

SEBARAN UKURAN BUTIRAN SEDIMEN GISIK SEKITAR GROIN PANTAI KALASEY**Hermanto W.K. Manengkey¹****ABSTRACT**

This study was conducted to examine the effectiveness of groins built along one of the littoral area in the coastal region of Manado. Logically, in this region the marine processes is strong enough to bring out the sediment, which is why in this area was built groin structures as shore protection. Groin is a structure designed to keep beach sand from being transported away by longshore current or to reduce the transportation of sand. This study was conducted by observing the size distribution of beach sediments around the groin in Kalasey beach. The groins on the Kalasey beach analyzed for their beach sediment samples were 8 units with 22 beach sediment sample collection spaces. Sediment samples were processed in the laboratory through washing and drying. The sediment was then separated with a sieve. Sediment left on each sieve is weighed and the weights were plotted. This study shows that the presence of groins in Kalasey beach was apparently quite effective to withhold the flow of sediment transport because of longshore current in this shore area.

Keywords: *sediment size distribution, groin, Kalasey beach, Manado.*

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan untuk melihat efektivitas groin yang dibangun di sepanjang litoral salah satu area dalam kawasan pantai Manado. Secara logis, pada kawasan ini proses laut cukup kuat dalam membawa sedimen keluar, itulah sebabnya sehingga pada kawasan ini dibangun struktur pelindung pantai berupa groin. Groin merupakan salah satu bangunan pelindung pantai yang direncanakan untuk menahan angkutan pasir oleh arus susur pantai (*longshore current*) atau mengurangi angkutan pasir. Penelitian ini dilakukan dengan mengamati keberadaan sebaran ukuran sedimen gisik yang terhampar di sekitar groin tersebut. Rangkaian groin di pantai Kalasey yang dianalisis sampel sedimen gisiknya adalah sebanyak 8 buah groin dengan 22 ruang pengambilan sampel sedimen. Sampel sedimen ditangani di laboratorium dengan melakukan pencucian dan pengeringan. Setelah kering, sedimen dipisahkan dengan ayakan. Sedimen yang tertinggal di masing-masing ayakan ditimbang dan hasilnya digambarkan dalam grafik peubah distribusi granulometri. Penelitian ini menunjukkan keberadaan groin di Kalasey ini tampaknya cukup efektif menahan laju arus susur pantai dalam mengangkut sedimen keluar dari kawasan pantai ini.

Kata kunci: *distribusi ukuran sedimen, groin, pantai Kalasey, Manado.*

¹ Staf pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi.

PENDAHULUAN

Proses erosi dan deposisi secara alami terjadi pada hampir seluruh kawasan pantai di dunia. Proses ini sebenarnya merupakan aktivitas alam, dalam hal ini

umumnya berupa aksi laut, dalam rangka mencari keseimbangan di pantai. Erosi maupun deposisi akan berhenti terjadi pada suatu kawasan pantai, apabila pantai tersebut telah berada dalam keadaan yang seimbang.

Di kawasan garis pantai, proses erosi dan deposisi, digerakkan oleh keberadaan arus susur pantai. Dalam keadaan alami, arus susur pantai lebih bersifat sebagai media pengangkut sedimen yang umumnya berupa pasir untuk disebarkan di kawasan sepanjang pantai membentuk lahan gisik.

Permasalahan berupa erosi di pantai, umumnya bermula atau dipicu oleh pembangunan struktur di garis pantai. Struktur tersebut akan menghalangi aliran alami dan secara langsung memengaruhi keseimbangan pantai. Komar (1983) menjelaskan bahwa pergerakan arus susur pantai dari material gisik dapat menjadi masalah yang potensial saat dinamika alami ini tertahan oleh konstruksi-konstruksi yang dibangun di pantai. Dahuri *et al.* (1996) dan Pratikto *et al.* (1997) juga menjelaskan bahwa peletakan struktur pantai akan mempengaruhi perubahan garis pantai, karena keberadaan struktur pantai akan mengganggu transpor sedimen secara alamiah.

Di sisi lain, pembangunan struktur di pantai berupa bangunan pelindung pantai, dimaksudkan untuk melindungi bagian tertentu dari kawasan pantai. Seperti halnya di kawasan pantai Teluk Manado, khususnya pada beberapa bagian pantai Kalasey telah dibangun struktur pelindung berupa groin dan pemecah gelombang.

Groin merupakan salah satu bangunan pelindung pantai yang direncanakan untuk menahan angkutan pasir oleh arus susur pantai atau mengurangi angkutan pasir (Pratikto *et al.* 1997). Struktur ini dibangun tegak lurus garis pantai dan dapat dibangun secara tunggal atau dalam suatu rangkaian. Selanjutnya dijelaskan bahwa groin cenderung untuk mengurangi transpor sedimen menyusur pantai, sehingga saat ditempatkan pada suatu pesisir terbuka, struktur ini cenderung untuk memperlebar gisik berpasir pada bagian atas.

Penelitian ini dilaksanakan untuk melihat efektivitas groin yang dibangun di sepanjang litoral Kalasey. Penilaian tersebut dibangun dengan mengamati keberadaan sebaran ukuran sedimen gisik yang terhampar di sekitar groin tersebut. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan sebaran ukuran butiran sedimen gisik yang terhampar di sekitar groin pantai Kalasey.

Menurut Pethick (1997), analisis granulometri (ukuran butiran) sedimen dimaksudkan untuk 2 kepentingan: pertama untuk memprediksi pergerakan sedimen dalam hubungannya dengan perkembangan bentuk lahan; kedua, untuk menginterpretasi proses yang telah berlangsung. Ditambahkannya, sangat sering proses di pantai tidak dapat diobservasi secara langsung, karena sedang tidak berproses, atau mungkin prosesnya terlalu lambat atau sangat tidak berkesinambungan, tetapi juga terkadang terlampaui berbahaya (contohnya pada keadaan tinggi gelombang 2 m atau lebih). Karena itu proses yang berlangsung, dapat dipelajari berdasarkan ukuran dan distribusi dari populasi ukuran butir sedimennya.

METODE PENELITIAN

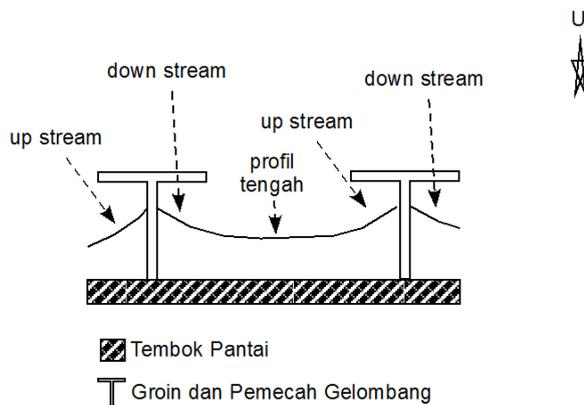
Orientasi Teluk Manado terbuka ke arah Barat Laut dan Utara, sehingga kawasan pantainya secara logis menerima gemburan gelombang dari arah tersebut. Gelombang yang datang dari Barat Laut akan mendekati garis pantai Teluk Manado dengan membentuk sudut yang potensial menimbulkan arus susur pantai. Arus susur pantai yang terbentuk bergerak dari arah Barat menuju ke Timur. Itulah sebabnya dibangun rangkaian groin untuk menghalangi arus susur pantai mengerosi garis pantai di pantai Kalasey, Manado.

Pengambilan sampel sedimen dilakukan sesuai profil di sekitar rangkaian groin dengan membagi 3 ruang observasi. Profil dibentuk masing-masing pada bagian *up stream* (bagian Barat groin), profil tengah (bagian tengah antara groin yang satu dengan groin berikutnya), dan bagian *down stream* (bagian Timur groin). Untuk jelasnya, spasial pengambilan sampel disketsakan pada Gambar 1.

Pengambilan sampel sedimen pada masing-masing spasial tersebut, dilakukan pada tiga titik. Titik-titik tersebut mewakili ruang bagian atas, tengah dan bawah gisik.

Selanjutnya sampel sedimen ditangani di laboratorium dengan melakukan pencucian dan pengeringan. Setelah kering, sedimen dipisahkan dengan ayakan yang masing-masing memiliki ukuran mata ayakan 0,05mm, 0,08mm, 0,125mm,

0,2mm, 0,315mm, 0,5mm, 0,8mm, 1,25mm, 2mm, 3,15mm, 5mm, 8mm, 12,5mm, dan 20mm. Sedimen yang tertinggal di masing-masing ayakan ditimbang dan hasilnya digambarkan pada grafik peubah distribusi granulometri. Pada grafik tersebut digambarkan antara ukuran butir dan persentasi kumulatif berat sedimen.



Gambar 1. Skema pengambilan sampel sedimen di sekitar Groyin.

Langkah selanjutnya adalah pembacaan ukuran butir sedimen dalam bentuk nilai phi (ϕ). Nilai ϕ tersebut, dibaca pada persentasi kumulatif 5%, 16%, 50%, 84%, dan 95%. Menurut Pethick (1997), dalam analisis ukuran butiran sedimen, nilai ϕ diperoleh melalui formula $\phi = -\log_2 d$, dimana d adalah diameter butiran dalam satuan milimeter. Nilai ϕ pada masing-masing persentasi kumulatif, selanjutnya dimasukkan ke dalam formula untuk memperoleh peubah distribusi granulometri sedimen. Peubah yang dimaksud adalah nilai rata-rata empirik (M_z), penyortiran (σ_1), dan kemencengan (Sk). Formula dari masing-masing peubah tersebut mengikuti Folk & Ward dalam Dyer (1986), sebagai berikut:

- Rataan empirik (M_z)

$$M_z = (\phi_{16} + \phi_{50} + \phi_{84}) / 3$$
- Penyortiran (σ_1)

$$\sigma_1 = (\phi_{84} - \phi_{16}) / 4 + (\phi_{95} - \phi_5) / 6,6$$

dengan kriteria :

 - 0,00 < σ_1 \leq 0,35 : tersortir sangat baik
 - 0,35 < σ_1 \leq 0,50 : tersortir baik
 - 0,50 < σ_1 \leq 1,00 : tersortir sedang
 - 1,00 < σ_1 \leq 2,00 : tersortir buruk
 - 2,00 < σ_1 \leq 4,00 : tersortir sangat buruk
 - $\sigma_1 >$ 4,00 : tersortir buruk sekali
- Kemencengan (Sk)

$$Sk = \{(\phi_{16} + \phi_{84} - 2\phi_{50}) / 2(\phi_{84} - \phi_{16})\} + \{(\phi_5 + \phi_{95} - 2\phi_{50}) / 2(\phi_{95} - \phi_5)\}$$

dengan kriteria:

- 1,00 < Sk < -0,30 : asimetris kuat ke ukuran besar
- 0,30 < Sk < -0,10 : asimetris ke ukuran besar
- 0,10 < Sk < 0,10 : simetris granulometri
- 0,10 < Sk < 0,30 : asimetris ke ukuran kecil
- 0,30 < Sk < 1,00 : asimetris kuat ke ukuran kecil

Untuk nilai M_z , selanjutnya dikonversi kembali ke dalam diameter ukuran butir (satuan milimeter), kemudian diklasifikasi menurut klasifikasi Wentworth-Udden seperti dikemukakan oleh Pethick (1997) sebagai berikut:

>256 mm	: bongkah
256 – 64 mm	: berangkal
64 – 4 mm	: kerakal
4 – 2 mm	: granul
2 – 1 mm	: pasir sangat kasar
1 – 0,5 mm	: pasir kasar
0,5 – 0,25 mm	: pasir sedang
0,25 – 0,125 mm	: pasir halus
0,125 – 0,062 mm	: pasir sangat halus
0,062 – 0,004 mm	: debu
< 0,004 mm	: liat / lumpur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkaian groyin di pantai Kalasey yang dianalisis sampel sedimen gisiknya adalah sebanyak 8 buah groyin. Dengan demikian diperoleh sejumlah 22 ruang pengambilan sampel sedimen yang terdiri dari 8 ruang *up stream*, 7 ruang profil tengah, dan 7 ruang *down stream*. Pada masing-masing ruang tersebut, diperoleh 3 titik pencuplikan, yaitu pada bagian gisik sebelah atas, tengah dan bawah.

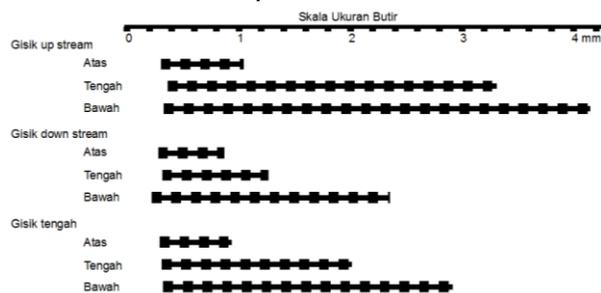
Secara keseluruhan nilai peubah rata-rata empirik sedimen yang teranalisis bervariasi nilainya mulai dari 0,218-4,150 mm. Nilai ini meliputi ukuran butir sedimen yang terklasifikasi mulai dari pasir halus sampai dengan yang berukuran kerikil. Walaupun demikian, rata-rata empirik distribusi granulometri terkriteria pada pasir sedang yang memiliki persentasi terbesar. Terhitung, rata-rata empirik berupa pasir sedang sebanyak 48,5%, diikuti oleh pasir kasar 27,8%, kerikil 13,6% dan terakhir pasir halus sebanyak 10,6%.

Untuk pemilahan atau penyortiran, terklasifikasi mulai dari tersortir sedang sampai dengan tersortir buruk. Distribusi granulometri sedimen yang tersortir sedang diperoleh sebanyak 65,2%, tersortir baik sebanyak 28,8%, sedangkan distribusi

yang tersortir buruk diperoleh sebanyak 6,1%.

Kemencengan kurva distribusi granulometri diperoleh sangat bervariasi dan terkriteria mulai dari asimetris kuat ke ukuran kecil, sampai asimetris kuat ke ukuran besar. Walaupun demikian, kemencengan kurva yang terkriteria simetris, memiliki persentase terbesar, yaitu sebanyak 48,5%, diikuti oleh asimetris ke ukuran besar 34,8%, asimetris ke ukuran kecil 12,1%, asimetris kuat ke ukuran besar 3,0% dan terakhir asimetris kuat ke ukuran kecil yang hanya diperoleh sebesar 1,5%.

Pada kawasan gisik sekitar groin di Kalasey ini, sedimen berukuran halus didapatkan pada bagian gisik sebelah atas. Hal tersebut dengan jelas dapat dilihat pada gambar di bawah ini yang memperlihatkan kisaran nilai rata-rata empirik menurut kesamaan spasial pengambilan sampel sedimen. Kisaran nilai rata-rata empirik yang paling beragam ditampilkan pada gisik bagian bawah di daerah *up stream*.



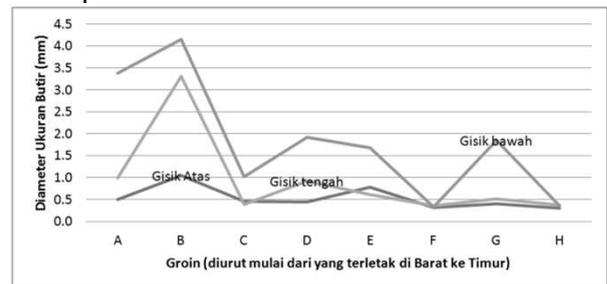
Gambar 2. Kisaran nilai rata-rata empirik menurut kesamaan spasial sampel sedimen.

Grafik di atas, juga memperlihatkan kekuatan aksi laut yang paling kuat, terjadi pada daerah *up stream* khususnya pada gisik bagian tengah dan bawah. Pada kawasan gisik bagian atas, tampaknya aksi laut teredam oleh keberadaan groin dan pemecah gelombang, sehingga material halus bisa terendapkan pada kawasan tersebut.

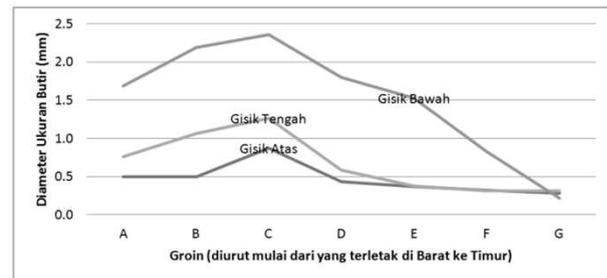
Aksi laut yang kuat pada daerah *up stream*, juga ditunjukkan melalui klasifikasi penyortiran (pemilahan sedimen). Distribusi granulometri yang terpilah buruk, hanya diperoleh pada 3 ruang pengambilan sampel yang seluruhnya berada pada daerah *up stream*. Pada daerah *down stream* dan profil tengah, distribusi granulometri sedimen, seluruhnya terpilah sedang dan baik.

Rangkaian groin juga memberikan efek tertentu pada proses penahanan sedi-

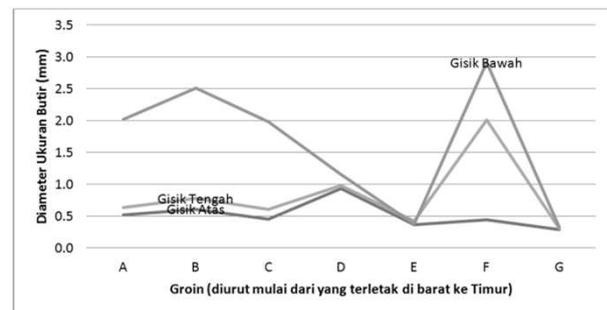
men untuk mengendap pada ruang yang ada di sekitar groin. Hal tersebut dapat dilihat pada 3 gambar berturut-turut yang ditampilkan berikut ini.



Gambar 3. Rataan empirik distribusi granulometri sedimen pada daerah up stream.



Gambar 4. Rataan empirik distribusi granulometri sedimen pada daerah down stream.



Gambar 5. Rataan empirik distribusi granulometri sedimen pada profil tengah antara groin.

Pada ketiga gambar di atas, terlihat bahwa semakin ke arah Timur, kecenderungan sedimen yang didapatkan, ukurannya menjadi lebih halus. Kejadian ini dapat dilihat terjadi pada ruang *up stream* dan *down stream*. Pada gisik bagian tengah, kecenderungan ini juga terjadi, hanya pada bagian groin sebelah Timur terjadi pengendapan sedimen yang lebih kasar (kemungkinan sedimen yang lebih halus, terbawa keluar dari ruang tersebut). Hal ini mungkin terjadi, karena profil tengah gisik merupakan bagian yang relatif terbuka.

Berdasarkan ketiga kriteria analisis distribusi granulometri sedimen ini, kecenderungan yang dapat dilihat adalah keberadaan groin di Kalasey ini mengakibatkan

proses laut bekerja dengan kekuatan yang hampir sama mengikuti kesamaan ruang dimana sedimen diendapkan. Sedimen berukuran halus diendapkan pada ruang gisik bagian atas. Dengan demikian, keberadaan groin di Kalasey ini tampaknya cukup efektif menahan laju arus susur pantai dalam mengangkut sedimen keluar dari kawasan pantai ini.

Melalui hasil penelitian ini, juga dapat diputuskan kecenderungan ukuran butir sedimen yang dapat dimasukkan ke ruang ini (*beach nourishment* atau umpanan gisik). Secara logis, pada kawasan ini proses laut cukup kuat dalam membawa sedimen keluar, itulah sebabnya sehingga pada kawasan ini dibangun struktur pelindung pantai. Hal ini mengakibatkan pada saat-saat tertentu diberi umpanan gisik. Ukuran butir sedimen yang dimasukkan sebagai umpanan gisik pada kawasan ini, seharusnya dominan yang berukuran mulai dari pasir sedang ke ukuran yang lebih kasar, agar sedimen yang diumpankan dapat bertahan dari aksi laut.

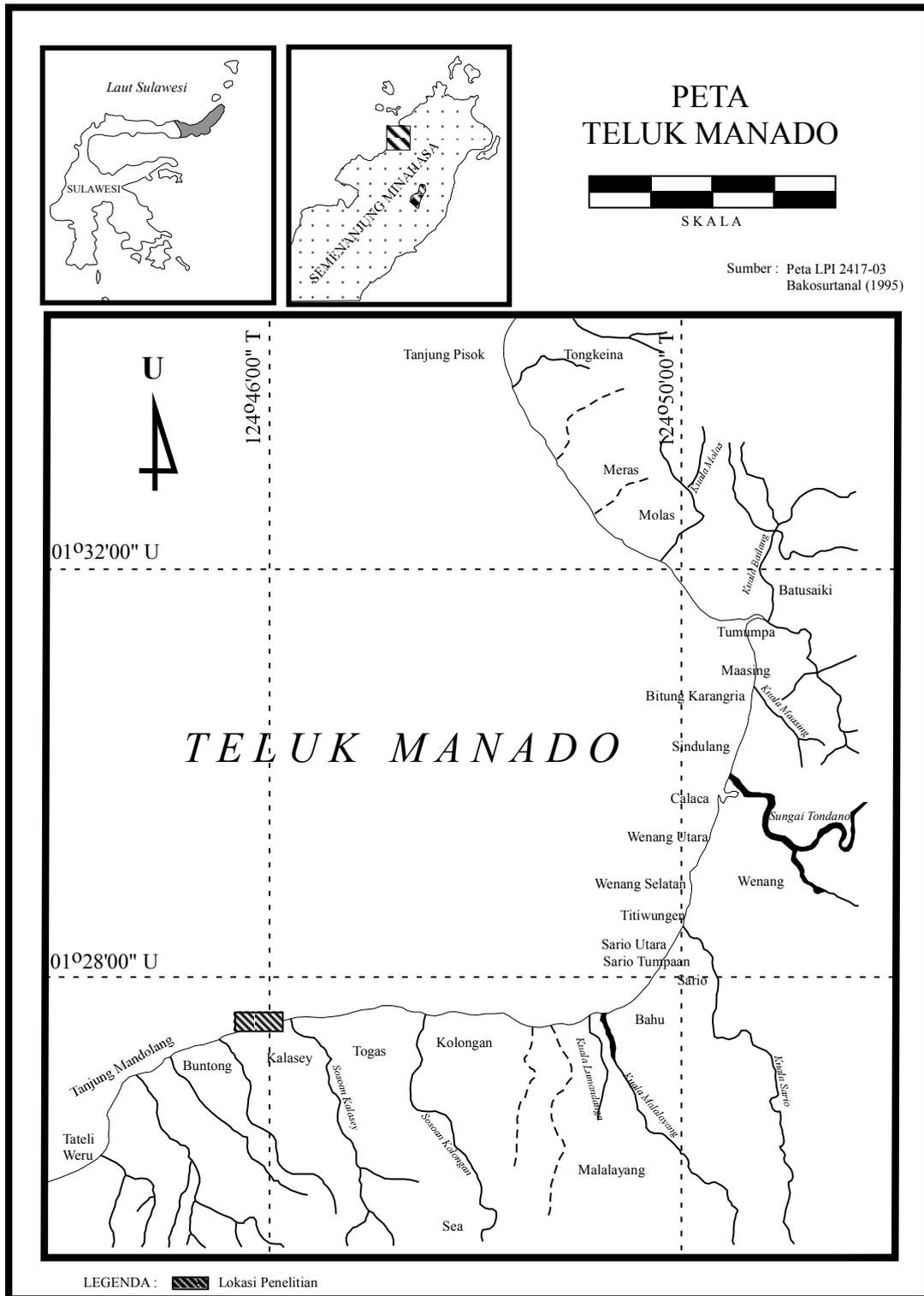
KESIMPULAN

Pembangunan struktur berupa rangkaian groin di pantai kalasey cukup efektif menahan laju angkutan sedimen. Sebaran sedimen yang halus diendapkan pada gisik bagian atas dan akan mengakibatkan penumpukan sedimen pada ruang tersebut. Efektivitas struktur juga dapat dilihat dari

semakin halus sedimen yang diendapkan pada rangkaian groin yang terletak di bagian Timur. Dengan demikian, tampak bahwa aksi laut semakin direduksi pada kawasan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakosurtanal, 1995. Peta Lingkungan Pantai Indonesia. Lembar LPI 2417-03 Manado.
- Dahuri, R., J. Rais, S.P. Ginting, dan M.J. Sitepu, 1996. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. Pradnya Paramitha. Jakarta.
- Dyer, K.D., 1986. Coastal and Estuarine Sediment Dynamic. John Wiley and Sons. Chichester U.K.
- Komar, P.D., 1983. Nearshore Currents and Sand Transport on Beaches dalam Physical Oceanography of Coastal and Shelf Seas. John B. (Eds) Elsevier Science Publisher B.V. Amsterdam.
- Pethick, J., 1997. An Introduction to Coastal Geomorphology. Edward Arnold A Division of Hodder and Stoughton. London.
- Pratikto, W.A., A. Haryo, dan D. Suntoyo, 1997. Perencanaan Fasilitas Pantai dan Laut. BPFE, Yogyakarta.



Gambar 6. Lokasi pengambilan sampel di Teluk Manado