

SOSIALISASI PERUBAHAN DAN PENGELOLAAN GARIS PANTAI DI PESISIR KECAMATAN SAMBOJA, KAB. KUTAI KARTANEGARA

Nanda Khoirunisa¹, Zetsaona Sihotang², Muhammad Riza³, Idris Mandang⁴,
Mustaid Yusuf⁵, dan Qori Fajar Hermawan⁶

^{1,2,3}) Program Studi Geofisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman

^{4,5}) Laboratorium Oseanografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman

⁶) Laboratorium Geofisika Eksplorasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Mulawarman

e-mail: nandakhoirunisa@fmipa.unmul.ac.id

Abstrak

Perubahan garis pantai terjadi secara dinamis seiring waktu yang berdampak buruk terhadap wilayah pesisir. Kabupaten Kutai Kartanegara merupakan daerah pengembangan IKN yang beberapa wilayahnya berada di pesisir salah satunya adalah Kecamatan Samboja. Terdapat 8 Desa/Kelurahan di Kecamatan Samboja yang memiliki wilayah pesisir dan berbatasan langsung dengan laut yaitu Desa/Kelurahan Kampung Lama, Handil Baru, Sanipah, Teluk Pemedas, Samboja Kuala, dan Tanjung Harapan. Tujuan dari pengabdian ini yaitu mensosialisasikan hasil monitoring perubahan garis pantai dan laju luasan akresi dan abrasi pada periode Tahun 2000-2022 serta tindakan-tindakan preventif dalam menejemen pesisir kepada pemerintah setempat. Penggunaan metode pengeinderaan jauh adalah salah satu cara memonitoring perubahan garis pantai dan telah diterapkan sebelumnya. Data yang digunakan yaitu data sekunder berupa data citra satelit Tahun 2000 dan 2022. Pengolahan data garis pantai dilakukan dengan memanfaatkan citra Landsat 8-9 OLI/TIRS dan citra Landsat 7 ETM+. Teknik yang digunakan untuk penentuan garis pantai pesisir Kecamatan Samboja yaitu teknik analisis overlay. Adapun proses pemisahan antara wilayah permukaan bukan air (daratan) dengan wilayah badan air (laut) menggunakan metode *Normalized Difference Water Index* (NDWI). Pengabdian ini diharapkan mampu memberikan informasi kepada masyarakat di wilayah pengabdian sehingga dapat mengantisipasi bencana/kerusakan pesisir pantai serta dapat dijadikan acuan dalam pengembangan dan perencanaan yang berkelanjutan khususnya dalam pembangunan wilayah pengembangan IKN baru wilayah pesisir.

Kata kunci: Perubahan Garis Pantai, Menejemen Dan Pengelolaan Pesisir, Abrasi, Akresi, NDWI

Abstract

Coastline changes occur dynamically over time, which has a negative impact on coastal areas. Kutai Kartanegara Regency is an IKN development area with several areas located on the coast, one of which is Samboja District. There are 8 villages and subdistricts in Samboja District that have coastal areas and directly border the sea, namely the villages and subdistricts of Kampung Lama, Handil Baru, Sanipah, Teluk Pemedas, Samboja Kuala, and Tanjung Harapan. The aim of this service is to socialise the results of monitoring changes in coastlines and the rate of accretion and abrasion in the 2000–2022 period, as well as preventive measures in coastal management, to the local government. The use of remote sensing methods is one way to monitor changes in coastlines and has been applied previously. The data used is secondary data in the form of satellite image data for 2000 and 2022. Coastline data processing is carried out using Landsat 8–9 OLI/TIRS imagery and Landsat 7 ETM+ imagery. The technique used to determine the coastal coastline of Samboja District is the overlay analysis technique. The separation process between non-water surface areas (land) and water body areas (sea) uses the *Normalized Difference Water Index* (NDWI) method. This service is expected to be able to provide information to the community in the service area so that they can anticipate coastal disasters and damage and can be used as a reference in sustainable development and planning, especially in the construction of new IKN development areas in coastal areas.

Keywords: Coastline Changes, Coastal Management, Abrasion, Accretion, NDWI

PENDAHULUAN

Garis pantai merupakan batas antara wilayah lautan dengan wilayah daratan. Perubahan garis pantai terjadi secara dinamis seiring waktu yang berdampak buruk terhadap wilayah pesisir. Perubahan garis pantai akan sangat berdampak kepada kehidupan masyarakat yaitu fenomena abrasi dan akresi.

Kerusakan kawasan pesisir berupa mundurnya garis pantai yang mengakibatkan area pantai mengecil atau timbulnya tanah baru akibat endapan pantai sehingga mengakibatkan majunya garis pantai. Hal tersebut akan menyebabkan bertambah atau berkurangnya lahan serta adanya alih fungsi lahan pada kawasan pesisir karena aktivitas manusia. Adanya berbagai kegiatan di wilayah pesisir akan memicu terjadinya masalah-masalah, seperti erosi pantai yang dapat merusak kawasan pesisir. Studi perubahan garis pantai secara berkelanjutan sangat penting dilakukan sehingga dapat dijadikan sebagai acuan dalam pembangunan daerah pesisir, mitigasi bencana, dan pengembangan pariwisata (Lubis, 2017).

Perlindungan kawasan lingkungan hidup di wilayah pesisir menjadi urgensi dan harus diutamakan mengingat Indonesia sebagai negara kemaritiman. Perlindungan dan pengelolaan wilayah pesisir yang baik akan mendukung kehidupan masyarakat pesisir, potensi pariwisata dan pengembangan ekonomi yang lebih baik lagi. Rehabilitasi wilayah pesisir merupakan salah satu program prioritas Kementerian Kelautan dan Perikanan RI tahun 2023. Fenomena perubahan garis pantai akan sangat berdampak pada kehidupan masyarakat pesisir, potensi kehilangan tempat tinggal akibat abrasi dan degradasi lingkungan akan meningkat. Dampak dari akresi ini adalah terjadinya pendangkalan yang dapat mengganggu navigasi dan alur pelayaran.

Usaha pengelolaan kawasan pesisir meningkat seiring dengan berjalannya waktu. Satu diantara wilayah pesisir Kalimantan Timur yang mempunyai potensi besar dalam pemanfaatan sumberdaya alam terdapat di wilayah perairan laut Kecamatan Samboja. Berdasarkan pengamatan visual kondisi pesisir di Kecamatan Samboja telah mengalami tekanan akibat kondisi perubahan iklim dan aktivitas manusia. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk melindungi pesisir adalah dengan Pengelolaan dan Manajemen Berbasis Masyarakat dan Aparat setempat. Kehadiran masyarakat dalam kegiatan ini diharapkan dapat membantu menumbuhkan kesadaran akan pentingnya pengelolaan pesisir. Dengan memahami fungsi dan peranan pesisir diharapkan masyarakat memiliki kesadaran untuk menjaga dan memonitoring kondisi lingkungan pesisir akibat fenomena perubahan garis pantai.

Kabupaten Kutai Kartanegara merupakan daerah pengembangan Ibu Kota Negara (IKN) berdasarkan hasil keputusan pemerintah pada tanggal 26 Agustus 2019, pemindahan yang tercantum dalam UU IKN Nomor 3 Tahun 2022 yang beberapa wilayahnya berada di pesisir salah satunya adalah Kecamatan Samboja. Alasan pemindahan IKN ke Kalimantan Timur jika dilihat dari aspek geografis, Kalimantan Timur diklaim minim bencana mulai dari tanah longsor, gempa bumi dan tsunami serta bencana lainnya sehingga dinilai cukup strategis (Setyaningrum, 2022). Berdasarkan Pembagian Wilayah Perencanaan (WP) Kuala Samboja menjadi pusat pemukiman, pusat agroindustri dan industri pangan (Sunarharum, 2022). Adanya aktivitas manusia di pesisir Kecamatan Samboja dapat berdampak pada perubahan lahan pesisir dari waktu ke waktu, maka dari itu diperlukan manajemen wilayah pesisir dalam monitoring perubahan garis pantai.

Kecamatan Samboja sebagai wilayah pengembangan IKN dengan letak geografis berada di wilayah pesisir sehingga informasi terkait perubahan garis pantai sangat diperlukan. Secara geografis, Kecamatan Samboja dibagi dalam 23 Kelurahan/Desa yang terdiri atas 4 desa (Tani Bakti, Karya Jaya, Bukit Raya, Beringin Agung) dan 19 kelurahan. Secara keseluruhan, kecamatan Samboja tersusun atas 286 Rukun Tetangga (RT) dan jumlah Kepala Keluarga 19.489 KK (BPS, 2022). Terdapat 6 Desa/Kelurahan yang memiliki wilayah pesisir dan berbatasan langsung dengan laut yaitu Desa/Kelurahan Kampung Lama, Handil Baru, Sanipah, Teluk Pemedas, Samboja Kuala, dan Tanjung Harapan.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan secara terencana yang dimulai pada bulan Juni hingga Oktober Tahun 2023 berlokasi di Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat meliputi perencanaan, perijinan, survei lapangan, persiapan kegiatan meliputi pengolahan data dan desain alat/bahan sosialisasi, pelaksanaan kegiatan yaitu penyerahan stand banner dan peta perubahan garis pantai serta sosialisasi perubahan dan pengelolaan garis pantai, kegiatan terakhir adalah evaluasi.

Melihat permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, maka kegiatan pengabdian masyarakat ini diharapkan mitra mampu melakukan pengelolaan dan manajemen pesisir khususnya akibat perubahan garis pantai. Selain itu pemerintah setempat dan masyarakat juga diharapkan mampu menjaga dan memelihara pesisir untuk meningkatkan ekosistem yang sehat. Berdasarkan hal ini, maka Pemerintah Kecamatan Samboja perlu mendapatkan sosialisasi berupa:

- 1) Sosialisai terkait pentingnya menjaga kelestarian ekosistem pesisir. Kegiatan ini akan memperkenalkan aktivitas-aktivitas antropogenik yang dapat mengancam dan menjadi penyebab perubahan garis pantai. Kegiatan ini juga mengenalkan dampak jangka panjang yang akan di rasakan masyarakat jika perubahan garis pantai terus terjadi serta dampak baiknya apabila ekosistem pesisir dapat terjaga.
- 2) Kelompok masyarakat mitra juga diberikan pengetahuan teknis bagaimana usaha-usaha dalam melakukan mitigasi dan tindakan preventif terhadap potensi abrasi dan akresi di wilayah pesisir dengan tepat.

Penggunaan metode pengeinderaan jauh adalah salah satu cara memonitoring perubahan garis pantai dan telah diterapkan sebelumnya (Arief dkk, 2011). Data yang digunakan yaitu data sekunder berupa data citra satelit Tahun 2000 dan 2022. Data raster dalam penelitian ini ialah Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L2 untuk Tahun 2022 dan Landsat 7 ETM+ C2 L2 untuk Tahun 2000. Data raster ini diperoleh dari website <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Pengolahan data garis pantai dilakukan dengan memanfaatkan Citra Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L2 dan Citra Landsat 7 ETM+ C2 L2. Citra tersebut diolah dengan menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.8. Teknik yang digunakan untuk penentuan garis pantai pesisir Pesisir Kecamatan Samboja yaitu teknik analisis overlay. Adapun proses pemisahan antara wilayah permukaan bukan air (daratan) dengan wilayah badan air (laut) menggunakan metode Normalized Difference Water Index (NDWI).

$$NDWI = \frac{GREEN - NIR}{GREEN + NIR} \quad (1)$$

Keterangan:

GREEN : nilai reflektan kanal hijau (*band 3*)

NIR : merupakan nilai reflektan kanal inframerah (*Band 5*)

GREEN : nilai reflektan kanal hijau (*band 3*)

NIR : merupakan nilai reflektan kanal inframerah (*Band 5*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut Apriansyah dkk. (2020), gelombang dan arus memiliki keterkaitan dimana arus dapat terbentuk akibat angin yang betiup dan juga disebabkan oleh gelombang yang membentur pantai secara miring sehingga akan merusak pantai. Berdasarkan Muhira, dkk. (2022), terjadi kemunduran garis pantai yang cukup panjang yang terletak di Pantai Tanah Merah Tanjung Harapan. Perubahan yang terjadi cukup tinggi mencapai jarak 279,45-meter selama kurun waktu 20 tahun. Akresi dapat disebabkan karena adanya angkutan material/sedimen dari arah laut maupun darat sehingga terjadi penambahan garis pantai. Abrasi dapat terjadi selain karena faktor hidro-oseanografi, juga dapat terjadi karena faktor sekitarnya seperti penggunaan lahan.

Pasang surut suatu perairan erat kaitannya dengan perubahan garis pantai. Pasang surut mengalami perubahan dari waktu ke waktu sehingga dapat merubah batas darat dan perairan yang digunakan sebagai titik acuan penentuan garis pantai. Majunya garis pantai dapat berdampak positif karena pantai mengalami perluasan lahan/wilayah, akan tetapi untuk daerah yang dipengaruhi oleh muara sungai akan terganggu karena terjadi pendangkalan yang menyebabkan terganggunya alur transportasi sungai. Sedangkan mundurnya garis pantai karena abrasi juga dapat terjadi apabila wilayah pesisir tersebut tidak terlindungi oleh tanaman pelindung seperti mangrove dan lainnya sebagai penyanggah daratan.

Permasalahan mitra Pengabdian kepada Masyarakat yaitu Pemerintah Kecamatan Samboja, 6 Desa/Kelurahan Pesisir berkaitan dengan kurangnya pengetahuan tentang manajemen dan pengelolaan pesisir akibat perubahan garis pantai. Selama ini mitra dan masyarakat tidak mengetahui wilayah atau daerah yang memiliki perubahan garis pantai, bagaimana cara memonitoring perubahan garis pantai, dan tindakan preventif apa saja yang bisa dilakukan dalam menghadapi perubahan garis pantai. Hasil survei lapangan di beberapa titik seperti di Pantai Tanjung Harapan dan Teluk Pamedas jelas menunjukkan perubahan garis pantai berupa akresi. Pada Gambar 1 dan 2, menunjukkan penambahan sedimentasi berupa pasir di kawasan survei.

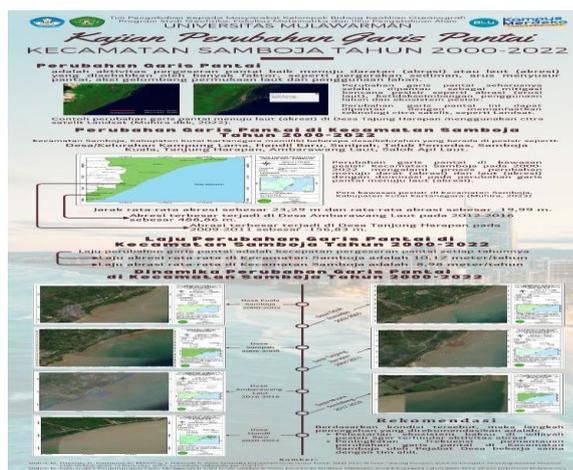


Gambar 1. Akreasi di Pantai Tanjung Harapan dan Akreasi di Teluk Pamedas

Perubahan garis pantai adalah aktivitas pergeseran pantai baik menuju daratan (abrasi) atau laut (akresi) yang disebabkan oleh banyak faktor, seperti pergerakan sediman, arus menyusur pantai, aksi gelombang permukaan laut dan penggunaan lahan. Perubahan garis pantai seharusnya selalu dipantau sebagai mitigasi bencana pesisir seperti abrasi (erosi laut), ketidakseimbangan penggunaan lahan dan ekosistem pesisir. Perubahan garis pantai ini dapat dipantau dengan memanfaatkan teknologi citra satelit, seperti Citra Satelit Landsat (Muhira dkk., 2023).

Proses NDWI dilakukan dengan menggunakan Citra Satelit Landsat 8-9 OLI/TIRS dengan penajaman serta menggunakan band 3 (hijau/green) dan band 5 (merah/NIR) sehingga menghasilkan citra batasan antara wilayah dataran dan wloyah perairan atau wloyah yang tergenang air. Berdasarkan hasil analisis NDWI tersebut bahwa indeks >0 diasumsikan sebagai daerah dan indeks <0 merupakan daerah daratan (Kasim, 2015). Hasil pengolahan citra dengan analisis NDWI terlihat sangat jelas pemisahan antara wilayah daratan dan perairan sehingga dapat dengan mudah dideteksi garis pantai sepanjang Kecamatan Samboja.

Tim Pengabdian Masyarakat kajian perubahan garis pantai Kecamatan Samboja juga mendesain Stand Banner (Gambar 3) yang mana berisi rangkuman informasi mengenai Kajian Perubahan Garis Pantai Periode Tahun 2000-2022. Stand banner ini kemudian diserahkan kepada pihak mitra (Gambar 4), stand banner diletakkan di Lobby Kantor Camat Kecamatan Samboja sehingga dapat dilihat dan dibaca oleh mayarakat yang mengunjungi kantor tersebut. Hasil kajian ini diharapkan akan lebih efektif dalam hal penyebaran informasi terkait fenomena perubahan garis pantai.



Gambar 3. Desain stand banner sosialisasi perubahan garis Pantai Kecamatan Samboja

Hasil pengolahan data perubahan garis pantai menggunakan Citra Satelit Landsat kemudian dilayout dengan ukuran A3 menjadi peta kajian desa/kelurahan dan kecamatan. Hasil kajian kemudian

disampaikan kepada mitra dan harapannya akan disebarakan kepada seluruh desa/kelurahan pesisir yang berada di Kecamatan Samboja.

Tim pengabdian Masyarakat juga menyerahkan hasil kajian perubahan garis pantai berupa 7 peta ukuran A3 meliputi 1 peta kajian Kecamatan Samboja dan 6 peta kajian desa/kelurahan yang terletak di pesisir Samboja yaitu Desa/Kelurahan Kampung Lama, Handil Baru, Sanipah, Teluk Pemedas, Samboja Kuala, dan Tanjung Harapan (Gambar 4). Peta ini akan disampaikan kepada pihak desa/kelurahan bersangkutan oleh pihak kecamatan.



Gambar 4. Penyerahan peta kajian perubahan garis pantai kepada mitra

Kegiatan selanjutnya adalah sosialisasi dan penyampaian hasil kajian serta tindakan-tindakan preventif apa saja yang bisa dilakukan oleh pihak mitra terhadap fenomena perubahan garis pantai (Gambar 5). Penyampaian informasi terkait hasil kajian secara detail disampaikan kepada Camat Kecamatan Samboja yang kemudian diteruskan kepada pihak desa/kelurahan.



Gambar 5. Penjelasan hasil kajian perubahan garis pantai kepada mitra

Perubahan garis pantai di Kecamatan Samboja terjadi karena adanya proses akresi dan abrasi. Perubahan garis pantai terjadi karena adanya faktor hidro-oseanografi seperti arus laut, angin, gelombang, dan pasang surut. Faktor lain adalah akibat manusia seperti proses pembangunan dan pengembangan wilayah di pesisir pantai. Perubahan garis pantai di sepanjang pesisir Kecamatan Samboja sangat bervariasi di setiap desa/kelurahannya.

Kegiatan ini merupakan tahap awal dalam upaya manajemen dan pengelolaan secara berkelanjutan oleh pihak Kecamatan Samboja dan masyarakat pesisir. Upaya mitigasi perubahan garis dapat dilakukan secara bersinergi antara pemerintah setempat serta masyarakat dalam upaya pencegahan dampak negatif dari perubahan garis pantai yang dapat dikoordinasikan oleh Dinas Kelautan dan Perikanan dan Dinas Lingkungan Hidup.

Kondisi saat ini kelompok Pemerintah Kecamatan Samboja tidak memiliki program khusus dalam penanggulangan, manajemen dan pengelolaan wilayah pesisirnya. Pemerintah setempat ingin melakukan perbaikan dan pengelolaan pesisir khususnya akibat perubahan garis pantai namun belum

ada kajian khusus wilayah mana yang seharusnya menjadi prioritas utama. Tujuan perbaikan wilayah pesisir ini untuk meningkatkan kualitas lingkungan yang dapat dihasilkan dari wilayah pesisir tersebut guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat setempat. Wilayah pesisir yang terjaga dapat menjadi kawasan wisata bahari yang menarik wisatawan datang. Pantai yang luas dan pesisir terkelola juga dapat menjadi lokasi penting wisata, disamping itu daerah industri pangan dan agroindustri.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan serangkaian kegiatan yang telah dilaksanakan maka kesimpulan dari Pengabdian Masyarakat mengenai kajian perubahan garis pantai di Kecamatan Samboja adalah sebagai berikut: 1) Terjadi perubahan garis pantai di Kecamatan Samboja periode Tahun 2000-2023 yang mana bervariasi antara fenomena abrasi dan akresi di Desa/Kelurahan Kampung Lama, Handil Baru, Sanipah, Teluk Pemedas, Samboja Kuala, dan Tanjung Harapan; 2) Fenomena abrasi dan akresi serta pergeseran garis pantai terjadi akibat adanya suplai sedimen, baik dari laut maupun limpasan dari Daerah Aliran Sungai (DAS); dan 3) Perlu adanya upaya mitigasi dalam meminimalisir terjadinya proses abrasi dan akresi di Pesisir Kecamatan Samboja dengan kerjasama antara pemerintah setempat dan masyarakat secara berkelanjutan.

SARAN

Berdasarkan hasil kesimpulan dan kondisi pada mitra, maka saran terkait langkah pencegahan yang direkomendasikan adalah:

- 1) Pelestarian ekosistem bakau di wilayah pesisir agar terhindar aktivitas abrasi yang akan menghilangkan sebagian atau keseluruhan dari pantai yang ada di Pesisir Kecamatan Samboja.
- 2) Melaksanakan sosialisasi atau edukasi lingkungan mengenai perubahan garis pantai kepada Masyarakat Pesisir Kecamatan Samboja.
- 3) Peningkatan frekuensi pemantauan perubahan garis pantai di Kecamatan Samboja oleh Pejabat Desa bekerja sama dengan tim ahli dan masyarakat pesisir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih terutama pada pihak yang telah mendukung dan penelitian ini berjalan atas hibah dana dari Skim Pembiayaan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Pendanaan PNPB Tahun Anggaran 2023, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman (1410/UN17.7/PP/2023).

DAFTAR PUSTAKA

- Apriansyah, Kushadiwijayanto A.A., dan Risiko. (2019). Pengaruh Geolombang pada Perubahan Garis Pantai di Perairan Batu Burung Singkawang, Kalimantan Barat. *POSITRON*, Vol.9, No.1, Hal.1-7.
- Arief, M., Winarso, G., & Prayogo, T. (2011). Kajian Perubahan Garis Pantai Menggunakan Data Satelit Landsat di Kabupaten Kendal. *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengelolaan Data Citra Digital*, Vol.8, Hal. 71-80.
- BPS. (2022). Samboja dalam Angka Tahun 2022. Tenggarong: Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara.
- Lubis, D. P., Mbina Pinem, Novalina Simanjuntak. (2017). Analisis Perubahan Garis Pantai dengan Menggunakan Citra Penginderaan Jauh (Studi Kasus di Kecamatan Talawi, Kabupaten Batubara). *Jurnal Geografi* Vol.9(1).
- Kasim F., Aziz Salam. (2015). Monitoring Perubahan Garis Panyai Menggunakan Citra Satelit serta Korelasinya dengan Penutup Lahan di Sepanjang Pantai Selatan, Provinsi Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, Vol.3, No.4, Hal.160-167.
- Muhira, M., Hamdani, D., Khoirunisa, N., Mandang, I., Rahmiati, R. (2022). Dinamika Perubahan Garis Pantai Tahun 2000-2020 di Desa Tanjung Harapan, Kutai Kartanegara. *Prosiding Seminar Nasional FPIK-UNMUL 2022*, 12 November 2022, Samarinda, Indonesia, Hal. 112-117
- Muhira. (2023). Analisis Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Satelit Landsat di Pesisir Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara Tahun 2000-2022. Skripsi. Universitas Mulawarman.
- Setyaningrum, Puspasari. (2022). Fakta IKN Nusantara, dari Alasan Pemindahan Ibu Kota, Pemilihan Kaltim, hingga Anggaran Pembangunan.

<https://regional.kompas.com/read/2022/03/16/070700678/fakta-ikn-nusantara-dari-alasan-pemindahan-ibu-kota-pemilihan-kaltim-hingga>. Diakses 07 September 2022
Sunarharum, T. M. 2022. Perencanaan Pengembangan Ibu Kota Nusantara (IKN). Disampaikan pada Webinar Nasional “Aspek Penting Mitigasi Bencana dalam Perencanaan Ibu Kota Nusantara” 19 November 2022.