

**RELEVANSI KEPADATAN KEPITING BAKAU TERHADAP KERAPATAN
MANGROVE MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA
(Studi Kasus : Kampung Gisi Desa Tembeling)**

Pratiwi Maharani

Mahasiswa Teknik Informatika, FT UMRAH (tiwi.ghokil@gmail.com)

Hendra Kurniawan, S.Kom, M.Sc.Eng

Dosen Teknik Informatika, FT UMRAH (nra.kurniawan@gmail.com)

Sulfikar Sallu, S.Kom, M.Kom

Dosen Teknik Informatika, FT UMRAH (sul354@yahoo.com)

ABSTRAK

Hutan Mangrove merupakan habitat yang baik bagi kehidupan kepiting bakau karena mangrove berfungsi sebagai penyedia nutrient bagi biota perairan yang berasal dari pelapukan daun mangrove (serasah) sebagai tempat pemijahan, dan asuhan bagi komunitas kepiting bakau itu sendiri. Namun dalam perkembangannya para masyarakat idak mengetahui secara pasti seberapa optimal kepiting bakau tersebut dapat hidup di satu pohon mangrove. Maka di lakukan uji coba dengan menggunakan Algoritma Genetika untuk mengetahui seberapa banyak kepiting yang dapat hidup di satu pohon mangrove. Algoritma genetika adalah algoritma pencarian yang di dasarkan atas mekanisme seleksi alam yang lebih di kenal dengan proses evolusi, individu secara terus menerus megalami perubahan gen menyesuaikan dengan lingkungan hidupnya. Algoritma genetika akan memberikan output berupa berapa banyak jumlah kepiting yang ada di setiap mangrove. Hasil akhir dari penelitian ini adalah untuk mengetahui relevansi antara kepiting yang ada di setiap pohon mangrove berdasarkan lokasi yang ada .

Kata kunci :Kepiting Bakau, Mangrove, Relevansi, Algoritma Genetika

ABSTRACT

Mangrove forests are good habitat for life mudcrab for mangrove serves as a provider of nutrient for marine life that comes from the weathering of mangrove leaves (litter) as the breeding and care for the community of mangrove crabs itself. But in its development of the society idak know exactly how optimal mangrove crabs can live in a mangrove tree. Then do a test using genetic algorithm to determine how many crabs can live in a mangrove tree. Genetic algorithms are search algorithm which is based on the mechanism of natural selection, better known by the evolutionary process, continually megalami individual gene changes to adjust to its

environment. Genetic algorithms will give an output in the form of how many crabs in each mangrove. The end result of this study is to determine the optimal crab in every mangrove tree based on existing locations.

Keywords : Crab Mangrove, Mangrove, Relationship, Genetic algorithms

I. PENDAHULUAN

Hutan Mangrove merupakan habitat yang baik bagi kehidupan kepiting bakau karena mangrove berfungsi sebagai penyedia nutrient bagi biota perairan yang berasal dari pelapukan daun mangrove (serasah) sebagai tempat pemijahan, dan asuhan bagi komunitas kepiting bakau itu sendiri. Dalam rangka meningkatkan hasil kepiting bakau salah satunya adalah dengan menanam mangrove yang bertujuan untuk meningkatkan pendapatan masyarakat sekitar dengan melibatkan beberapa parameter seperti lokasi, jumlah mangrove dan jumlah kepiting. Untuk membuat suatu alternative pemecahan masalah yang ada maka di butuhkan suatu hubungan untuk menyelesaikan masalah tersebut yaitu dengan menggunakan Algoritma Genetika.

II. KAJIAN LITERATUR

A. Kajian Terdahulu

Michael Gareth Muthini Kituu (2011) menerapkan Algoritma Genetika dalam Optimasi Perancangan dan Kinerja Pengering Ikan Terobosan Panel Surya. Penelitian dilakukan untuk mengoptimalkan perancangan dan kinerja dari terobosan panel surya

dengan menggunakan algoritma genetika. Pada awalnya, model dikembangkan untuk simulasi komputer dengan model prediksi dari radiasi matahari secara umum pada mesin pengering, jumlah energi matahari yang dimanfaatkan serta pengeringan ikan. Model tersebut kemudian divalidasi berdasarkan data aktual dan kemudian digunakan di dalam proses optimasi. Energi matahari kemudian diubah perancangannya sehingga diperoleh perancangan yang optimal. Terobosan panel surya tersebut diuji untuk mengevaluasi kinerjanya dalam pemanfaatan energi matahari dan pengeringan ikan nila.

Zuldora (2015) Optimasi Tebar Benih dan Pakan pada Suatu Kolam Menggunakan Algoritma Genetika. Dalam penelitiannya ini melibatkan beberapa variabel, seperti luas kolam, jumlah tebar benih, dan jumlah pakan yang dibutuhkan dalam mencapai optimal hasil panen ikan lele. Optimasi tebar benih dan pakan pada suatu kolam budidaya ikan lele dengan algoritma genetika bergantung pada pembangkitan bilangan acak dan ada atau tidaknya nilai Pakan Tidak Ideal (PTI) yang ditemukan yang

kemudian akan mempengaruhi nilai fitness yang dihasilkannya, sehingga iterasi tidak dapat dijadikan batasan proses untuk mencapai hasil yang optimal.

Pramesti dkk (2015) Optimasi Komposisi Pakan Kambing Potong Menggunakan Algoritma Genetika. Masalah yang sering terjadi dalam usaha ternak kambing potong adalah penggunaan bahan pakan yang belum efisien. Kesalahan dalam menentukan bahan pakan yang digunakan selama ini berdampak pada rendahnya kandungan nutrisi yang diberikan kepada kambing potong yang mengakibatkan kambing potong tersebut tidak tumbuh dan berkembang dengan baik. Mengoptimalkan penyusunan bahan pakan (ransum) kambing potong merupakan cara untuk menekan biaya pembelian bahan pakan serta untuk memaksimalkan keuntungan maupun pendapatan. Dalam kasus ini digunakan algoritma genetika untuk mengoptimasi komposisi bahan pakan kambing potong. Digunakan representasi kromosom real code dengan panjang kromosom yang didapatkan dari jumlah bahan pakan yang diinputkan. Metode crossover yang digunakan pada penelitian ini adalah extended intermediate crossover dan metode mutasi yang digunakan adalah random mutation. Dan untuk seleksi menggunakan metode elitism selection. Solusi optimal diperoleh dari ukuran populasi yaitu 200, crossover rate sebesar 0,1 dan mutation rate 0,5 serta jumlah generasi sebanyak 200 dengan nilai fitness 0.000167046. Keputusan dapat mengetahui potensi

calon nasabah dan mencegah terjadinya kredit macet.

B. Landasan Teori

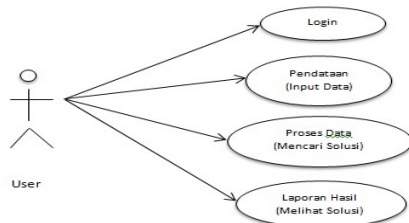
Algoritma Genetika merupakan algoritma pencarian yang didasarkan atas mekanisme dari seleksi alam yang lebih dikenal dengan proses evolusi, individu secara terus menerus mengalami perubahan gen untuk menyesuaikan dengan lingkungan hidupnya. Algoritma ini di temukan di Universitas Michigan, Amerika Serikat oleh John Holland (1975) melalui sebuah penelitian dan di populerkan oleh salah satu muridnya, David Goldberg (1989).

III. METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data adalah dengan studi literature dan observasi kepada objek data yaitu untuk mengetahui data apa saja yang akan digunakan untuk mengoptimasikan kepadatan keping bakau dengan kerapatan mangrove yang berlokasi di Kampung Gisi Desa Tembeling. Pada tahap pengembangan sistem menggunakan UML (*Unified Modeling Language*). UML merupakan analisis perancangan perangkat lunak berorientasi objek. Secara khusus UML menspesifikasikan langkah-langkah penting dalam pengambilan keputusan analisis dan perancangan serta implementasi sebuah sistem.

IV. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Perancangan sistem seperti ini yang tampak pada gambar berikut :



Gambar 1. Use Case Diagram

Use case diagram digunakan untuk menggambarkan bagaimana sistem akan dibangun.

gambar 2. Flowchart Algoritma Genetika

A. Teknik Pengkodean

Teknik pengkodean adalah bagaimana mengkodekan gen dari kromosom. Masing-masing kromosom berisi sejumlah gen yang mengkodekan informasi yang disimpan di dalam kromosom. Pada penelitian ini menggunakan teknik pengkodean dalam bentuk *string bit / varchar*.

- Kode lokasi : Lksxx
- Kode jumlah mangrove : Mgxx
- Kode kepiting : Kpxx

B. Menentukan Populasi Awal dan Inisialisai Kromosom.

Menentukan populasi awal adalah proses membangkitkan sejumlah kromosom secara acak atau melalui prosedur tertentu. Syarat-syarat yang harus dipenuhi untuk menunjukkan suatu solusi harus benar-benar

diperhatikan dalam pembangkitan setiap individunya. Sebagai contoh inisialisai pembentukan kromosom, misalkan ada data lokasi, mangrove dan kepiting.

Kode Lokasi	Lokasi
Lks01	Dekat Pantai
Lks02	Muara Sungai
Lks03	Pemukiman Warga

Tabel 1. Data Lokasi

Kode Mangrove	Jumlah Mangrove
Mg01	300
Mg02	200
Mg03	100
Mg04	50
Mg05	25
Mg06	10
Mg07	1

Tabel 2. Data Jumlah Mangrove

Kode Kepiting	Jumlah Kepiting
Kp01	400
Kp02	300
Kp03	200
Kp04	100
Kp05	50
Kp06	30
Kp07	15
Kp08	5
Kp09	1

Tabel 3. Data Jumlah Kepiting

C. Fungsi Fitness

Fungsi yang digunakan untuk mengukur nilai kecocokan atau derajat optimalitas suatu kromosom disebut dengan *fitness function*. Nilai *fitness*

ini akan berkisar dari nilai 0 (nol) sampai 1 (satu). Nilai yang dihasilkan dari fungsi tersebut menandakan seberapa optimal solusi yang diperoleh. Nilai yang dihasilkan oleh fungsi *fitness* merepresentasikan seberapa banyak lokasi tidak optimal (LTO), sehingga dalam kasus ini semakin kecil nilai LTO yang dihasilkan maka solusi yang dihasilkan semakin baik. Untuk setiap LTO yang terjadi akan diberi nilai 1

Keterangan :

LTO = Lokasi tidak ideal

LTO (Lokasi tidak ideal) didapatkan dari persamaan berikut ini :

(3.2)

Keterangan :

JM = Jumlah Mangrove (pohon)

JK = Jumlah Kepiting (ekor)

D. Seleksi

Proses seleksi dimulai dari menghitung total nilai *fitness*, menghitung probabilitas setiap kromosom, menempatkan setiap kromosom pada interval nilai [0..1] membangkitkan bilangan acak [0..1] setiap kromosom, sehingga susunan kromosom hasil seleksi terbentuk menjadi populasi baru.

E. Pindah Silang (Crossover)

Menurut (Suyanto, 2005), Pc (Probabilitas crossover) umumnya di set mendekati 1, misalnya 0,5. Kemudian, bangkitkan bilangan acak [0.1] pada setiap kromosomnya, jika bilangan acak

kurang dari pc yang telah di tentukan maka pilih kromosom tersebut dan tentukan secara acak titik potongnya, lakukan pindah silang terhadap kromosom tersebut.

F. Mutasi

Mutasi merupakan operator dalam Algoritma Genetika yang bertujuan untuk mengubah gen-gen tertentu dari sebuah kromosom. Proses ini dimodelkan sebagaimana yang terjadi dalam kehidupan alam. Probabilitas mutasi dari suatu gen biasanya dipilih sangat kecil, persis seperti kejadian sebenarnya dalam kehidupan alamiah yang memungkinkan terjadinya mutasi genetik tetapi dalam presentasi yang sangat kecil. Perubahan ini dapat membuat solusi duplikasi menjadi memiliki nilai *fitness* yang lebih rendah maupun lebih tinggi daripada solusi induknya.

Untuk mendapatkan posisi gen yang akan dimutasi maka perlu dihitung jumlah total gen dalam satu populasi yaitu **Total Gen = JG dalam satu kromosom x JK yang ada**. Berdasarkan contoh yang ada maka **Total Gen = 3 x 7 = 21**. Probabilitas mutasi ditetapkan 0,1 maka diharapkan mutasi yang terjadi adalah : $0,1 \times 20 = 2,1$ atau 2 gen yang akan mengalami mutasi.

G. Syarat Berhenti

Pada kasus ini, kondisi selesai yang dapat menghentikan proses algoritma genetika ini adalah jika memenuhi nilai *fitness*

atau iterasi maksimum telah tercapai. Dan solusi yang diharapkan adalah solusi yang memiliki nilai *fitness* terbaik. Diasumsikan setelah iterasi terpenuhi, didapatkan hasil kromosom 3 yang memiliki nilai *fitness* terbaik, yaitu 1, dimana tidak ditemukan adanya Lokasi Tidak Optimal (LTO) di dalam kromosom tersebut, maka kromosom 2 terpilih sebagai solusi untuk optimasi hasil kepadatan kepiting bakau.

V. PEMBAHASAN

Ujicoba dilakukan dengan membandingkan nilai *fitness* yang diperoleh pada jumlah populasi dan iterasi yang berbeda. Pengujian dilakukan terhadap 4 macam jumlah populasi, yaitu 5, 10, 15 dan 20. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali terhadap masing-masing pasangan parameter pengujian. Setelah melakukan ujicoba I, ujicoba II, ujicoba III dan ujicoba IV maka terlihat perbandingan yang sangat jauh dari uji coba I sampai dengan uji coba IV. Dapat di lihat bahwa semakin banyak jumlah populasi maka *fitness* yang bernilai 1 makin banyak. Oleh sebab itu diperoleh hasil kombinasi optimal untuk lokasi yang ada pada kp. Gisi desa Tembeling dengan memperhatikan *fitness* yang bernilai 1, dengan artian tidak ditemukan adanya Lokasi Tidak Optimal (LTO=0) pada ujicoba yang terjadi.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini, yaitu dalam penyelesaian permasalahan optimasi kepadatan kepiting bakau terhadap kepadatan mangrove menggunakan Algoritma Genetika adalah :

1. Algoritma Genetika berhasil merelevansikan hasil dari kepadatan kepiting bakau. Untuk setiap ujicoba yang dilakukan, diperoleh hasil kombinasi optimal untuk setiap lokasi yang terdapat di Kampung Gisi Desa Tembeling. Masing-masing ujicoba tersebut memperoleh *fitness* terbaik yang bernilai 1,00. Hal ini diartikan bahwa setiap dilakukan ujicoba tidak ada ditemukan adanya lokasi yang tidak optimal.
2. Relevansi hasil dari kepadatan kepiting bakau dengan Algoritma Genetika ini bergantung pada pembangkitan bilangan acak dan ada atau tidaknya nilai dari lokasi yang tidak optimal yang ditemukan kemudian akan mempengaruhi nilai *fitness* yang dihasilkannya, sehingga iterasi tidak dapat dijadikan batasan proses untuk mencapai hasil yang optimal.

Untuk pengembangan topik penelitian ini, ada beberapa saran yang perlu disampaikan dengan harapan akan menjadi saran yang bermanfaat, yaitu :

1. Untuk pengembangan selanjutnya, perlu dilakukan penggabungan antara algoritma

- genetika dengan algoritma lainnya.
2. Aplikasi kepadatan kepiting bakau ini agar dapat di kembangkan lagi dengan menambahkan variasi dari parameter yang sebelumnya sehingga aplikasi ini akan menjadi lebih baik lagi.
 3. Algoritma Genetika dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan optimasi lainnya. Untuk masing-masing topik permasalahan optimasi masih sangat mungkin untuk diteliti dan dicari pemecahan masalahnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Bintan Provindi Kepulauan Riau., 2010, Potensi Ekosistem Penting dan Kondisi Hidrologisnya di Wilayah Bintan Bagian Timur, 92hlm.
- Hutching B dan Saenger, P., 1987 Ecology of Mangrove, University of Queensland Press St. Lucia, 388P, London, New York.
- Juniawati., 2003, Implementasi Algoritma Genetika untuk Mencari Volume Terbesar Bangun Kotak Tanpa Tutup dari suatu Bidang Datar Segi Empat, *Jurnal Ilmiah*, Universitas Surabaya, Surabaya, Indonesia.
- Kanna, I., 2002, Budidaya Kepiting Bakau Pembenihan dan Pembesaran, Kanisius: Yogyakarta.
- Kholifah, S., 2015, Hubungan Kerapatan Mangrove Terhadap Kepadatan Kepiting Bakau (*Scylla sp*), Skripsi, Universitas Mariti Raja Ali Haji, Tanjungpinang.
- Kitu, M.G.M., 2011, Application Of Genetic Algorithms in the Optimization of a Solar Tunnel Fish Dryer Design and Performance, *Jurnal Terpublikasi*, A thesis submitted in fulfillment for the degree of Doctor of Philosophy in Agricultural Engineering in the Jomo Kenyatta University of

- Agriculture and Technology, Kenya.
- Kordi, H.G.M., 2012, Ekosistem Mangrove : Potensi, Fungsi, dan Pengelolaan, Rineka Cipta: Jakarta.
- Kusumadewi, S., 2003, Artificial Intelligence : Teknik dan Aplikasinya, Graha Ilmu: Yogyakarta
- Miranto, A., 2013, Tingkat Kepadatan Kepiting Bakau di Sekitar HUutan Mangrove di Kelurahan Tembeling Kecamatan Teluk Bintan Kepulauan Riau, Skripsi, Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang.
- Nugraha, Ivan., 2008, Aplikasi Algoritma Genetik Untuk OPTimasi Penjadwalan Kegiatan Belajar Mengajar, *Jurnal Prodi Teknik Informatika*, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika Institut Teknologi Bandung.
- Pramesti, Mahmudy dan Indriati., 2015, Optimasi Komposisi Pakan Kambing Potong Menggunakan Algoritma Genetika, Program Studi Teknik Informatika, Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya, Malang 65145, Indonesia.
- Profil Desa tembeling Kecamatan Teluk Bintan Kabupaten Bintan Semester II Tahun 2012
- Setemen, K., 2008 Implementasi Algoritma Genetika dalam Pengembangan Sistem Aplikasi Penjadwalan Kuliah, *Jurnal IKA(Ikatan Keluarga Alumni) Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja* Vol 8 No. 1.
- Soviana, W., 2004, Hubungan Kerapatan Mangrove Terhadap Kelimpahan Kepiting Bakau *Scylla serrate* di Teluk Buo Kecamatan Bungus Teluk Kabung Padang Sumatra Barat, Skripsi, Universitas Sumatra Utara.

Suyantao, 2005, Algoritma Genetika Dalam Matlab, Andi Offset: Yogyakarta.

Zuldora, R., 2015, Optimasi Tebar Benih dan Pakan Pada Suatu Kolam Menggunakan Algoritma Genetika, Skripsi, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang.

Zukhri, Z., 2013, Algoritma Genetika : Metode Komputasi Evolusioner Untuk Menyelesaikan Masalah Optimasi, Andi : Yogyakarta.