

SỬ DỤNG ẢNH VIỄN THĂM VÀ GIS NGHIÊN CỨU BIẾN ĐỘNG ĐƯỜNG BỜ BIỂN KHU VỰC MŨI CÀ MAU

Trần Văn Tinh¹, Doãn Hà Phong²

Tóm tắt: Cà Mau là tỉnh có ba mặt giáp biển, nằm giữa hai luồng hải lưu của biển Đông là nơi có hiện tượng xói lở và bồi tụ bờ biển diễn biến này càng phức tạp. Việc sử dụng công nghệ viễn thám và GIS giúp giám sát đường bờ một cách nhanh chóng và chính xác. Các đường bờ trong giai đoạn nghiên cứu từ năm 2001 đến năm 2017 được lựa chọn và xây dựng dựa trên các ảnh vệ tinh Landsat. Bài báo đã cho thấy cái nhìn tổng quan rõ hơn về các vị trí cũng như tốc độ xói lở/bồi tụ bằng công cụ DSAS (Digital Shoreline Analysis System) tại khu vực mũi Cà Mau trong giai đoạn nghiên cứu. Khu vực bờ biển phía Tây quá trình bồi tụ chiếm ưu thế, khu vực bờ biển phía Đông đường bờ biển biến đổi mạnh và diễn biến phức tạp, hoạt động xói lở chiếm ưu thế. Các kết quả cũng chỉ ra được tốc độ và khoảng cách sạt lở hoặc bồi tụ tại các vị trí đường bờ biển động cung cấp thông tin về tình hình sạt lở cho các cơ quan quản lý có biện pháp khắc phục kịp thời, ổn định cuộc sống người dân trong vùng.

Từ khóa: Cà Mau, Biến động đường bờ, DSAS.

Ban Biên tập nhận bài: 10/5/2017 Ngày phản biện xong: 20/08/2017 Ngày đăng bài: 25/12 /2017

1. Đặt vấn đề

Cà Mau là tỉnh duy nhất của cả nước có ba mặt Đông - Tây - Nam giáp biển với chiều dài bờ biển 254 km, chiếm 34.5% chiều dài bờ biển toàn vùng đồng bằng sông Cửu Long, 7.8% bờ biển cả nước. Mũi Cà Mau ở phía Nam nằm giữa hai luồng hải lưu của biển Đông và của vịnh Rạch Giá, thường xuyên được bồi đắp và tiến dần ra biển, hình thành các làng xóm mới. Trước đây, xóm Rạch Tàu là xóm cuối cùng của đất nước thì nay là xóm Mũi, nằm ngay mũi Cà Mau.

Biến động đường bờ là diễn biến địa chất cơ bản ở vùng ven biển, trong đó bao gồm cả quá trình xâm thực và bồi tụ. Hoạt động xói lở, bồi tụ bờ biển ngày càng phức tạp, ảnh hưởng lớn đến môi trường sinh thái biển cũng như rừng ngập mặn Cà Mau. Bên cạnh đó, hiện tượng xói lở, bồi tụ còn đe dọa cuộc sống nhiều vùng dân cư, gây nguy hại cho các công trình, cơ sở kinh tế ven biển. Trong những năm qua, hiện tượng xói

lở, bồi tụ bờ biển là mối lo ngại sâu sắc và là vấn đề cấp thiết cần nghiên cứu, giải quyết ở Cà Mau nói riêng, cũng như các tỉnh ven biển Việt Nam nói chung. Trước tình hình trên, việc nghiên cứu, đánh giá biến động đường bờ ở vùng ven biển Cà Mau là rất cần thiết.

2. Cơ sở dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Cơ sở dữ liệu

Các bản đồ địa hình, bao gồm cả trên dải lục địa ven biển và đáy biển ven bờ. Bản đồ địa hình lục địa ven biển tỷ lệ 1:50.000 UTM.

Để đánh giá biến động đường bờ khu vực ven biển Cà Mau, trong nghiên cứu này sử dụng tư liệu ảnh vệ tinh quang học độ phân giải trung bình Landsat giai đoạn 2001 - 2017. 04 cảnh ảnh Landsat được lựa chọn, bao gồm ảnh Landsat 7 ETM+ ngày 16 tháng 01 năm 2001, ảnh Landsat 5 TM ngày 24 tháng 12 năm 2006 và ngày 14 tháng 01 năm 2009, ảnh Landsat 8 OLI ngày 20 tháng 01 năm 2017. Các ảnh đều được chụp vào thời điểm gần nhau trong năm (cuối tháng 12 và tháng 1), chất lượng ảnh tốt và ít bị ảnh hưởng bởi mây, sương mù. Các vệ tinh Landsat cũng

¹Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

²Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Email: tvtinh@hunre.edu.vn

thu nhận ảnh vào khoảng thời gian hơn 10 giờ sáng, do vậy giảm thiểu được ảnh hưởng của các điều kiện tự nhiên như thủy triều đến đường bờ biển.

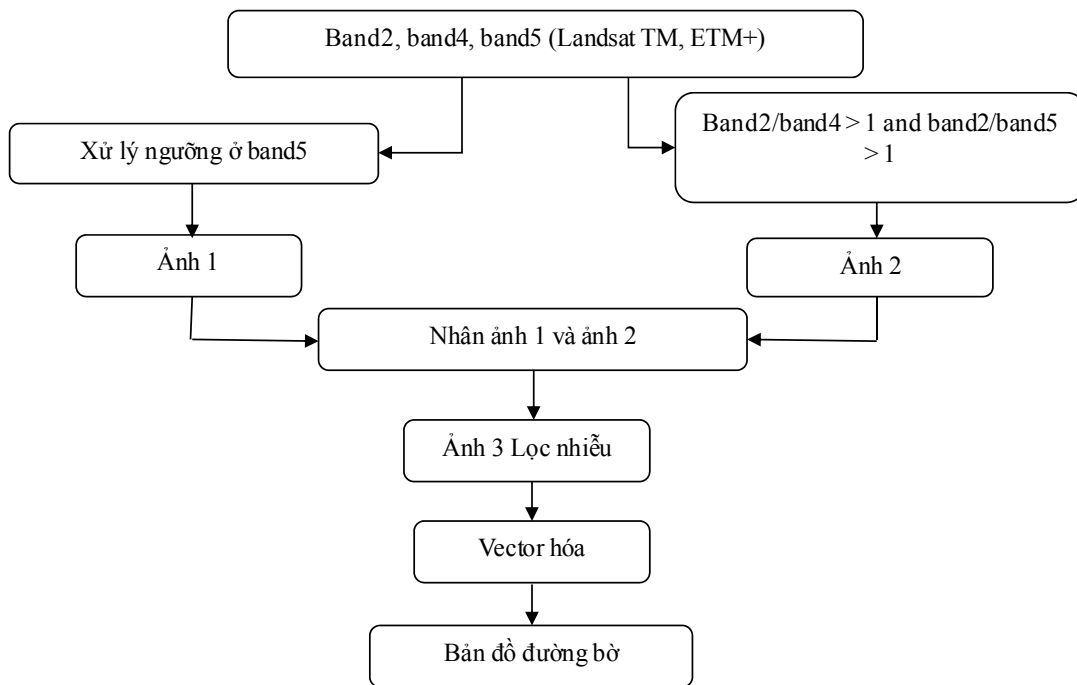
2.2. Phương pháp nghiên cứu

a. Tách ranh giới nước - đất liền từ tư liệu ảnh vệ tinh

Phương pháp được lựa chọn là phương pháp tỉ số ảnh do Alesheikh (2006) đề xuất. Phương pháp tỉ số ảnh cho phép thể hiện những biến đổi nhỏ nhất trong đặc tính phổ của các vật thể, từ đó, có thể giải đoán một cách chính xác các đối tượng trên. Phương pháp tỉ số ảnh được dùng để tạo các chỉ số, các chỉ số này có thể là chỉ số thực vật, chỉ số khoáng sản, chỉ số biến đổi,... Ưu điểm lớn nhất của việc dùng tỉ số trong nghiên cứu các đối tượng là sự đơn giản trong xử lý và

kết quả giải đoán đảm bảo độ chính xác mà không mất nhiều thời gian tính toán. Trong phương pháp này sử dụng các kênh ảnh 2 (xanh lục), 4 (cận hồng ngoại), 5 (hồng ngoại giữa). Lấy ngưỡng trên kênh 5 dùng để tách hai vùng đất và nước kênh 5 sau khi tách tạo ra một ảnh gọi là ảnh 1.

Sau đó dùng tỷ số kênh ảnh kênh 4/kênh 2 để tách vùng bờ có thực vật, kênh 2/kênh 5 dùng để tách vùng bờ không có thực vật. Tỷ số ảnh kênh 2/kênh 5 > 1 cho kết quả là nước, giá trị pixel < 1 cho kết quả là đất. Hai ảnh tỷ số trên được dùng quan hệ “and” để bổ sung thông tin cho nhau. Kết quả này tạo ra một ảnh gọi là ảnh 2. Tiếp theo, ảnh 1 được tích hợp với ảnh 2 để tạo ra ảnh 3.



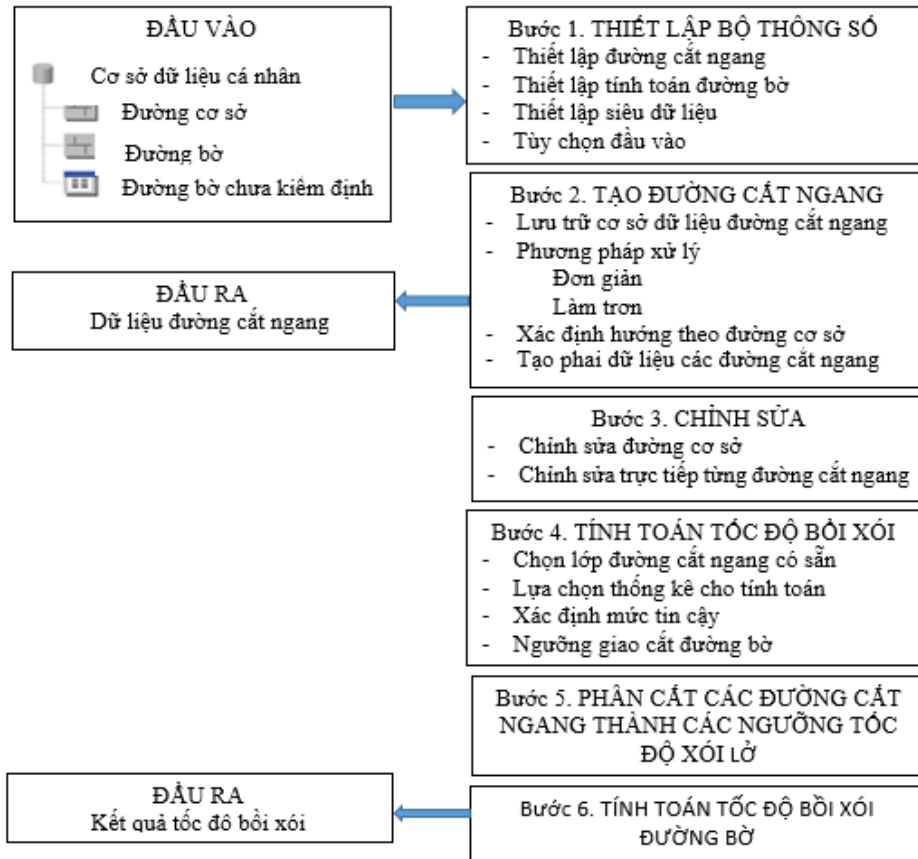
Hình 1. Quy trình thực hiện tách đường bờ bằng phương pháp tỉ số ảnh

b. Công cụ DSAS trong phân tích tốc độ xói lở/bồi tụ đường bờ

Sau khi thành lập được đường bờ của các thời điểm trong giai đoạn nghiên cứu, nghiên cứu sẽ sử dụng công cụ DSAS để phân tích tốc độ xói lở và bồi tụ đường bờ. Quy trình tính toán các thông số tốc độ xói lở và bồi tụ đường bờ được xây dựng bằng công cụ DSAS gồm 6 giai đoạn thiết lập thông số, tạo các đường cắt ngang, chỉnh sửa

lại các đường cắt ngang, tính toán tốc độ xói lở/bồi tụ, phân cắt các ngưỡng đường cắt ngang và tính toán tốc độ xói lở/bồi tụ như sau [3]:

Phần mềm DSAS có nhiều phương pháp để tính toán xói lở/ bồi tụ, trong bài báo đã lựa chọn phương pháp tỷ lệ điểm cuối (ERP) để tính toán cho sự xói lở và bồi tụ đường bờ khu vực nghiên cứu.



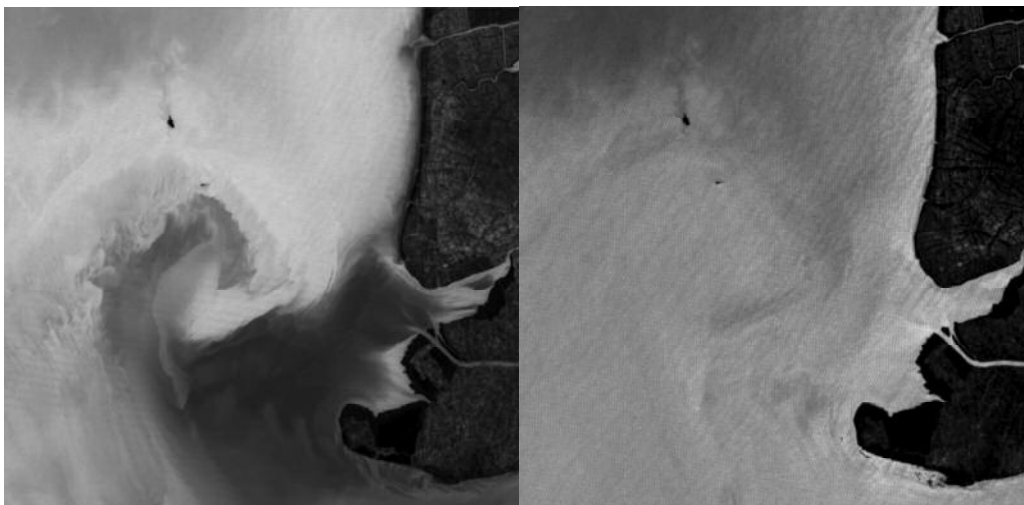
Hình 2. Quy trình các bước tính toán trong công cụ DSAS

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Chiết xuất đường bờ

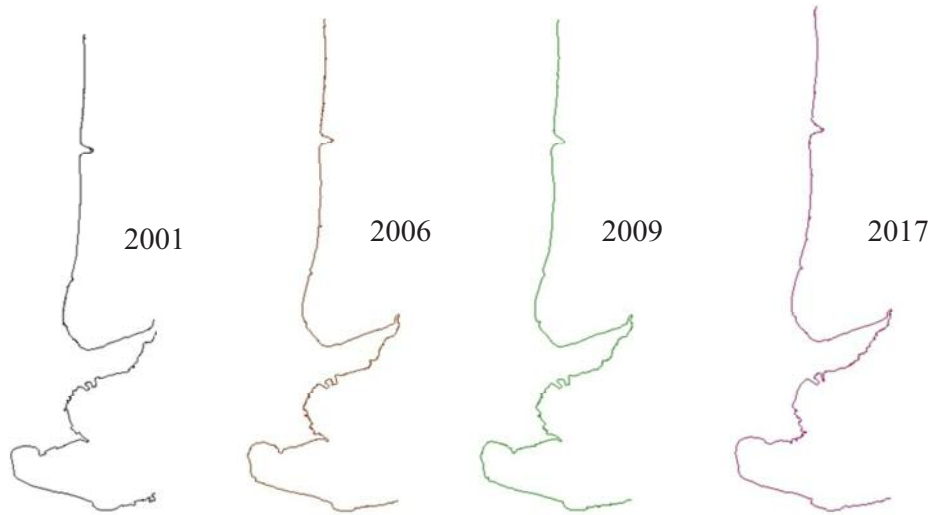
Sau khi xác định giá trị phản xạ bề mặt (surface reflectance), trong nghiên cứu tiến hành tính tỉ số ảnh band2/band4 và band2/band5 đối với

ảnh Landsat TM và Landsat ETM+, band3/band5 và band3/band6 đối với ảnh Landsat 8 OLI. Kết quả xác định các ảnh tỉ lệ đối với tư liệu ảnh khu vực ven biển Cà Mau năm 2001, 2006, 2009, 2017.



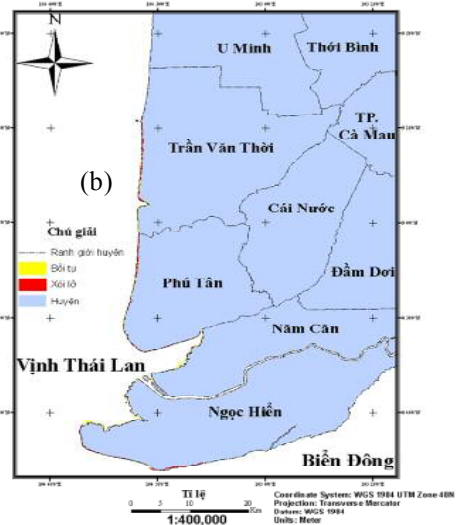
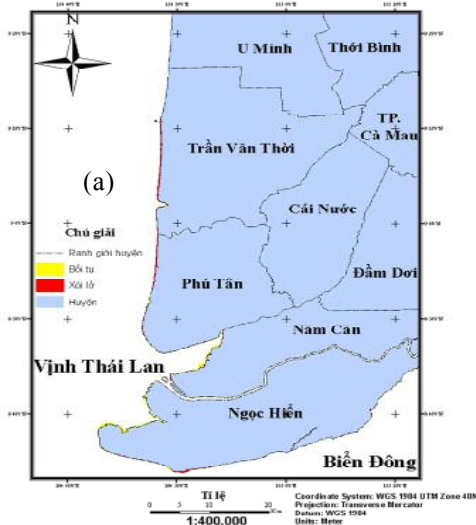
Hình 3. Ảnh tỉ lệ band2/band4 (a) và band2/band5 (b) ảnh Landsat ETM+ năm 2009

Sau khi thực hiện các quy trình chiết tách đường bờ ta có các kết quả như hình 4

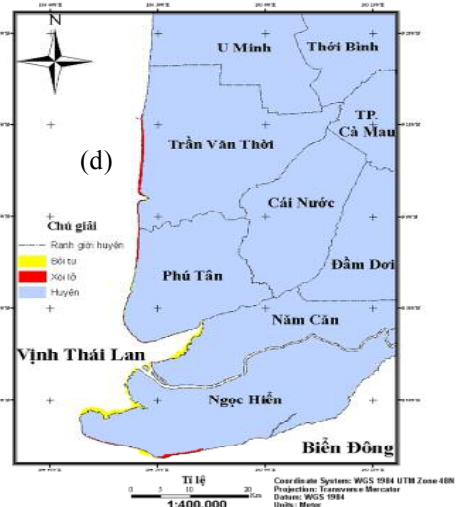
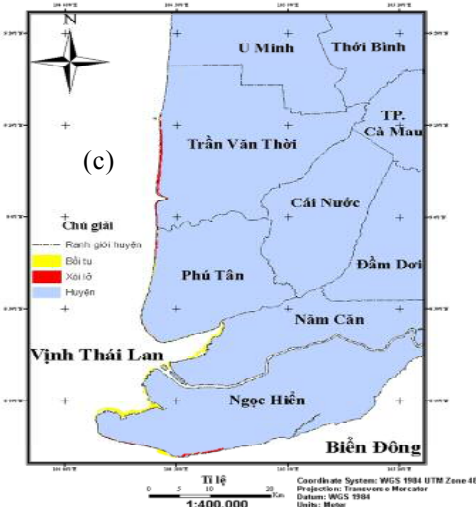


Hình 4. Kết quả chiết tách thông tin đường bờ các năm 2001, 2006, 2009, 2017 từ ảnh vệ tinh độ biến động từng giai đoạn. Kết quả được trình bày trong hình 5.

Bản đồ tình hình biến động đường bờ các huyện ven biển tỉnh Cà Mau giai đoạn 2001-2006



Bản đồ tình hình biến động đường bờ các huyện ven biển tỉnh Cà Mau giai đoạn 2009-2017



Hình 5. Bản đồ tình hình biến động đường bờ ven biển tỉnh Cà Mau giai đoạn: (a) 2001 - 2006; (b) 2006 - 2009; (c) 2009 - 2017; (d) 2001 - 2017

Dựa vào các bản đồ ta thấy tình hình biến động đường bờ ven biển Cà Mau rất phức tạp. Xu hướng xói lở giảm dần giai đoạn 2001 - 2006, tăng lên giai đoạn 2009 - 2017. Xu hướng

bồi tụ giảm dần giai đoạn 2001 - 2006 và có chiều hướng tăng lên giai đoạn 2009 - 2017. Xu hướng sạt lở và bồi tụ được trình bày qua bảng 1:

Bảng 1. Diện tích sạt lở và bồi tụ qua từng giai đoạn từ 2001 - 2017

Các quá trình	Thời gian			
	2001 - 2017	2001 - 2006	2006 - 2009	2009 - 2017
Diện tích xói lở (ha)				
Tổng số	1203	371.6	355.6	496.0
Trung bình	75.19	74.32	118.5	62.00
Diện tích bồi tụ (ha)				
Tổng số	2057	638.5	222.0	1097
Trung bình	128.6	127.7	74.00	137.1

Các yếu tố ảnh hưởng đến các quá trình bồi tụ, xói lở do các yếu tố tự nhiên ở đây chủ yếu là: cấu tạo vùng bờ, hướng đường bờ, tác động của gió, thủy triều, dòng chảy dọc bờ, sóng (trong bão). Ngoài ra, nguyên nhân do tác động của con người mà chủ yếu là hệ quả của một thời gian giao đất rừng phòng hộ cho người dân quản lý, trong số này không ít người dân vì cuộc sống trước mắt đã đào bới đất rừng phòng hộ thành những khoảnh ruộng nuôi tôm. Cây mắm được mệnh danh là loài cây tiên phong lấn biển, giữ đất đã bị chặt phá, tạo ra những khoảnh đất trống cho sóng biển tạt vào gây sạt lở vùng ven biển...

4. Kết luận

Dựa trên phương pháp tỷ số ảnh và công cụ DSAS chồng xếp, tính toán đường bờ hiện trạng qua các năm, toàn cảnh bức tranh xói lở và bồi tụ

bờ biển Cà Mau đã được mô tả khá chi tiết. Có thể thấy bờ biển trong khu vực nghiên cứu đang trong giai đoạn phát triển mạnh mẽ và phức tạp. Khu vực bờ biển phía Tây quá trình bồi tụ chiếm ưu thế, khu vực bờ biển phía Đông đường bờ biển biến đổi mạnh và diễn biến phức tạp, hoạt động xói lở chiếm ưu thế.

Từ những kết quả trên, có thể kết luận rằng việc phân tích những thông tin trên ảnh viễn thám kết hợp với công nghệ GIS có thể giám sát được những biến động đường bờ biển. Công việc xác định biến động đường bờ biển từ ảnh Landsat mang lại kết quả nhanh, tiết kiệm được thời gian, giá thành và nguồn nhân lực. Vì thế, phương pháp này là một sự lựa chọn hữu ích phục vụ cho việc quản lý đới bờ trong bối cảnh biến đổi khí hậu và nước biển dâng.

Tài liệu tham khảo

1. Trịnh Lê Hùng, Vũ Danh Tuyên (2013). *Nghiên cứu phương pháp xác định biến động đường bờ dựa trên kết quả phân loại ảnh viễn thám đa thời gian*, Tạp chí Khoa học Tài nguyên và Môi trường, số 01, trang 42 - 47.
2. Using ArcMap to extract shorelines from Landsat TM & ETM+ data. Thirty-second ESRI International Users Conference Proceedings, San Diego, CA.
3. Thieler, E.R., Himmelstoss, E.A., Zichichi, J.L., and Ergul, Ayhan, (2009), *Digital Shoreline Analysis System (DSAS) version 4.0*. An ArcGIS extension for calculating shoreline change: U.S. Geological Survey Open-File Report 2008 - 1278.

APPLYING REMOTE SENSING AND GIS FOR STUDY CHANGE IN COASTAL AREAS OF CA MAU CAPE

Tran Van Tinh¹, Doan Ha Phong²

¹Ha Noi University of natural Resources and Environment

²Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change

Abstract: *Ca Mau province have three coastlines, located between the sea currents of East Sea where erosion and coastal accretion are more complex. The use of remote sensing and GIS technologies supports in monitoring shoreline quickly and accurately. The shorelines in the study period from 2001 to 2017 were selected and based on the Landsat image. This paper shows an overview of the position of landslides and sedimentation in Ca Mau province in the research period by DSAS tool. The West Coast area accretion process prevails, meanwhile the coastline of the East Coast area is highly variable and complicated, with erosion process prevails. The results also indicate the speed and development of erosion or sedimentation at the shoreline changes to providing information on the Figure landslide for the authorities to take measures to rectify in time, stabilizing people's lives in the region.*

Keyword: *Ca Mau, change coastal, DSAS.*