
PEMETAAN BATIMETRI DI PANTAI SAMBOJA, KALIMANTAN TIMUR

Oleh

Muhammad Khaisar Wirawan¹, Luh Putri Adnyani², Nurmawati³, Chrisnanda Aditia Fortuna⁴

^{1,2,3,4} Institut Teknologi Kalimantan

E-mail: 1khaisar.wirawan@lecturer.itk.ac.id

Article History:

Received: 04-06-2025

Revised: 13-06-2025

Accepted: 07-07-2025

Keywords:

Batimetri, Pemeruman,
Kedalaman, Pasang Surut,
Kelerengan

Abstract: *Batimetri merupakan pengukuran dasar laut yang tujuannya untuk mendapatkan nilai kedalaman pada suatu perairan. Data Batimetri yang rinci bisa memberikan informasi bagi aktivitas aspek laut baik perencanaan spasial, lingkungan laut, aktivitas pelayaran, budidaya perairan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pola batimetri selama 5 tahun terakhir dan profil batimetri yang sudah dikoreksi dengan pasang surut secara rinci, menampilkan dalam bentuk peta 2D dan 3D serta mendapatkan nilai slope untuk mengidentifikasi tingkat kelerengan pantai. Pemetaan batimetri dilakukan di perairan dangkal Pantai Ambalat, Samboja, Kalimantan Timur pada 23 – 25 November 2024. Data pemeruman dikumpulkan menggunakan GPS Aquamap Singlebeam Echosounder. Data pasang surut ditetapkan untuk koreksi. Data diproses menggunakan Surfer Software, Global Mapper, dan ArcGIS. Berdasarkan penelitian ini kedalaman maksimal yang telah dikoreksi 4,72 m dan tingkat kelerengan pantai termasuk datar sekitar 0,26 – 0,36 %.*

PENDAHULUAN

Batimetri merupakan pengukuran dasar laut yang tujuannya untuk mendapatkan nilai kedalaman pada suatu perairan. Banyak aspek laut baik perencanaan spasial, lingkungan laut, budidaya perairan memerlukan data batimetri. bahwa informasi batimetri adalah salah satu parameter penting yang memainkan peran utama dalam kegiatan perencanaan struktur dekat pantai seperti pekerjaan engineering, manajemen pelabuhan, penentuan jalur pipa, operasi pengerukan, pengeboran minyak, penentuan jalur pelayaran, pendeteksian topografi suatu perairan dan lain sebagainya (Maulana et al 2018). Informasi mengenai kedalaman perairan akan disajikan dalam bentuk peta batimetri untuk mempermudah dalam pembacaan dan interpretasinya. Informasi tentang kedalaman Pantai Samboja akan sangat berguna untuk menentukan jalur pelayaran yang aman pada saat kapal berlayar di perairan dangkal. Suatu perairan dapat berubah dari waktu ke waktu mengikuti berubahnya ketinggian muka air laut (Dewi et al. 2015).

Wilayah Samboja adalah salah satu pantai yang terletak di Kalimantan Timur, selain dijadikan tempat berlabuh kapal-kapal nelayan, lokasi tersebut juga merupakan salah satu daerah wisata yang ada di wilayah Pesisir Kabupaten Kurtaikartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Intesititas penggunaan wilayah pesisir yang tinggi ditambah banyaknya jumlah wisatawan, menjadikan pantai tersebut sebagai pilihan destinasi wisata menjadikan pantai Samboja sangat ramai dengan aktifitas wisata bahari dan hilir mudik kapal nelayan. Oleh karena itu, untuk menunjang kegiatan dan mengembangkan potensi wilayah pesisir serta aktifitas nelayan secara maksimal, maka diperlukan pemetaan batimetri.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil batimetri di Pantai Samboja, Kalimantan Timur. Pemetaan batimetri dilakukan dengan menggunakan parameter osenaografi yaitu kedalaman perairan dan pasang surut. Pasang surut berfungsi untuk mengkoreksi nilai kedalaman. Data kedalaman didapat dengan cara pemeruman menggunakan alat Aquamap. Data kedalaman laut terkoreksi diolah dan disajikan menggunakan software ArcGIS.

LANDASAN TEORI

Koreksi Batimetri

Menurut Soeprapto (2001) data hasil pengukuran bathimetri harus dikoreksi terhadap kedudukan permukaan air laut (MSL, Z0, dan TWLt) pada waktu pengukuran dan dilakukan koreksi terhadap jarak tenggelam transduser (koreksi transduser) agar diperoleh kedalaman sebenarnya. Reduksi (koreksi) terhadap pasang surut air laut dirumuskan sebagai berikut:

$$rt = TWLt - (MSL + Z0) \quad (1)$$

Keterangan:

rt : Besarnya reduksi (koreksi) yang diberikan kepada hasil pengukuran kedalaman pada waktu t.

TWLT : Kedudukan permukaan laut sebenarnya (*true water level*) pada waktu pengukuran.

MSL : Muka air laut rata-rata (*Mean Sea Level*).

Z0 : Kedalaman muka surutan di bawah MSL.

Persamaan diatas menghasilkan besarnya reduksi (koreksi) terhadap pasang surut air laut, selanjutnya menghitung kedalaman sebenarnya, yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$D = dT - rt \quad (2)$$

Keterangan:

D : kedalaman sebenarnya

dT : kedalaman terkoreksi *tranducer*

rT : Reduksi (koreksi) pasang surut laut

Data pemeruman yang diperoleh dari alat Aquamap tersebut kemudian dikoreksi dengan data pasang surut dari data primer pada hari pemeruman dilakukan. Data kedalaman tersebut direduksi pasang surut dengan menggunakan persamaan (Tarigan *et al.* 2014)

Kelerengan

Kelerengan merupakan istilah untuk menggambarkan pengukuran kecuraman,

gradien, atau tingkat kelurusan suatu garis. Nilai kemiringan yang lebih tinggi menunjukkan kemiringan yang curam dan sebaliknya. Kemiringan pantai didefinisikan sebagai rasio perubahan ketinggian terhadap jarak horizontal antara dua titik di pantai (Kumar et al, 2010). Bentuk profil pantai sangat dipengaruhi oleh gelombang, sifat-sifat sedimen, ukuran dan bentuk partikel serta arus dan kedalam pantai (Hamuna et al, 2018) Apabila terjadi gelombang pasang maka pantai atau pesisir dengan morfologi landai (elevasi rendah) dapat menyebabkan air akan masuk ke daratan relatif jauh sehingga luapan airnya sangat luas (Hamuna et al., 2018). Menurut Zuidam, (1986) Perhitungan persentase kemiringan lereng dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Persentase} = \text{Kedalaman} / \text{Panjang garis } cross \text{ section} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan pada dasar perairan memiliki klasifikasi berdasarkan tingkat kemiringan pada setiap plotting nya. Menurut Van Zuidam (1989)

klasifikasi kemiringan lereng terbagi menjadi beberapa kriteria, yaitu:

- a) Lereng datar = 0 - 2%
- b) Lereng landai = 2 - 7%
- c) Lereng miring = 7 - 15%
- d) Lereng curam = 15 - 25%
- e) Lereng sangat curam = 25 - 45%
- f) Lereng terjal = > 45%

METODE PENELITIAN

Pemeruman

Pemeruman dilakukan dengan menggunakan alat Singlebeam Echosounder pada Tanggal 23 November 2024 pada lajur perum yang sudah ditentukan di Pantai Ambalat Samboja, Kalimantan Timur. Lajur utama pemeruman dilakukan dengan membuat garis persegi sepanjang 500 m kemudian lajur zigzag di dalam persegi sepanjang 200 m untuk setiap titik perum, lajur perum ini berfungsi untuk mendapatkan hasil kedalaman yang maksimal.

Tabel 1.1 Titik Koordinat Lokasi Pemeruman

Lokasi Fix Lajur Pemeruman (Derajat, Menit)		
No Perum	Latitude	Longitude
1	1° 8.039'S	117° 2.846'E
2	1° 8.231'S	117° 3.053'E
3	1° 8.149'S	117° 3.145'E
4	1° 7.966'S	117° 2.939'E
5	1° 7.889'S	117° 3.022'E
6	1° 8.073'S	117° 3.222'E
7	1° 7.997'S	117° 3.301'E
8	1° 7.794'S	117° 3.123'E

9	1° 7.716'S	117° 3.205'E
10	1° 7.919'S	117° 3.384'E
11	1° 7.565'S	117° 3.797'E
12	1° 7.353'S	117° 3.634'E
13	1° 7.278'S	117° 3.711'E
14	1° 7.487'S	117° 3.880'E
15	1° 7.408'S	117° 3.962'E
16	1° 7.204'S	117° 3.790'E
17	1° 7.128'S	117° 3.871'E
18	1° 7.327'S	117° 4.038'E
19	1° 7.250'S	117° 4.118'E
20	1° 7.055'S	117° 3.950'E

Pengukuran Pasang Surut

Pada penelitian dilakukan pengukuran pasang surut air laut selama 72 jam dengan interval waktu 1 jam, untuk mengetahui elevasi muka air laut rata-rata. Kemudian untuk alat yang digunakan adalah tiang pasang surut. Hal ini bertujuan untuk menjadi acuan untuk koreksi data kedalaman di titik lokasi penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Pasang Surut

Data pengamatan nilai elevasi pasang surut pada perairan Pantai Ambalat Samboja, didapatkan hasil dari pengamatan secara langsung (primer). Pengamatan pasang surut secara langsung dilakukan selama tiga hari dan proses pencatatan dilakukan ketika proses pemeruman sedang berlangsung menggunakan alat tiang pasut. Pada pengamatan pasang surut dilakukan mulai dari tanggal 11 November 2024 pukul 11.00 WITA hingga tanggal 26 November 2024 pukul 10.00 WITA. Data yang didapatkan berupa data hasil pengamatan setiap 1 jam selama 72 jam atau 3 hari.



Gambar 1.1 Grafik Pasang Surut Hasil Pencatatan Pribadi (Data Primer)

Komponen harmonik yang telah didapatkan dari hasil pengolahan metode admiralty dapat digunakan sebagai nilai komponen dalam menghasilkan nilai elevasi pasang surut pada MSL (Mean Sea Level), HWL(High Water Level), dan LWL (Low Water Level). Nilai

elevasi pasang surut yang dihasilkan dipergunakan untuk koreksi kedalaman dengan data hasil pemeruman kedalaman.

Tabel 1.2 Hasil Perhitungan Elevasi

Elevasi	Nilai (m)
Z0	2,57
MSL	3,76
HWL	4,90
MHWL	3,65
HHWL	4,44
MLWL	1,49
LLWL	0,70
LWL	0,24

Hasil dari perhitungan nilai formzahl pada Pantai Ambalat Samboja, Kalimantan Timur didapatkan nilai sebesar 0,73. Hasil perhitungan tersebut menunjukkan tipe pasang surut Pantai Ambalat Samboja bersifat tipe campuran dominan ganda dengan melihat rentang nilai yang berada pada $0,25 > F < 1,5$ (*Mixed, Mainly Semidiurnal*) atau bisa disebut juga kondisi pasang surut campuran tipe campuran dominan ganda (Triatmodjo, 2010). Hal tersebut menandakan bahwa Pantai Ambalat Samboja memiliki keadaan dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut.

Koreksi Batimetri

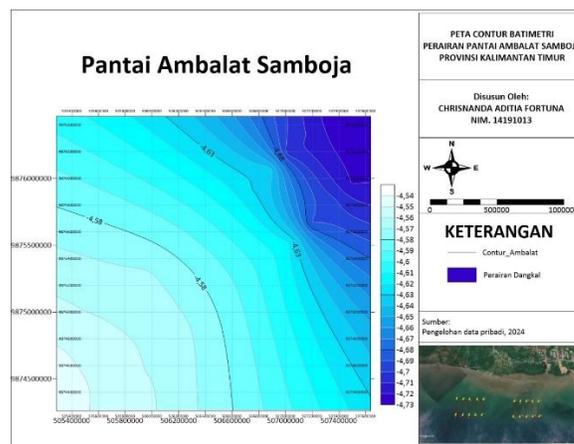
Pengukuran batimetri menggunakan alat Aquamap Garmin yang dipasang di perahu. Dalam pelaksanaan pengukuran, selain pengambilan elevasi kedalaman laut dan koordinat titik elevasi tersebut, dilakukan juga *tracking* untuk mendapatkan penggambaran jalur dari pengukuran batimetri. Selama pelaksanaan survei batimetri juga dilakukan pengamatan pasang surut secara langsung dengan interval waktu 1 jam. Data batimetri yang didapat dari pengukuran, selanjutnya diikatkan pada bacaan elevasi muka air dari pengamatan pasang surut untuk waktu yang sama.

Hasil dari nilai kedalaman yang telah diukur dapat ditampilkan melalui gambaran kedalaman di Pantai Ambalat Samboja. Nilai kedalaman yang diperoleh merupakan hasil yang didapat dari proses pemeruman dan penentuan MSL dan Z0 sebagai titik awal muka air sebelum diolah menjadi peta kedalaman. Nilai data perum yang didapatkan sebelumnya berjumlah 20 titik beserta dengan nilai MSL dan Z0 yang telah diperoleh pada perhitungan data pasang surut.

Tabel 1.3 Data Kedalaman Sebenarnya

No	Kedalaman Aktual (m)	Kedalaman Sebenarnya (m)
1	4,87	-4,55
2	6,25	-4,55
3	6,41	-4,55
4	6,47	-4,56
5	4,93	-4,56
6	5,41	-4,56
7	5,47	-4,56
8	4,71	-4,57

9	4,59	-4,57
10	5,69	-4,57
11	6,17	-4,62
12	4,89	-4,63
13	5,38	-4,64
14	6,14	-4,69
15	6,1	-4,70
16	4,07	-4,71
17	4,62	-4,71
18	5,75	-4,72
19	6,33	-4,72
20	4,41	-4,72



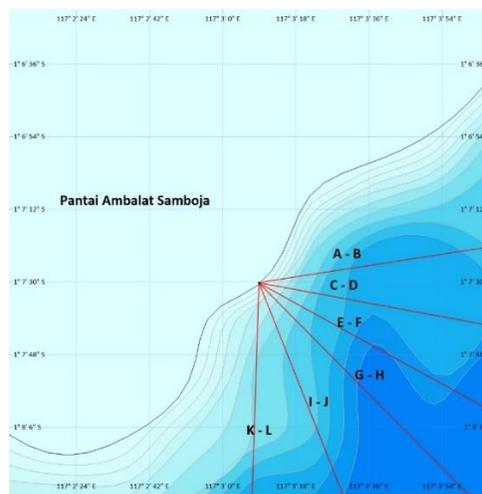
Gambar 1.2 Peta Kontur Batimetri (Hasil Pemeruman Pribadi, 2024)

Dari metode ini nilai interpolasi akan lebih mirip pada data raster GEBCO pada tahun 2024. Gambar 3.2 menunjukkan nilai kedalaman di perairan Pantai Ambalat Samboja. Berdasarkan hasil penelitian, kedalaman perairan Pantai Ambalat Samboja berkisar antara -4,55 sampai dengan -4,72 m.

Kelerengan Dasar Perairan

Proses untuk menghasilkan bentuk kelerengan dasar laut adalah menggunakan *plotting cross section*. *Plotting cross section* merupakan garis potong melintang yang berfungsi dalam menghasilkan suatu kondisi atau bentuk topografi pada suatu dasar perairan. Fungsi penempatan *plotting cross section* pada area bibir pantai adalah untuk mengetahui profil kedalaman guna mengetahui bentuk topografi dasar perairan. Penempatan *plotting cross section* pada area pantai adalah untuk mengetahui profil kedalaman dan untuk mengetahui pola perubahan batimetri.

PETA CROSS SECTION DI PANTAI AMBALAT SAMBOJA, KALIMANTAN TIMUR

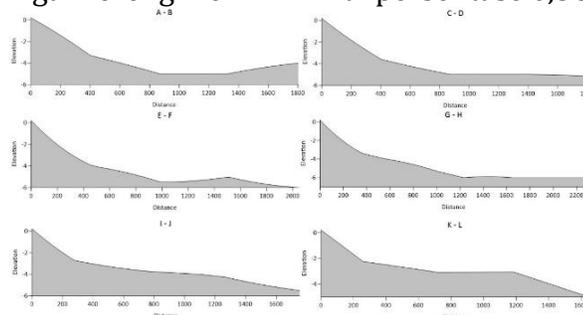


Gambar 1.3 Peta Cross Section

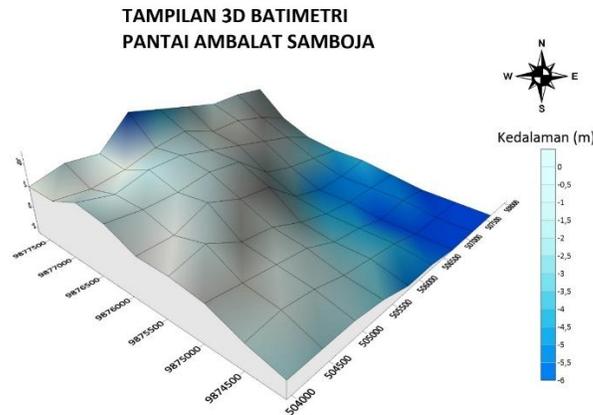
Alur penentuan *plotting cross section* dibuat mulai dari area bibir pantai hingga menuju ke perairan luar. Penempatan *cross section* pada lokasi penelitian berjumlah 6 garis pemotong yang dianggap dapat mewakili profil kedalaman di perairan Pantai Ambalat Samboja. Pembagian area *plot cross section* yang terbentang secara horizontal dari garis pantai menuju perairan terbuka yaitu plot A-B, C-D, E-F, G-H, I-J, dan K-L. Plot A-B memiliki panjang 1802 meter, Plot C-D memiliki panjang 1811 meter, Plot E-F memiliki panjang 2035 meter, Plot G-H 2276 meter, Plot I-J memiliki panjang 1732 meter, Plot K-L memiliki panjang 1624 meter. Plotting yang telah dilakukan dapat diolah yang dapat menghasilkan berupa gambar profil kemiringan perairan dalam bentuk 2D.

Gambar yang telah dihasilkan dalam bentuk 2D dapat dianalisa menggunakan perhitungan. Dalam mencari persentase kemiringan lereng dasar perairan dapat melihat melalui gambar yang telah dihasilkan. Perhitungan kemiringan lereng dapat dilakukan dengan cara menggunakan software ataupun secara manual. Perhitungan secara manual dalam mencari persentase kemiringan lereng memanfaatkan masing-masing dari setiap nilai dari panjang garis pemotong dan nilai kedalaman.

Gambar Cross Section K-L memiliki bentuk kelerengan yang berbeda dibanding dengan cross section lainnya. Bentuk kelerengan Cross Section K-L berdasarkan grafiknya, terdapat beberapa gundukan yang berada di bawah permukaan air dengan kedalaman mendekati 7 meter. Untuk gambar K-L termasuk ke dalam kategori datar karena berdasarkan hasil perhitungan kemiringan lereng memiliki nilai persentase 0,36%.



Gambar 1.4 Gambar Cross Section A-B, C-D, E-F, G-H, I-J, K-L



Gambar 1.5 Tampilan 3D Batimetri pada Pantai Ambalat Samboja
Tabel 1.4 Hasil Perhitungan Kemiringan Lereng

No	Plot	Panjang Garis (m)	Persentase Kelerengan (%)	Tipe Kelerengan
1	A – B	1802	0,33	Datar
2	C – D	1811	0,33	Datar
3	E – F	2035	0,29	Datar
4	G – H	2276	0,26	Datar
5	I – J	1732	0,34	Datar
6	K – L	1624	0,36	Datar

Berdasarkan hasil perhitungan persentase kemiringan lereng dapat dijadikan acuan dalam mengetahui tipe kelerengan pada perairan Pantai Ambalat Samboja. Hasil perhitungan yang dilakukan dari pengamatan profil kemiringan lereng mulai dari garis pantai menuju perairan terbuka. Besar kecilnya persentase dipengaruhi terhadap panjang garis potong dan kedalaman. Dari hasil perhitungan pada Tabel 4.3, dapat disimpulkan bahwa kemiringan lereng pada perairan Pantai Ambalat Samboja, Kalimantan Timur tergolong datar. Data tersebut didasarkan dari nilai persentase kelerengan pada perairan Pantai Ambalat Samboja, Kalimantan Timur yang berada pada kisaran 0-2% (Zuidam, 1989).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengolahan data batimetri pada tahun 2024 yang terkoreksi pasang surut dapat diinterpretasikan bahwa pada perairan Pantai Ambalat Samboja, Kalimantan Timur memiliki rentang kedalaman berkisar -4,55 m hingga -4,72 m. pada perhitungan analisis pasang surut menunjukkan bahwa Pantai Ambalat memiliki nilai Formzahl sebesar 0,73 yang berarti tipe pasang surut pantai Ambalat Samboja bersifat tipe campuran dominan ganda. Sedangkan tingkat kemiringan lereng pada perairan Pantai Ambalat Samboja, Kalimantan Timur tergolong datar berkisar antara 0,26% – 0,36%.

Pengakuan/Acknowledgements

Berisi deskripsi tentang ucapan terima kasih atau pengakuan kepada pihak-pihak (perseorangan atau institusi) yang turut terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam mensukseskan penelitian yang telah dilakukan. (Cambria, size 12, Spacing: before 0pt; after 0 pt, Line spacing: 1)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adams, E. Kathleen, Nancy Breen, and Peter J. Joski. "Impact of the National Breast and Cervical Cancer Early Detection Program on Mammography and Pap Test Utilization among White, Hispanic, and African American Women: 1996–2000." *Cancer* 109, no. S2 (January 15, 2007): 348–358.
- [2] Dewi, Nurdiamah, and Achadiyani. "Pembentukan Kader Kesehatan untuk Meningkatkan Pengetahuan dan Kemampuan Melakukan Deteksi Dini Kanker yang Sering Terjadi Pada Wanita di Desa Sukamanah dan Desa Cihaurkuning, Kecamatan Malangbong Kabupaten Garut." *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat* 2, no. 2 (November 2013): 78–84.
- [3] Hanafi, Mohammad, Nabiela Naili, Nadhir Salahudin, and A. Kemal Riza. *Community-Based Research Sebuah Pengantar*. 1st ed. Surabaya: LP2M UIN Sunan Ampel Surabaya, 2015.
- [4] Mardela, Aira Putri, Khomapak Maneewat, and Hathairat Sangchan. "Breast cancer awareness among Indonesian women at moderate-to-high risk." *Nursing and Health Sciences* 19 (2017): 301–306.
- [5] Muhid, A., Sumarkan, Rakhmawati, Fahmi, L. "Perubahan Perilaku Open Defecation Free (ODF) melalui Program Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM) di Desa Babad Kecamatan Kedungadem Kabupaten Bojonegoro". *Engagement: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat* 2, no. 1 (Maret 2018), 99–119.
- [6] Scarinci, Isabel C., Francisco A.R. Garcia, Erin Kobetz, Edward E. Partridge, Heather M. Brandt, Maria C. Bell, Mark Dignan, Grace X. Ma, Jane L. Daye, and Philip E. Castle. "Cervical Cancer Prevention: New Tools and Old Barriers." *Cancer* (2010): NA-NA.
- [7] Schiffman, Mark, Philip E. Castle, Jose Jeronimo, Ana C. Rodriguez, and Sholom Wacholder. "Human Papillomavirus and Cervical Cancer." *The Lancet* 370, no. 9590 (2007): 890–907.
- [8] Sulistiowati, Eva, and Anna Maria Sirait. "Pengetahuan Tentang Faktor Risiko, Perilaku Dan Deteksi Dini Kanker Serviks Dengan Inspeksi Visual Asam Asetat (Iva) Pada Wanita Di Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor." *Buletin Penelitian Kesehatan* 42, no. 3 (September 2014): 10.
- [9] Tim Riset Penyakit Tidak Menular. *Laporan Riset Penyakit Tidak Menular Tumor Payudara dan Lesi Prakanker Serviks*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI, December 2016.
- [10] Wantini, Nonik Ayu. "Efek Promosi Kesehatan Terhadap Pengetahuan Kanker Payudara Pada Wanita Di Dusun Terongan, Desa Kebonrejo, Kalibaru, Banyuwangi, Jawa Timur." *Jurnal Medika Respati* 13 (2018): 8.
- [11] Yunitasari, Esti, Retnayu Pradanie, and Ayu Susilawati. "Pernikahan Dini Berbasis Transtuktural Nursing Di Desa Kara Kecamatan Torjun Sampang Madura." *Jurnal Ners* 11, no. 2 (2016): 6.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN