

# PENGARUH STRUKTUR JETTY TERHADAP PANTAI DI SEKITAR MUARA SALURAN IRIGASI MAPAK BELATUNG KOTA MATARAM

Lalu Linggar Dharma Yana<sup>1\*</sup>, Eko Pradjoko<sup>1</sup>, dan Hartana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62, Kota Mataram

e-mail: [linggaryana29@gmail.com](mailto:linggaryana29@gmail.com)

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62, Kota Mataram

e-mail: [ekopradjoko@unram.ac.id](mailto:ekopradjoko@unram.ac.id)

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62, Kota Mataram

e-mail: [hartana@unram.ac.id](mailto:hartana@unram.ac.id)

## ABSTRAK

Pantai merupakan wilayah yang terus mengalami perubahan akibat interaksi antara gelombang, arus, dan proses transportasi sedimen. Salah satu penyebab perubahan garis pantai adalah keberadaan struktur buatan seperti *jetty* yang dapat memengaruhi pola arus dan suplai sedimen. Pantai Mapak Belatung di Kota Mataram merupakan wilayah yang diperkirakan mengalami perubahan signifikan akibat rehabilitasi struktur *jetty*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan perubahan garis pantai selama enam bulan pengukuran, memperkirakan besar angkutan sedimen, serta memodelkan perubahan garis pantai lima tahun ke depan akibat struktur *jetty*. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data primer dan sekunder, analisis perubahan posisi garis pantai dengan mempertimbangkan keadaan pasang surut air laut dan topografi pantai, analisis perkiraan angkutan sedimen dengan membandingkan hasil perhitungan dan kenyataan di lapangan, serta pemodelan garis pantai. Hasil penelitian menunjukkan laju perubahan garis pantai yaitu terjadi kemajuan garis pantai di bagian utara *jetty* sebesar 0,38 hingga 0,58 m/bulan, dan kemunduran di bagian selatan sebesar 0,37 hingga 0,75 m/bulan. Rata-rata angkutan sedimen di bagian utara struktur *jetty* diperkirakan sebesar 138,01 m<sup>3</sup>/hari dan di struktur *jetty* bagian selatan 94,67 m<sup>3</sup>/hari dengan arah pergerakan dari utara ke selatan. Pemodelan selama lima tahun menunjukkan akan terjadi adanya erosi sebesar 29,25 meter di bagian selatan struktur *jetty* dan sedimentasi sebesar 19,01 meter di bagian utara struktur *jetty*. Hasil ini menunjukkan pentingnya evaluasi lanjutan terhadap struktur pelindung pantai untuk menghindari dampak negatif terhadap stabilitas garis pantai.

Kata kunci: Garis pantai, *Jetty*, Erosi, Sedimentasi, Angkutan sedimen.

## 1. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Erosi dan sedimentasi merupakan proses alami yang umum terjadi di wilayah pantai. Kedua proses ini dapat disebabkan oleh faktor alami maupun buatan. Faktor alami umumnya dipicu oleh aktivitas gelombang dan arus laut, sedangkan faktor buatan timbul akibat aktivitas manusia, seperti pembangunan pelabuhan dan bangunan pelindung pantai berupa tembok laut, pemecah gelombang, *groin*, *revetment*, serta *jetty* (Triatmodjo, 1999). Kota Mataram memiliki garis pantai sepanjang 9 Km. Kondisi pantai-pantai di Kota Mataram saat ini sangat memprihatinkan di mana garis pantai yang ada di Kota Mataram 80% mengalami abrasi, terutama pantai yang dilalui muara (Ntbsatu, 2024). Salah satu pantai yang mengalami dinamika tersebut adalah Pantai Lingkungan Mapak Belatung, yang terletak di Kelurahan Jempong Baru, Kecamatan Sekarbela, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, dengan koordinat 8°37'20.8"S 116°04'28.0"E. Pada pantai ini terdapat muara saluran irigasi yang telah dibangun struktur *jetty* sekitar tahun 2021. Namun, bangunan tersebut mengalami kerusakan dan telah direhabilitasi oleh Satker OP BBWS Nusa Tenggara 1 pada tahun 2024. Tujuan pembangunan *jetty* ini adalah untuk mencegah perubahan arah aliran muara serta menghindari pendangkalan akibat endapan sedimen pantai. Meskipun demikian, keberadaan *jetty* juga berpotensi menimbulkan perubahan pola arus dan gelombang di sekitar muara, yang dapat menyebabkan erosi dan sedimentasi di sepanjang pantai di sekitarnya. Berdasarkan kondisi tersebut, penulis melakukan penelitian berjudul “Pengaruh Struktur *Jetty* Terhadap Pantai Di Sekitar Muara Saluran Irigasi Mapak Belatung Kota Mataram.”

### Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis perubahan garis pantai akibat struktur *jetty* selama enam bulan di Pantai Mapak Belatung, Kota Mataram; (2) menghitung besarnya angkutan sedimen; dan (3) memprediksi perubahan garis pantai lima tahun ke depan (2025–2030). Hasil penelitian diharapkan memberikan informasi mengenai dampak struktur *jetty* terhadap dinamika pantai, meningkatkan kewaspadaan terhadap potensi erosi dan sedimentasi, serta menjadi acuan dalam perencanaan penanganan pantai yang berkelanjutan.

## 2. METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di sekitar struktur *jetty* Pantai Mapak Belatung, Kecamatan Sekarbela, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat (8°37'20.8"S 116°04'28.0"E). Lokasi ini dipilih karena adanya *jetty* yang direhabilitasi dan diduga

memengaruhi perubahan garis pantai. Pantai berpasir hitam dengan aktivitas sedimen dinamis ini menjadi area ideal untuk penelitian perubahan garis pantai akibat struktur buatan. Peta lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Wilayah Penelitian

#### Data dan Peralatan Penelitian

Data penelitian terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui pengukuran lebar dan kemiringan pantai (*waterpass* dan meteran), posisi garis pantai (GPS), serta pengambilan sampel sedimen untuk uji berat jenis di laboratorium. Data sekunder mencakup peta *Google Earth*, *layout jetty*, data pasang surut (Junaidi, 2017), serta data angin dari BMKG Selaparang (1988–2011) dan PLTD Ampenan (2016). Peralatan utama yang digunakan meliputi *waterpass*, GPS, meteran, dan alat tulis lapangan..

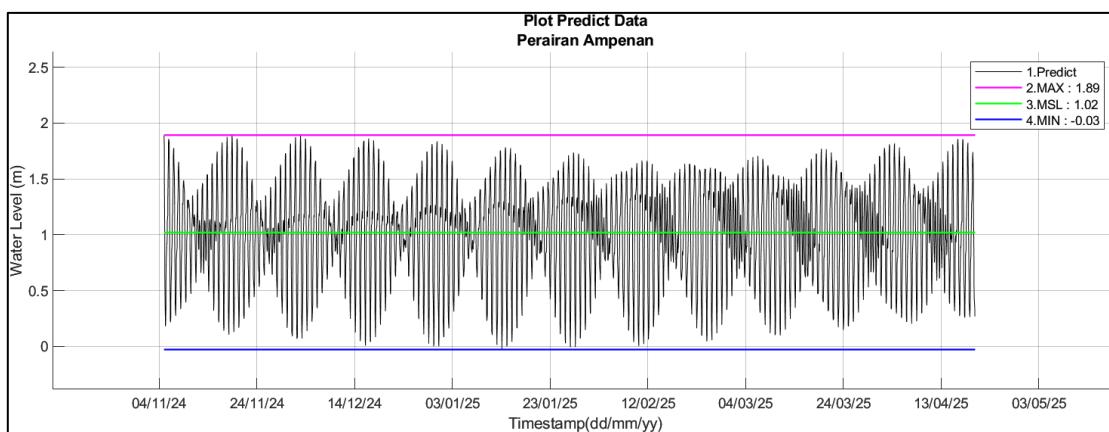
#### Pelaksanaan Penelitian

Proses penelitian meliputi beberapa tahap: pengumpulan data primer dan sekunder, analisis perubahan garis pantai menggunakan data lapangan dan citra satelit, analisis angkutan sedimen untuk menentukan arah dan besar pergerakan sedimen, serta pemodelan perubahan garis pantai guna memprediksi kondisi pantai akibat pengaruh struktur *jetty* di masa mendatang.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Analisis Data Pasang Surut

Data pasang surut berasal dari hasil pengukuran perairan Ampenan tahun 2017 oleh Junaidi (Junaidi, 2017). Hal ini karena berada pada kawasan laut yang sama dengan Pantai Mapak Belatung. Analisis menggunakan program *LP-TIDES* dari BIG menunjukkan nilai *Formzal F* = 1,489, yang mengindikasikan tipe pasang surut campuran condong harian ganda (*mixed tide semidiurnal*), dengan dua kali pasang dan dua kali surut per hari dengan tinggi dan periode berbeda.

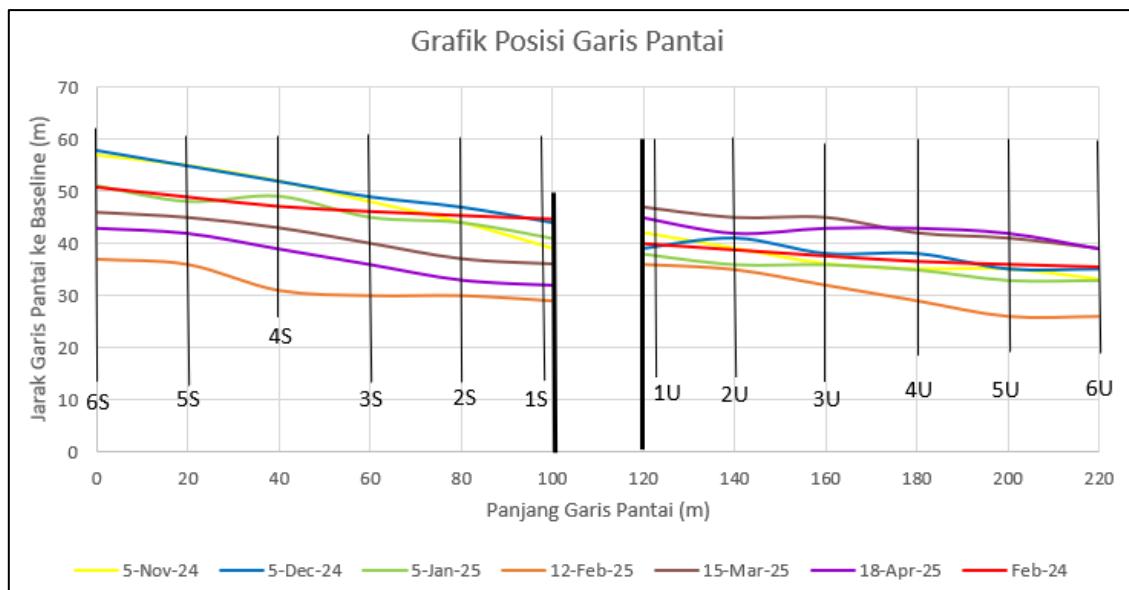


Gambar 2. Hasil Prediksi Pasang Surut Perairan Ampenan November 2024-April 2025

Gambar 2 menunjukkan hasil prediksi pasang surut selama enam bulan menggunakan program *LP-TIDES*. Data ini digunakan untuk koreksi posisi garis pantai terhadap pasang surut. Pada November dan Desember, muka air berada di bawah MSL masing-masing sebesar 0,13 m dan 0,07 m, sedangkan pada Januari hingga April berada di atas MSL dengan selisih 0,13 m, 0,33 m, 0,34 m, dan 0,37 m.

#### Analisis Data Pengukuran Garis Pantai

Pengukuran posisi garis pantai dilakukan menggunakan GPS dari November 2024 hingga April 2025. Koordinat tiap titik pias dipetakan pada citra tampak atas untuk menentukan posisi garis pantai setiap periode pengamatan.

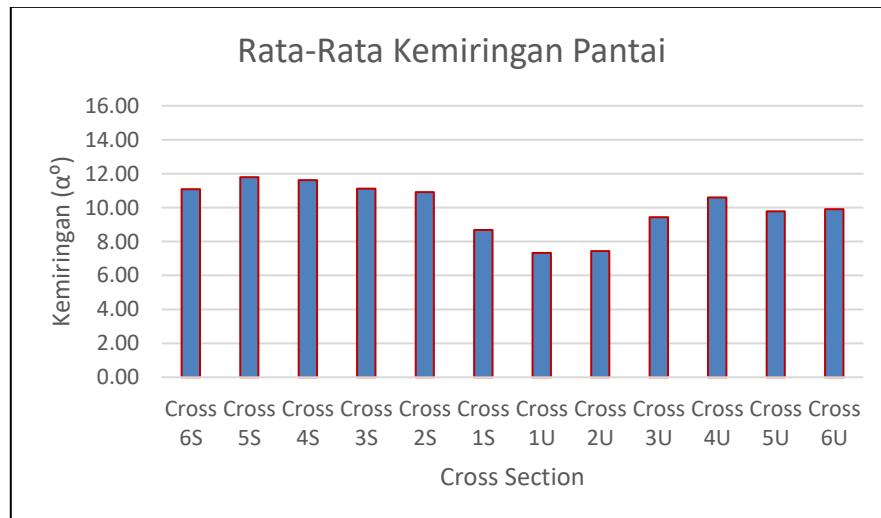


Gambar 3. Grafik Posisi Garis Pantai Hasil Pengukuran GPS

Gambar 3 menunjukkan posisi garis pantai hasil pengukuran, namun data GPS dapat dipengaruhi kondisi pasang surut. Karena itu, diperlukan koreksi pasang surut agar garis pantai disesuaikan dengan kondisi muka air rata-rata (MSL).

#### Analisis Kemiringan Pantai

Pengukuran penampang melintang pantai menggunakan *waterpass* bertujuan menentukan kemiringan pantai untuk koreksi garis pantai. Hasil pengukuran menunjukkan variasi kemiringan di sekitar *jetty* Pantai Mapak Belatung selama enam bulan, seperti ditampilkan pada Gambar 4.

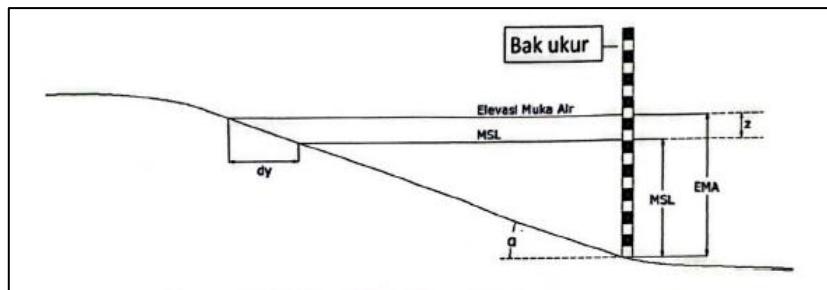


Gambar 4. Grafik Rata - Rata Kemiringan Pantai Selama 6 Bulan

Data pada Gambar 4 menunjukkan variasi kemiringan pantai yang signifikan antara November 2024 hingga April 2025. Bagian selatan (*Cross 1S–6S*) memiliki kemiringan rata-rata lebih tinggi dibanding utara (*Cross 6U–1U*), dengan nilai tertinggi 11,80 (*Cross 5S*) dan terendah 7,33 (*Cross 1U*). Area dekat *jetty* cenderung lebih landai, dipengaruhi arus, gelombang, dan struktur *jetty*. Fluktuasi seperti peningkatan kemiringan *Cross 6U* pada Februari 2025 menunjukkan pengaruh peristiwa alam seperti badai terhadap morfologi pantai.

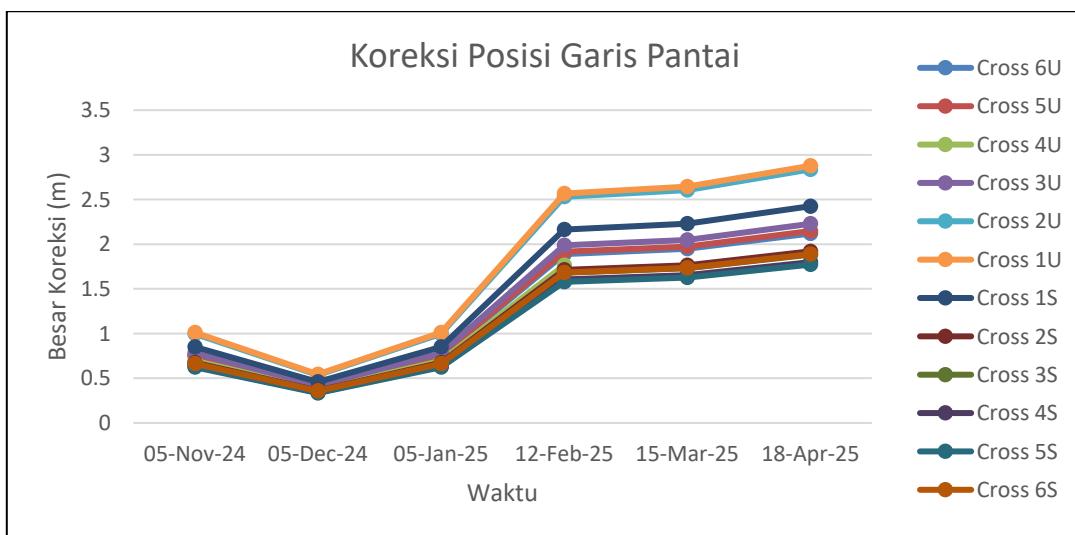
#### Analisis Perubahan Garis Pantai

Setelah memperoleh data garis pantai (GPS) dan kemiringan pantai (*waterpass*), dilakukan koreksi pasang surut agar posisi garis pantai sesuai dengan kondisi muka air rata-rata (MSL).



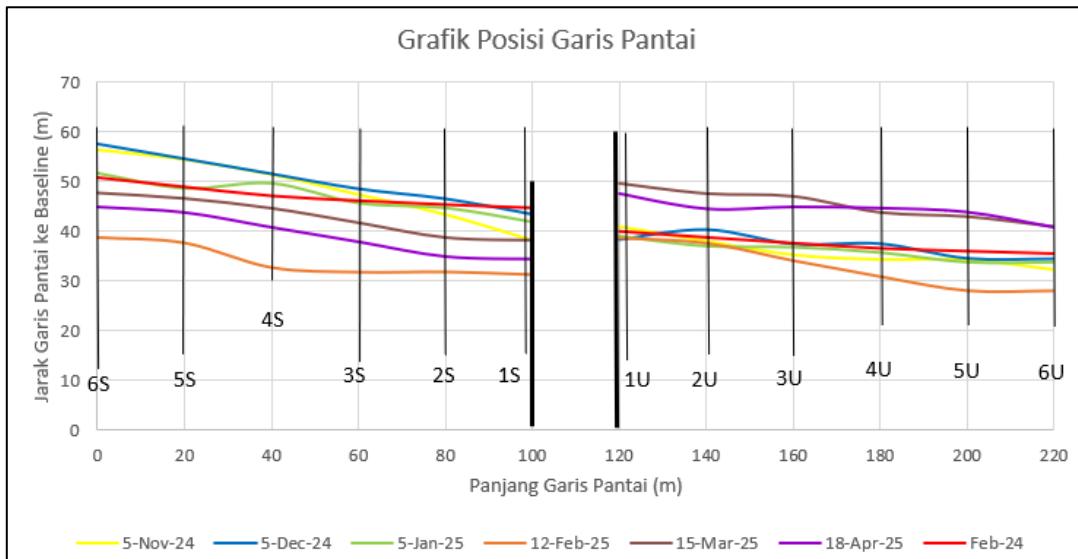
Gambar 5. Sketsa Perhitungan Koreksi Garis Pantai Terhadap Pasang Surut

Gambar 5 menunjukkan sketsa koreksi garis pantai terhadap pasang surut. Dengan sketsa tersebut dilakukan perhitungan koreksi garis pantai dengan hasil koreksi ditampilkan pada Gambar 12.



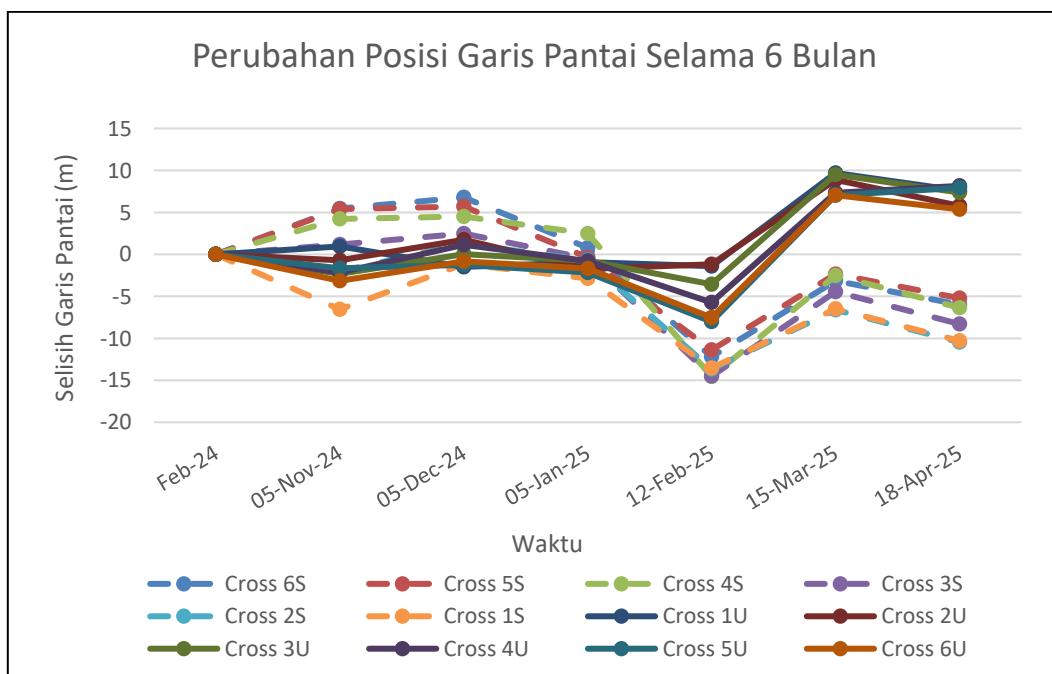
Gambar 6. Grafik Hasil Koreksi Garis Pantai

Berdasarkan Gambar 6, koreksi terbesar terjadi pada 18 April 2025 di *Cross 1U* sebesar 2,87 m, dan terkecil pada 5 Desember 2024 di *Cross 5S* sebesar 0,33 m. Perbedaan ini dipengaruhi oleh kemiringan pantai *Cross 1U* paling landai ( $7,32^\circ$ ) dan *Cross 5S* paling curam ( $11,79^\circ$ ). Nilai koreksi Desember selalu lebih kecil karena muka air dekat MSL, sedangkan April lebih besar akibat elevasi muka air yang jauh dari MSL.



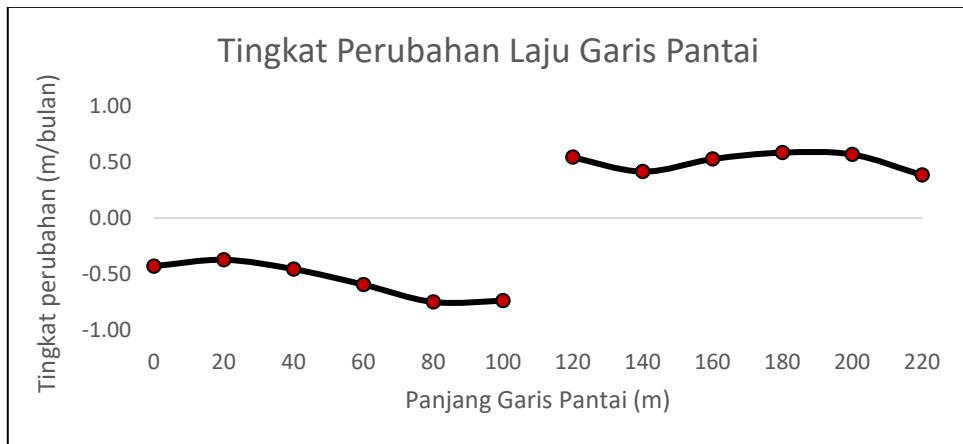
Gambar 7. Grafik Posisi Garis Pantai Hasil Pengukuran GPS Sesudah Koreksi

Berdasarkan Gambar 7, sisi selatan (6S–3S) mengalami penarikan garis pantai signifikan ke darat yang menandakan erosi, sedangkan 2S–1S relatif stabil. Di sisi utara, 1U–3U hampir tidak berubah dan 4U–6U sedikit maju ke laut, menunjukkan akresi. Secara umum, bagian selatan lebih rentan erosi, sedangkan utara cenderung stabil. Setelah koreksi MSL, pergeseran terbesar terjadi pada November–Maret, dengan puncak pada 12 Februari 2025 di sisi selatan.



Gambar 8. Grafik Perubahan Posisi Garis Pantai

Gambar 8. menunjukkan perbedaan posisi garis pantai terhadap garis nol sebelum rehabilitasi *jetty*. Kemajuan terbesar terjadi di *Cross 1U* pada Maret 2025 sebesar 9,69 m, umumnya pada sisi utara kecuali Februari akibat hujan ekstrem dan gelombang besar. Sementara itu, kemunduran terbesar terjadi di *Cross 4S* pada Februari 2025 sebesar 14,55 m, yang juga dialami rata-rata pada sisi selatan *jetty* Pantai Mapak Belatung.

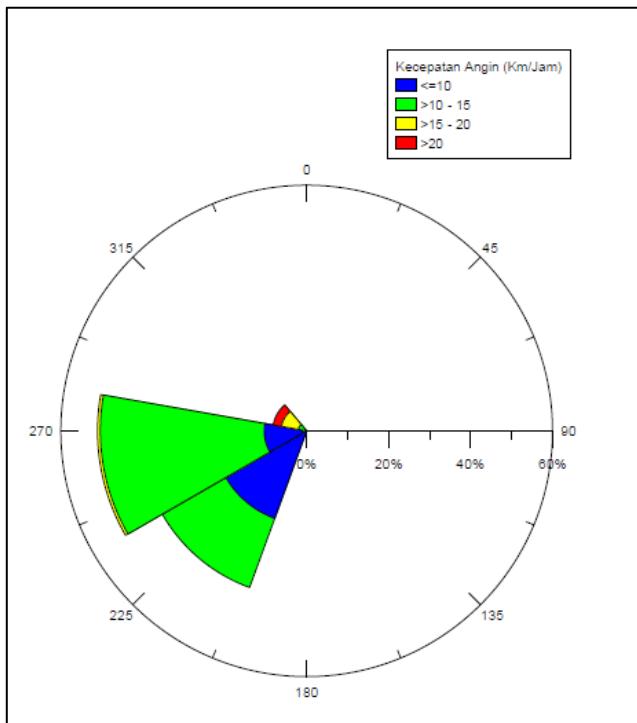


Gambar 9. Grafik Tingkat Perubahan Laju Garis Pantai (m/bulan)

Gambar 9. menunjukkan laju perubahan garis pantai selama 6 bulan. Di selatan *jetty* (0–100 m), laju perubahan negatif sekitar –0,37 hingga –0,75 m/bulan yang menandakan kemunduran pantai. Sebaliknya, di utara *jetty* (120–220 m), laju perubahan positif 0,38 hingga 0,58 m/bulan yang menunjukkan kemajuan pantai.

#### Analisis Data Angin

Penelitian ini menggunakan data kecepatan angin harian rata-rata dari BMKG Selaparang (1988–2011) dan PLTD Ampenan (2016). Data ini digunakan untuk pembangkitan gelombang, dengan nilai angin 25 tahun dirata-ratakan menjadi data tahunan.

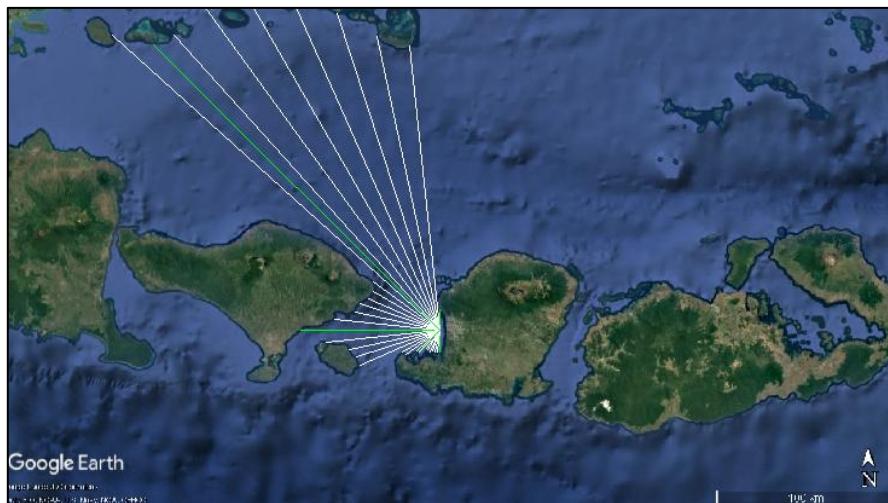


Gambar 10. Grafik Mawar Angin Rata - Rata Harian Untuk Pembangkitan Gelombang

Analisis data angin gabungan BMKG Selaparang dan PLTD Ampenan menunjukkan arah dominan dari Barat (270°) dengan frekuensi hampir 60%. Kecepatan terbanyak >10–15 Km/jam, diikuti ≤10 Km/jam, sedangkan >15 Km/jam jarang terjadi. Kondisi ini menandakan dominasi angin barat berkecepatan menengah yang berperan penting dalam pembangkitan gelombang di lokasi penelitian.

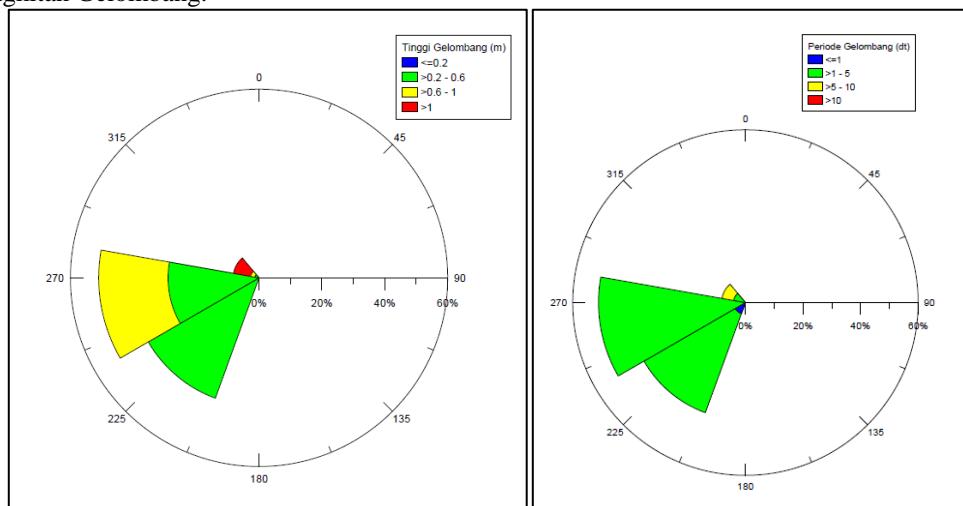
#### Analisis Pembangkitan Gelombang

Kondisi gelombang dianalisis menggunakan prediksi berbasis data angin gabungan BMKG Selaparang (1988–2011) dan PLTD Ampenan (2016). Pemodelan gelombang mempertimbangkan panjang *fetch* (Feff), dengan arah angin dominan dari Barat Laut, Barat, dan Barat Daya. Hasil pengukuran *fetch* ditampilkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Pengukuran Panjang Garis *Fetch*

Dari perhitungan *fetch* efektif yang dilakukan, diperoleh hasil yaitu dari arah Barat adalah 54,887 Km, arah Barat Laut adalah 163,649 Km, dan arah Barat Daya adalah 20,552 Km. Data – data Panjang garis *fetch* efektif yang ada kemudian digunakan untuk memperkirakan tinggi gelombang signifikan (*Hs*), dan periode gelombang signifikan (*Ts*) dengan cara Pembangkitan Gelombang.



Gambar 12. Mawar Tinggi dan Periode Gelombang Rata - Rata Harian

Gambar 12 menunjukkan gelombang dominan berasal dari Barat–Barat Daya ( $225^\circ$ – $270^\circ$ ) dengan tinggi 0,2–1 m, sedangkan gelombang  $>1$  m dari Barat Laut jarang terjadi. Pola ini menandakan gelombang barat memiliki energi besar yang memengaruhi erosi dan sedimentasi. Periode gelombang didominasi 1–10 detik dari arah Barat Daya–Barat, menunjukkan pengaruh gelombang laut lepas (*swell*) yang berpotensi menimbulkan abrasi lebih kuat.

#### Analisis Perkiraan Angkutan Sedimen

Perhitungan angkutan sedimen pantai (*dQs*) menggunakan *CERC Formula* pada model garis pantai 1D (CERC,1991), berdasarkan parameter teoritis seperti energi gelombang, arah angin dominan, dan karakteristik pantai. Hasilnya bersifat estimasi dan perlu verifikasi lapangan.

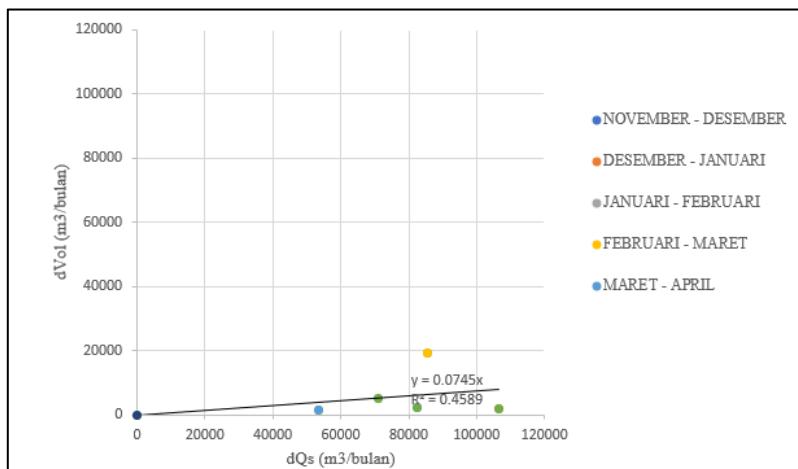
Angkutan sedimen terukur dihitung dengan membagi pantai menjadi 12 pias berjarak 20 meter. Perhitungan tiap pias dilakukan menggunakan persamaan model 1D perubahan garis pantai.

$$\Delta y = \frac{\Delta Q}{\Delta x(dB+dC)} \Delta t \quad (1)$$

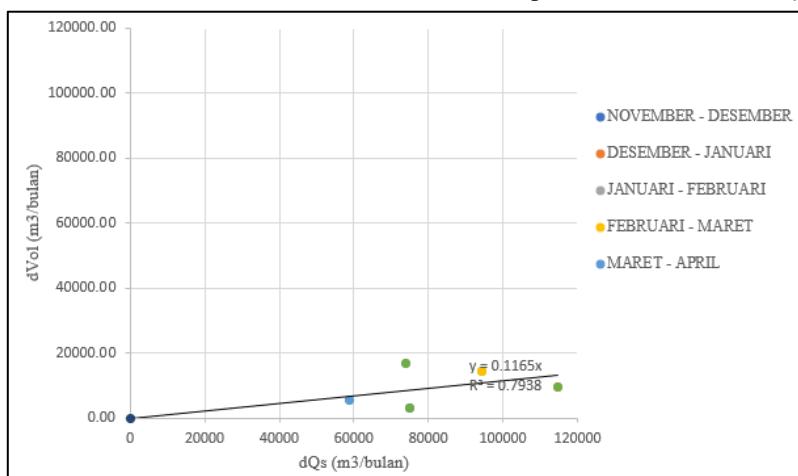
$$\Delta Q = \frac{dVol}{\Delta t} = \frac{\Delta y \cdot \Delta x(dB+dC)}{\Delta t} \quad (2)$$

dengan  $y$  = Jarak antara garis pantai dan garis referensi (m),  $Q$  = Angkutan sedimen sepanjang pantai ( $m^3/bulan$ ),  $X$  = Lebar pias (m),  $dB$  = *Berm height* (m),  $dC$  = *Closure Depth* (m),  $dVol$  = Volume sedimen yang terukur ( $m^3$ ).

Setelah diperoleh data hasil perhitungan angkutan sedimen (*dQs*) dan angkutan sedimen terukur (*dVol*), koefisien angkutan sedimen ( $K$ ) ditentukan dengan mem-plot keduanya (Sinarjan, 2020). Hasil perbandingan tersebut disajikan pada Gambar 13. dan Gambar 14. berikut.

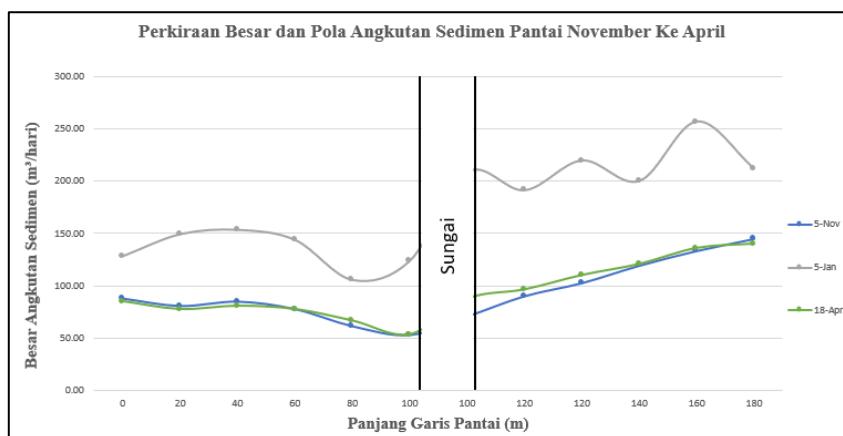


Gambar 13. Hasil Plot dQs dan dVol untuk mendapatkan nilai K Utara Jetty



Gambar 14. Hasil Plot dQs dan dVol untuk mendapatkan nilai K Selatan Jetty

Hasil perhitungan menunjukkan koefisien angkutan sedimen pantai (K) di Pantai Mapak Belatung sebesar 0,08 untuk bagian utara dan 0,12 untuk bagian selatan *jetty*. Nilai ini menunjukkan hasil perhitungan lebih besar dari pengukuran, kemungkinan akibat keterbatasan data gelombang dan asumsi ketersediaan sedimen. Koefisien K digunakan untuk memprediksi angkutan sedimen dan perubahan garis pantai lima tahun ke depan.

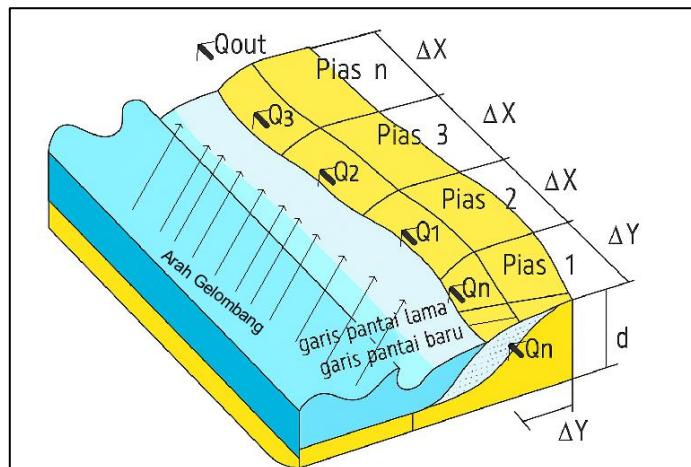


Gambar 15. Prediksi Besar Dan Pola Angkutan Sedimen Bulan November Sampai April

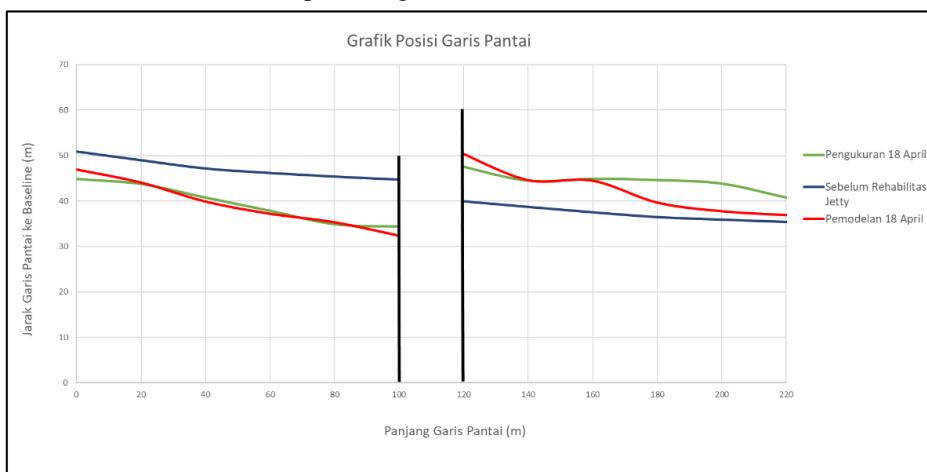
Gambar 15 menunjukkan perkiraan angkutan sedimen sejajar pantai selama November–April. Di selatan *jetty*, nilainya berkisar 70,54–153,51 m<sup>3</sup>/hari dengan rata-rata 94,67 m<sup>3</sup>/hari, sedangkan di utara berkisar 52,77–257,03 m<sup>3</sup>/hari dengan rata-rata 138,01 m<sup>3</sup>/hari.

#### Pemodelan Garis Pantai

Pemodelan perubahan garis pantai dilakukan dengan perhitungan imbangan sedimen berdasarkan garis pantai awal hasil pengukuran. Angkutan sedimen sejajar pantai terjadi bila gelombang datang miring terhadap garis pantai. Untuk perhitungannya, pantai dibagi menjadi pias berjarak 20 m. Suatu pias mengalami erosi bila  $\Delta Q_s$  negatif, akresi bila  $\Delta Q_s$  positif, dan stabil bila  $\Delta Q_s = 0$ . Konsep Pemodelan Garis Pantai dapat dilihat pada Gambar 16. berikut.



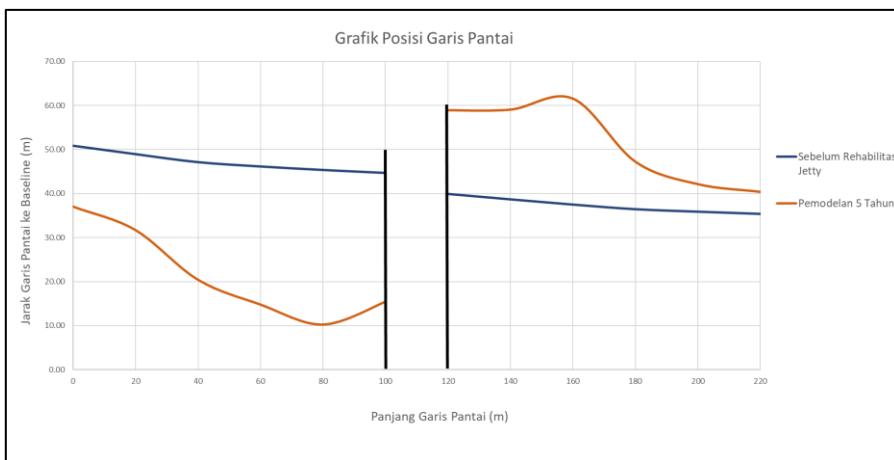
Gambar 16. Konsep Pembagian Pias untuk Pemodelan Garis Pantai



Gambar 17. Gambar Perbandingan Hasil pemodelan dan Pengukuran tanggal 18 April

Gambar 17 memperlihatkan perbandingan garis pantai awal (Februari 2024), hasil pengukuran, dan pemodelan (April 2025). Keduanya menunjukkan kemajuan pantai di utara jetty dan kemunduran di selatan, sehingga model dianggap layak untuk prediksi lima tahun ke depan. Perbedaan hasil disebabkan oleh variasi data gelombang, keterbatasan model 1D, dan asumsi ketersediaan sedimen yang tidak selalu sesuai kondisi lapangan.

Setelah diperoleh hasil pemodelan dan perkiraan angkutan sedimen, dilakukan prediksi kondisi garis pantai hingga 5 tahun ke depan (2030), sebagaimana ditampilkan pada Gambar 18.



Gambar 18. Gambar Hasil Pemodelan Garis Pantai 18 April 2030

Gambar 18 menunjukkan hasil pemodelan selama lima tahun dengan erosi maksimum 29,25 m di selatan dan sedimentasi 19,01 m di utara *jetty*. *Jetty* terbukti menghambat pergerakan sedimen dari utara ke selatan. Meskipun model menunjukkan stabilitas di atas 100 m dari *jetty*, pengukuran lapangan mengindikasikan perubahan masih terjadi di area tersebut.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Selama November 2024 – April 2025, terjadi perubahan garis pantai di Pantai Mapak Belatung dengan kemajuan maksimum 9,69 m (*Cross 1U*, Maret 2025) dan kemunduran maksimum 14,55 m (*Cross 4S*, Februari 2025). Laju perubahan menunjukkan bagian utara *jetty* mengalami kemajuan 0,38–0,58 m/bulan, sedangkan selatan mundur 0,37–0,75 m/bulan. Rata-rata angkutan sedimen mencapai 138,01 m<sup>3</sup>/hari di utara dan 94,67 m<sup>3</sup>/hari di selatan, dengan arah pergerakan dari utara ke selatan. Pemodelan 2025–2030 memprediksi erosi terbesar 29,25 m di selatan *jetty* dan sedimentasi 19,01 m di utara.

##### Saran

Berdasarkan hasil analisis, disarankan penelitian selanjutnya menggunakan data lapangan aktual (gelombang, pasang surut, dan batas pantai) agar hasil pemodelan lebih akurat. Batas wilayah studi sebaiknya mencakup area muara atau zona pantai stabil. Dari sisi rekayasa pantai, perlu upaya penyeimbangan sedimen di sekitar *jetty*: pembangunan *groin*, *revetment*, atau *breakwater* di selatan untuk menekan erosi, serta pengendalian sedimentasi di utara agar tidak terjadi pendangkalan dan gangguan ekosistem pesisir.

#### DAFTAR PUSTAKA

- CERC. (1991). *Shore Protection manual*. US ARMY Coastal Engineer: Washington (SPM 1984).
- Junaidi. (2017). Pemanfaatan Data Citra Satelit Untuk Analisis Perubahan Garis Pantai Di Kota Mataram. Universitas Mataram.
- Kamal, I. S. (2014). Pengaruh kontruksi Jetty terhadap garis pantai. Skripsi, Universitas Mataram.
- Ntbsatu. (2024, January 10). *Garis Pantai di Mataram Abrasi Setiap Tahun, Pemasangan Bronjong hanya jadi pengaman sementara*. Diambil kembali dari <https://ntbsatu.com/2024/01/10/garis-pantai-di-mataram-abrasi-setiap-tahun-pemasangan-bronjong-hanya-jadi-pengaman-sementara.html>
- Sinarjan, M. S. (2020). Perubahan garis pantai diantara Jetty Water Intake Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Jeranjang dan Pantai Karang Bangket. Universitas Mataram.
- Triatmodjo, B. (1999). *Teknik Pantai*. Beta Offset, Yogyakarta.