untuk memisahkan air menjadi dua bagian. Pemisahan bagian air ini diperlukan untuk alasan khusus. Kadangkala bagian-bagian air ini juga memiliki tinggi permukaan yang berbeda.



Sistem Geotube[®] sebagai bendungan sementara untuk menyediakan pekerjaan di daerah yang kering dibawah permukaan air.

Keuntungan utama penggunaan sistem Geotube[®] ini untuk membangun struktur bendungan adalah bahwa dapat dipasang di air tanpa memerlukan proses pengeringan atau pengurasan.





10 | GEOSYSTEM UNTUK APLIKASI BIDANG KELAUTAN | 3



Aplikasi Lokasi

Produk

Proteksi Garis Pantai Rehabilitasi Pantai Atlantic City, NJ Sistem Geotube®

Pada saat erosi menerpa daerah Broadwalk yang terkenal di kota Atlantik, properti bernilai jutaan dollar dipertaruhkan.

Badai menggerus pasir dan menyapu dari daerah Boardwalk. Namun setelah sistem Geotube® yang dipasang untuk menghentikan laju erosi dan membolehkan pasir terbentuk, saat ini telah terbentuk lebih dari 45 meter lebar pantai (lengkap dengan gumuk pasir) di antara Boardwalk dan air. Proyek ini sudah dikerjakan 10 tahun lalu dan saat ini masih berada dalam kondisi baik.

Inti Gumuk Pasir (Sand Dune)

Menghentikan Erosi Pantai dan Kerusakan Bangunan

Sistem Geotube® sudah terbukti sangat bernilai untuk proteksi garis pantai terhadap erosi, terutama selama terjadi badai tropis.

Prosesnya sederhana yaitu sebuah tabung berukuran besar yang terbuat dari tekstil teknis diisi dengan pasir dan dibenamkan di bawah pantai. Ketika cuaca buruk menerpa, tabung akan menahan pasir dan tanah pada tempatnya,

mencegah erosi dan kerusakan bangunan.

Sistem Geotube® dibuat dari tekstil kuat tarik tinggi yang memiliki panjang sampai seratus meter. Pada beberapa kasus, dipasang secara permanen. Namun, apabila diperlukan maka unit juga dapat dibongkar dengan mudah.

Selain itu, bahwa salah satu keuntungan penggunaan sistem

Geotube® adalah mampu membentuk kemiringan pantai yang landai. Hal ini meningkatkan nilai estetika garis pantai dan juga membantu pertumbuhan biota dengan menyediakan habitat alami – serta mengurangi cahaya langsung dari pantai yang dapat mengganggu kehidupan penyu laut dan biota lainnya.



Potongan melintang gumuk pasir dengan sistem Geotube®.

Pembuatan Rangka Kerja Konstruksi

Memungkinkan Peralatan Berat Yang Biasa Bekerja di Darat Bisa Digunakan di Laut

Pekerjaan konstruksi di lingkungan laut dapat dipengaruhi oleh gelombang dan kondisi pasang surut yang dapat memberi keterbatasan pada kelancaran pekerjaan konstruksi. Penggunaan peralatan yang bisa digunakan untuk pekerjaan di laut seperti tongkang, kapal dan sebagainya secar umum memerlukan biaya

konstruksi yang mahal dan jangka waktu kerja yang lama dibandingkan dengan peralatan sejenis yang bisa dipakai di darat.

Membuat rangka kerja sementara di atas permukaan air akan memungkinkan penggunaan alat berat yang bisa dipakai di darat. Seringkali, penghematan biaya konstruksi dan waktu dengan menggunakan peralatan yang biasa digunakan di darat dapat menutupi biaya pembuatan rangka kerja.

pemakaian.

Sebagai *cofferdam*, sistem
Geotube® dapat menawarkan penghematan yang berarti
dibandingkan sistem konvensional dan fleksibilitas cara kerja.
Sistem ini dapat dengan mudah dibongkar setelah selesai



Studi Kasus

Aplikasi Lokasi Pembuatan Rangka Kerja Untuk Konstruksi Jembatan Jembatan Incheon Grand, Korea

Produk

Sistem Geotube®

Jembatan Grand Incheon dengan panjang 13.2 km akan menjadi jembatan terpanjang di Korea. Rangka kerja untuk 1.6 km panjang dibuat dengan menggunakan sistem Geotube[®] sebagai tanggul reklamasi.

Tanggul dengan sistem Geotube® disusun 3 lapis sampai tinggi 7 meter. Dibangun di atas tanah dasar berupa lumpur yang lunak dengan beda pasang surut maksimal di atas 9 meter. Konstruksi dengan sistem Geotube® telah menghemat secara berarti dibandingkan metode kerja konvensional.





9GEOSYSTEM UNTUK APLIKASI BIDANG KELAUTAN 9



Aplikasi Lokasi

Produk

Pembuatan Pula untuk Hunian Mewah Pulau Amwaj, Bahrain Sistem Geotube®

Sebagai bagian dari proyek senilai 1 milyar Dollar untuk mereklamasi lahan dan membangun kawasan eksklusif dengan hunian kelas utama, apartemen mewah dan kawasan marina, pengembang Amwaj Islands telah memilih sistem Geotube® sebagai cara untuk membangun kepulauan dari kondisi laut.

Keseluruhan telah dipasang 30 km sistem Geotube® dengan masing-masing memiliki keliling lingkaran 13.7 m yang disusun 2 lapis untuk membentuk tanggul dan kemudian pasir ditimbun di belakangnya sampai mencapai ketinggian tiga meter di atas permukaan laut. Pekerjaan dapat diselesaikan secara cepat sehingga garis pantai untuk pulau dibuat dalam jangka waktu hanya lima bulan.

Pembuatan Pulau

Membuat Pulau Timbul dari Bawah Laut

Sistem Geotube® telah digunakan untuk berbagai proyek-proyek ambisius, namun yang lebih hebat adalah sistem ini juga telah digunakan untuk membuat pulau yang benar-benar baru. Alasan menggunakan sistem Geotube® untuk menciptakan pulau adalah pemasangan yang mudah, tangguh dan berbiaya efektif.

Berkilo-kilo meter sistem Geotube® dapat digunakan untuk membuat garis pantai yang tahan lama yang di belakangnya dapat digunakan sebagai lahan yang stabil untuk konstruksi bangunan.
Gedung-gedung pencakar langit bahkan dapat dibangun di lahan hasil reklamasi dari lautan dengan menggunakan sistem Geotube®



Sistem Geotube® disusun untuk membuat bangunan pengaman pantai.

Sistem Geotube® dapat disusun sampai beberapa meter untuk mendapatkan elevasi yang diperlukan untuk menahan timbunan dan menciptakan pulau. Geotube® dapat ditutup dengan rip-rap, pasir atau tanah untuk menyamarkannya dan menghasilkan tampilan garis pantai yang alami.

Groyne & Jetty

Mudah dan Efektif

Groyne adalah suatu metode yang cepat dan ekonomis untuk proteksi garis pantai, konstruksi groyne juga bis menggunakan sistem Geotube®. Struktur yang pendek, dipasang secara tegak lurus terhadap garis pantai dan mampu menghentikan aliran pasir secara lateral dan menjadikan pantai terjaga dengan sedikit

atau bahkan tanpa pekerjaan pemeliharaan.

Sistem Geotube® dapat dibuat sesuai ukuran pesanan, sehingga aplikasi *groyne* dapat dirancang untuk mendapatkan kinerja yang optimum. Sistem Geotube® dapat diisi dengan pasir dari area yang diijinkan, sehingga memudahkan proses konstruksi.

Apabila perijinan mengharuskan pasir harus diimpor dari luar lokasi

proyek, maka unit Geotube® masih dapat diisi dengan biaya yang lebih murah dibandingkan dengan metode konstruksi lainnya.



Sistem Geotube® sedang diposisikan untuk membuat *groyne* pada inlet tambak udang.



Studi Kasus

Aplikasi Lokasi Produk Konstruksi Laut Stella Maris, Ekuador Sistem Geotube®

Stella Maris, suatu kawasan resort mewah di pesisir Pasifik – Ekuador, menggunakan sistem Geotube® untuk membangun inti dari dua bangunan *jetty* karena tidak tersedia sumber batu di sekitar lokasi proyek. Sistem Geotube® diisi dengan pasir yang dikeruk dari laut di sekitar proyek. Kemudian unit disusun membentuk piramida untuk membuat inti jetty. Untuk memperoleh Geotube® dengan panjang 20 meter tetap lurus selama pemasangan (dengan terpaan ombak), maka digunakan alat bantu berupa rangka yang terbuat dari baja. Total terpasang sebanyak 2,000 meter linier dengan ukuran keliling Geotube® adalah 13.7 meter yang disusun membentuk inti dari *jetty* dan kemudian ditutup dengan batu untuk mendapatkan proteksi yang permanen. Sistem Geotube® ini sangat kuat sehingga memungkinkan alat berat dapat berjalan diatas struktur yang telah dibuat.



8 | GEOSYSTEM UNTUK APLIKASI BIDANG KELAUTAN | 5



Aplikasi Lokasi

Produk

Proteksi Terhadap Erosi di Pantai Bakau Tanjung Piai, Malaysia Sistem Geotube[®]

Taman Nasional Tanjung Piai Johor berlokasi di negara Malaysia. Garis pantai yang berupa hutan bakau telah tererosi sampai tingkat yang mengkhawatirkan yaitu bisa mengakibatkan hilangnya ciri Taman Nasional sebagai titik utama di bagian tenggara di daratan Asia.

sistem pemecah gelombang menggunakan Geotube® dibangun sampai ketinggian 1.5 m dengan panjang tiap unit 50 meter untuk keseluruhan panjang 2 km. Pemecah gelombang ini dipasang sekitar 20 m dari garis curam terjadinya erosi. Setelah selesai pekerjaan ini, tanaman bakau tampak mulai tumbuh di belakang pemecah gelombang.

Pemecah Gelombang (Breakwater)

Mengubah Kekuatan Air Dari Buruk Menjadi Baik

Kekuatan gelombang telah lama menjadi masalah bagi penduduk sekitar pantai, seperti menggerus pantai ataupun menempatkan pasir di daerah yang tidak dikehendaki. Untuk menangani hal ini, sistem Geotube® telah digunakan di seluruh belahan dunia.

Sistem Geotube® dapat ditempatkan pada lepas pantai dimana kekuatan gelombang telah menyebabkan kerusakan. Unit ini akan memecah laju air dan gelombang, yang mana ukuran dan lokasi penempatan struktur ini dapat secara teknis dirancang untuk mendorong penambahan pantai dengan mengubah arah gelombang pada saat mencapai pantai. Pekerjaan menambah garis pantai telah dilakukan di banyak tempat secara mudah dan tidak mahal vaitu dengan pemasangan Sistem Geotube® di lepas pantai.

Dengan menggunakan sistem Geotube® untuk mengubah pola gelombang, jutaan dollar telah dihemat untuk mengurangi kerusakan bangunan atau mengurangi biaya untuk penambahan pasir di pantai.



Penambahan pantai setelah pemasangan pemecah gelombang dengan Geotube[®].

Pembuatan Lahan Basah

Cara Yang Efektif Untuk Membangun Suatu Habitat

Sistem Geotube® adalah mudah, berbiaya efektif dan ramah lingkungan, sehingga telah digunakan untuk membangun kembali lahan basah sebagai tempat untuk habitat burung dan spesies

lainnya.

Sistem Geotube® dapat dipasang secara tepat. Dapat digunakan untuk membangun berkilo-kilo meter garis pantai buatan bila diperlukan, yang mana pasir dapat secara alami terkumpul di belakangnya. Unit ini dapat ditutup atau dibiarkan terekspos, dengan lapisan penahan sinar UV yang memadai, maka akan melindungi terhadap erosi pada segala cuaca.



Sistem Geotube® digunakan untuk membuat lahan basah untuk suaka burung.

Sebagai tambahan, bahwa burung dan satwa liar lainnya akan menggunakan sistem Geotube® yang terekspos sebagai tempat yang cocok untuk istirahat, berjemur dan mencari makan.



Studi Kasus

Aplika

Lokasi Produk Pembuatan Lahan Basah dan Perbaikan Pantai Corpus Christi, TX Sistem Geotube®

Pulau Shamrock, di lepas pantai Texas, benar-benar telah tererosi ke laut. Untuk mereklamasi lahan, telah dipasang, 1.000 meter linier sistem Geotube® sepanjang gari pantai untuk melindungi terhadap erosi dan membentuk lahan basah <u>baru</u>.

Setelah Geotube® ditempatkan, pasir dipompakan ke belakangnya untuk membentuk lahan basah baru, rumput kemudian ditanam untuk mengembangkan daerah tersebut menjadi kawasan satwa burung. Proyek ini telah berfungsi dengan baik dan menjadi tempat terkenal di Texas serta menjadi percontohan sebagai penanganan lingkungan yang berhasil.



6 | GEOSYSTEM UNTUK APLIKASI BIDANG KELAUTAN | 7