**SIMULASI POPULASI PENYU DI PANTAI KUTA**

*Laporan ini bertujuan untuk memenuhi tugas dala perkuliahan Pemodelan dan Simulasi*

*Dosen pengampu : I Dewa Made Bayu Atmaja Darmawan, S. Kom., M. Cs.*

****

**I DEWA GEDE BUDIASTAWA 1508605002**

**I GEDE SUSILA JAYA 1508605009**

**MADE ARYA TIRTANA PUTRA 1508605011**

**I KETUT YOGI PRASETYA 1508605028**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**JURUSAN ILMU KOMPUTER**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS UDAYANA**

**BUKIT JIMBARAN**

**2017**

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang**

Negara kepulauan adalah negara yang terdiri dari pulau-pulau. Yang menjadi ciri khas negara kepulauan adalah banyaknya jenis flora, fauna, ras, budaya dan lainnya. Indonesia dimana selain merupakan negara kepulauan Indonesia juga merupakan negara dengan iklim tropis sehingga banyak jenis flora dan fauna tinggal di dalamnya. Banyak jenis flora dan fauna yang sudah hampir punah ditemukan sisanya di Indonesia. Salah satu fauna yang sudah terancam punah adalah penyu. Di Indonesia terdapat 6 dari 7 jenis penyu ditemukan. Berdasarkan ketentuan CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna), semua jenis penyu laut telah dimasukan dalam appendix I yang artinya perdagangan internasional penyu untuk tujuan komersil juga dilarang. Badan Konservasi dunia IUCN memasukan penyu sisik ke dalam daftar spesies yang sangat terancam punah. Sedangkan penyu hijau , penyu lekang, dan penyu tempayan digolongkan sebagai terancam punah.

Ancaman terhadap penyu adalah perdagangan baik dalam bentuk daging, telur ataupun bagian tubuhnya. Penyu yang sering diperdagangkan dagingnya adalah jenis penyu hijau. Perdagangan daging penyu ini masih terjadi di Pulau Bali. Sedangkan jenis penyu yang sering diambil karapas sisiknya untuk dibuat cinderamata adalah penyu sisik. Pencemaran laut oleh minyak dan sampah plastik juga menjadi ancaman bagi kelestarian penyu. Meski sudah ada [Peraturan Pemerintah Nomor 7 tahun 1999](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Peraturan_Pemerintah_Nomor_7_tahun_1999&action=edit&redlink=1" \o "Peraturan Pemerintah Nomor 7 tahun 1999 (halaman belum tersedia)) tentang Pelestarian Jenis Tumbuhan dan Satwa, yang melindungi semua jenis penyu, perburuan terhadap hewan yang berjalan lamban ini terus berlanjut. Untuk mencegah kepunahan penyu, beberapa negara telah melindungi tempat bertelur penyu dan mendirikan pusat pelestarian penyu. Sejauh ini Indonesia telah mengeluarkan beberapa kebijakan terkait pengelolaan penyu. Di Bali terdapat beberapa tempat yang digunakan untuk melestarikan penyu. Tempat pelestarian penyu ini diharapkan dapat mencegah punahnya penyu. Akan tetapi akan susah sekali untuk melihat peningkatan populasi penyu hanya dengan data mentah. Oleh karena itu untuk melihat peningkatan populasi penyu yang dikarenakan gerakan ini maka kami mendapat ide untuk menyimulasikan populasi penyu di Bali.

Simulasi populasi penyu dilakukan untuk menentukan secara kuantitatif mengenai keberadaan penyu berdasarkan beberapa faktor yaitu jumlah sarang yang ditemui yang secara langsung dapat dipengaruhi oleh keramaian dan kondisi di pesisir pantai seperti sampah dan polusi lainnya, kemudian jumlah telur yang ditemukan, dan juga jumlah telur yang berhasil menetas. Sehingga berdasarkan data yang telah diperoleh dari beberapa tahun terakhir dapat ditentukan bagaimana populasi penyu beberapa tahun mendatang.

* 1. **Tujuan**

Tujuan dilakukannya penelitian terhadap penyu ini adalah :

1. Melihat perkembangan populasi penyu berdasarkan data-data yang diperoleh
2. Membuat simulasi bagaimana keadaan penyu di masa mendatang berdasarkan data yang diperoleh beberapa tahun dibelakang sesuai faktor yang mempengaruhi
   1. **Manfaat**

Manfaat dilakukannya penelitian terhadap populasi penyu ini adalah :

1. Memudahkan dalam mengetahui bagaimana keadaan penyu dimasa mendatang
2. Memanfaatkan teknologi dalam mensimulasikan populasi penyu berdasarkan data yang diperoleh beberapa tahun sebelumnya sesuai faktor yang mempengaruhi
   1. **Data Requirement**

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data yang diperoleh dari konservasi penyu secara langsung berdasarkan data dari tahun 2017 kebawah. Lokasi pengambilan data adalah berfokus pada konservasi penyu *Bali Sea Turtle Society*, yang berlokasi di Kuta. Data yang menjadi acuan dari populasi penyu adalah :

1. Jumlah sarang penyu

Data jumlah sarang yang ditemukan pada suatu tempat akan menentukan berapa jumlah penyu betina yang naik ke permukaan untuk bertelur. Jumlah sarang yang ditemukan dipengaruhi oleh banyak faktor yaitu cuaca di pantai Kuta, keadaan polusi di pantai Kuta yang disebabkan oleh sampah, serta gangguan atau ancaman yang ada disana. Data jumlah sarang yang ditemukan akan menentukan bagaimana keadaan populasi penyu dalam rentang waktu yang akan diprediksi.

1. Jumlah telur penyu

Data jumlah telur penyu yang ditemukan akn mempengaruhi berapa jumlah telur yang dihasilkan oleh satu indukan berdasarkan rata-rata dari jumlah sarang dengan jumlah telur yang ditemukan. Semakin banyak telur yang dihasilkan maka akan menentukan keadaan atau habitat dari penyu itu sendiri sangat bagus dan akan menyebabkan populasi penyu bertambah. Data jumlah telur penyu merupakan salah satu data yang akan memperkuat prediksi atau simulasi yang akan dilakukan terhadap keadaan penyu di pantai Kuta dalam beberapa tahun mendatang.

1. Jumlah penyu menetas

Data jumlah penyu yang menetas merupakan salah satu data yang akan menentukan berapa dari jumlah telur yang diperoleh akan menetas, sehingga kita dapat menentukan berapa persentase telur penyu yang berhasil menetas dan berapa jumlah persentase telur penyu yang gagal menetas. Data jumlah telur penyu yang berhasil menetas akan mempengaruhi simulasi yang akan dilakukan.

**BAB II**

**RANCANGAN SIMULASI**

* 1. **Input**

Pada simulasi ini digunakan beberapa intutan yang dilakukan yaitu jumlah penyu untuk inputan awal, rentang banyaknya sarang per musim telur, rentang jumlah telur per sarang, rentang persentase telur yg berhasil menetas, rentang persentase pengaruh sampah, rentang persentase pengaruh predator(baik secara alami maupun oleh manusia), rentang persentase pengrauh iklim terhadap migrasi penyu.

Beberapa informasi yang didapat dari buku pedoman penangkaran penyu :

1. Dari ratusan butir telur yang dikeluarkan oleh seekor penyu betina, paling banyak 1–3% yang berhasil mencapai dewasa. (tanpa campur tangan pihak konservasi)
2. Penyu betina akan kembali ke ruaya pakannya setelah musim peneluran berakhir, dan tidak akan bertelur lagi untuk 2 – 8 tahun mendatang
3. Pertumbuhan embrio sangat dipengaruhi oleh suhu. Embrio akan tumbuh optimal pada kisaran suhu antara 24–33 0C, dan akan mati apabila di luar kisaran suhu tersebut
4. Jenis kelamin tukik semasa inkubasi sangat dipengaruhi oleh suhu
5. Penyu mempunyai sifat kembali ke rumah (”Strong homing instinct”) yang kuat, yaitu migrasi antara lokasi mencari makan (Feeding grounds) dengan lokasi bertelur (breeding ground). Migrasi ini dapat berubah akibat berbagai alasan, misalnya perubahan iklim, kelangkaan pakan di alam, banyaknya predator termasuk gangguan manusia, dan terjadi bencana alam yang hebat di daerah peneluran, misalnya tsunami

Gangguan atau ancaman alami yang setiap saat dapat mengganggu kehidupan penyu antara lain :

1. Pemangsaan (predation) tukik, baik terhadap tukik yang baru keluar dari sarang (diantaranya oleh babi hutan, anjing-anjing liar, biawak dan burung elang) maupun terhadap tukik di laut (diantaranya oleh ikan cucut).
2. Penyakit, yang disebabkan oleh bakteri, virus, atau karena pencemaran lingkungan perairan
3. Perubahan iklim yang menyebabkan permukaan air laut naik dan banyak terjadi erosi pantai peneluran sehingga hal tersebut berpengaruh terhadap berubahnya daya tetas dan keseimbangan rasio kelamin tukik.

Berdasarkan keterangan dan penjelasan diatas maka dapat digunakan beberapa data atau variabel yang mewakili semua faktor yang telah dijabarkan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer meliputi :

1. Jumlah sarang yang ditemukan

Jumlah sarang yang ditemukan akan menentukan berapa jumlah pasnag penyu yang ada di wilayah tersebut

1. Jumlah telur yang ditemukan

Jumlah telur yang ditemukan akan mempengaruhi berapa tukik yang berhasil ditetaskan dan juga akan mempengaruhi berapa jumlah telur persarang berdasarkan jumlah sarang yang ditemukan pada satu waktu

1. Jumlah telur yang berhasil menetas

Jumlah telur yang berhasil menetas akan menentukan berapa jumlah tukik yang berhasil menetas berdasarkan perbandingannya dengan telur yang ditemukan dengan telur yang berhasil menetas.

Sedangkan data sekunder yang diperoleh yaitu :

1. Jumlah telur tiap indukan

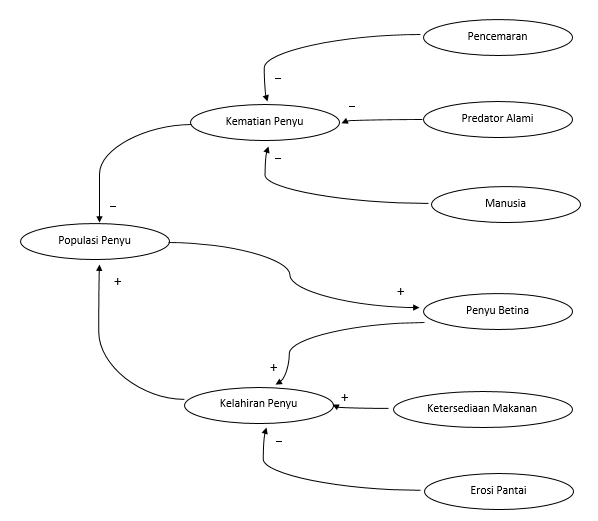
Jumlah telur tiap indukan akan dipengaruhi oleh jumlah sarang yang ditemukan dan jumlah telur yang ditemukan, sehingga dapat diketahui probabilitasnya

1. Jumlah kematian penyu

Jumlah kematian penyu diperoleh dari berapa jumlah telur berhasil menetas dan juga berapa jumlah penyu yang naik ke permukaan untuk bertelur

* 1. **Proses**

Pada bagian proses simulasi data-data yang diperlukan akan saling mempengaruhi dalam penentuan simulasi populasi penyu ini. Setiap data memiliki nilai yang berbeda sehingga akan memperlihatkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan berdasarkan keseragaman data yang ada.



*Gambar 2.2.1 Gambar data dan pengaruhnya*

Berdasarkan penjelasan pada bagian sub-bab input dan bagan data dan pengaruhnya, maka diperoleh hasil perhitungan data-data yang diperoleh yaitu sebagai berikut :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tahun | Sarang | Telur | Menetas |
| 2009 | 67 | 5670 | 4450 |
| 2010 | 92 | 8725 | 7810 |
| 2011 | 78 | 6350 | 5243 |
| 2012 | 160 | 16259 | 14568.06 |
| 2013 | 249 | 26582 | 16747 |
| 2014 | 344 | 33696 | 28781 |
| 2015 | 347 | 35707 | 31336 |
| 2016 | 167 | 13141 | 11506 |

*Tabel 2.2.1 Data Penyu dari tahun 2009-2016*

Frekuensi :

\*penyu betina bertelur 2-3kali dalam 1 tahun = 33%-50% penyu betina bertelur dalam 1 tahun

* frekuensi telur berhasil menetas dengan jumlah telur per tahun:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tahun | Telur | Menetas | Frekuensi |
| 2009 | 5670 | 4450 | 78% |
| 2010 | 8725 | 7810 | 89% |
| 2011 | 6350 | 5243 | 82% |
| 2012 | 16259 | 14568.06 | 89% |
| 2013 | 26582 | 16747 | 63% |
| 2014 | 33696 | 28781 | 85% |
| 2015 | 35707 | 31336 | 87% |
| 2016 | 13141 | 11506 | 87% |
| Total Frekuensi telur menetas per tahun | | | 82.5% |

*Tabel 2.2.2 Frequensi telur berhasil menetas*

* Jumlah telur per induk

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tahun | Sarang | Telur | Telur per Induk |
| 2009 | 67 | 5670 | 84 |
| 2010 | 92 | 8725 | 94 |
| 2011 | 78 | 6350 | 81 |
| 2012 | 160 | 16259 | 101 |
| 2013 | 249 | 26582 | 106 |
| 2014 | 344 | 33696 | 97 |
| 2015 | 347 | 35707 | 102 |
| 2016 | 167 | 13141 | 78 |

*Tabel 2.2.3 Jumlah telur per indukan*

* frekuensi jumlah penyu yang masih hidup berdasarkan jumlah sarang dan jumlah menetas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tahun | Sarang | Menetas | Frekuensi hidup dalam 1tahun |
| 2009 | 67 | 4450 | - |
| 2010 | 92 | 7810 | 0.5% |
| 2011 | 78 | 5243 | -0.1% |
| 2012 | 160 | 14568.06 | 1% |
| 2013 | 249 | 16747 | 0.6% |
| 2014 | 344 | 28781 | 0.3% |
| 2015 | 347 | 31336 | 0.01% |
| 2016 | 167 | 11506 | -0.5% |
| Total | | | 1.9% |

*Tabel 2.2.4 Jumlah penyu masih hidup*

\*dari frekuensi penyu hidup diatas diketahui bahwa 98.1% penyu mati di laut atau dikonsumsi, atau berpindah habitat.

Input Telur, Sarang, Menetas

Grafik Populasi tahun terprediksi

Frekuensi telur berhasil menetas

Jumlah telur per induk

Jumlah kematian

Pembangkitan random number berdasarkan probabilitas yang ada

* 1. **Output**

Berdasarkan data-data yang diperoleh dan diproses maka output yang dihasilkan adalah grafik dari populasi penyu di masa mendatang misalnya data penyu di tahun 2020. Penentuan hasil grafik dibentuk berdasarkan variabel-variabel yang ada dan nilainya merupakan random number berdasarkan nilai dari data yang diperoleh yang beragam. Dengan memodelkan siklus perkembangbiakan penyu yang dilakukan dengan bilangan random untuk menentukan jumlah telur, angka kematian, yang dari tahun ke tahun mempunyai pola distribusi masing berdasarkan data 10 tahun sebelumnya. Siklus perkembangbiakan dapat dimodelkan berdasarkan referensi yaitu penyu akan mulai bertelur dalam usia 10-30 tahun, penyu betina dapat bertelur dengan frekuensi 2-3 kali dalam satu tahun. Setelah diperoleh data perkembangbiakannya, maka keluaran dapat disimulasikan dengan memodelkan data kematian penyu berdasarkan data jumlah telur penu yang berhasil menetas dan dilepaskan ke alam.

Dalam simulasi penyu ini dilakukan sampai batas waktu yang ditentukan user tercapai. Misalkan diperoleh data 10 tahun kebelakang dan pada simulasi akan dilakukan prediksi terhadap keadaan penyu 20 tahun mendatang di suatu wilayah. Maka simulasi akan terhenti pada batas waktu yang telah ditentukan oleh pengguna dengan hasil berupa grafik keadaan dari keadaan data diperoleh sampai keadaan yang ingin diprediksi.