

PREDIKSI PERTUMBUHAN EKONOMI DI KECAMATAN TASIFETO TIMUR MENGGUNAKAN ALGORITMA *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (PSO)*

Maria Matilde F. Berek¹, Yampi R. Kaesmetan², Tri Ana Setyarini³

¹²³STIKOM Uyelindo Kupang

¹berektilde@gmail.com, ²kaesmetanyampi@gmail.com, ³trianasetyarini@gmail.com,

ABSTRACT

Border area is an area that is on the outermost line of a bordering country and separates other countries. One of them is Belu Regency which is the entrance to the border area between Indonesia and Timor Leste. The development of the economic aspect of the border area needs to be carried out in a balanced manner and pay attention to the welfare of the community by looking at the spatial aspect so that all economic activities are not centered on one focus or place, Economic growth is the process of changing the economic condition of a country continually toward better circumstances during a given period. Economic growth is also defined as the process of expanding the production capacity of an economy in which national income increases in terms of future economic growth. Economic growth forms one of the basic goals that a country's economy wants to achieve, for economic growth is a quantitative measure that describes the development of an economy in a particular year compared with the preceding year. East Tasifeto is a sub-district in Belu Regency, East Nusa Tenggara, Indonesia. This district is about 14 km to the east of the city of Atambua. The capital city is Wedomu, Manleten Village. The population is mostly Tetun-speaking. There are a few who speak kemak and bunak. This sub-district is directly adjacent to the State of Timor Leste so that the problem that often arises is the problem of illegally crossing human and goods borders. In the East Tasifeto sub-district there are 12 divisions of villages/sub-districts consisting of: Silawan, Tulakadi, Sadi, Umaklaran, Manleten, Fatuba'a, Dafala, Takirin, Bauho, Sarabau, Tialai, Halimodok. The economic growth prediction application using Particle Swarm Optimization (PSO) has been successfully designed and built to produce economic growth applications in East Tasifeto District, Belu Regency, although not all the constraints set by the government are met and produce the best value displayed.

Keywords: tasifeto east, growth, economics, particle swarm optimization.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan Ekonomi merupakan proses perubahan kondisi perekonomian suatu negara secara berkesinambungan menuju keadaan yang lebih baik selama periode tertentu. Pertumbuhan ekonomi dapat diartikan juga sebagai proses kenaikan kapasitas produksi suatu perekonomian yang diwujudkan dalam bentuk kenaikan pendapatan nasional dengan mengetahui pertumbuhan ekonomi di masa mendatang, Pertumbuhan ekonomi menjadi salah satu tujuan dasar yang ingin dicapai dalam perekonomian suatu negara, karena pertumbuhan ekonomi merupakan suatu ukuran kuantitatif yang menggambarkan perkembangan suatu perekonomian dalam satu tahun tertentu dibandingkan dengan tahun sebelumnya (Sadono Sukirno, 2006). Dari pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan ekonomi merupakan peningkatan pendapatan dari tahun ke tahun.

Kawasan Perbatasan merupakan suatu wilayah yang berada pada garis terluar dari suatu Negara yang berbatasan dan pemisah Negara lain. Salah satunya yaitu Kabupaten Belu yang merupakan pintu masuk daerah perbatasan antar Negara Indonesia dan Timor Leste. Hal ini merupakan Potensi dan peluang baik positif maupun negatif yang dapat berkembang di daerah ini, seperti dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat dari berbagai aspek seperti sosial, ekonomi, dan sumber daya alam yang dapat dikelola demi kesejahteraan masyarakat. Namun hal –hal sering terjadi di daerah perbatasan tidak seperti yang diharapkan di mana masih ada kesenjangan sosial taraf hidup masyarakat yang rendah di mana angka kemiskinan dan pengangguran lebih meningkat, hal ini membuat masyarakat perbatasan menginginkan uang lebih mudah dengan caranya masing-masing dan mereka

terkadang sering melakukan hal-hal tidak diinginkan salah satunya seperti penyelundupan bahan sembako dimana adanya perbedaan nilai mata uang dan harga antar kedua Negara merupakan salah satu alasan untuk melakukan hal tersebut. (Sumber : Metty, 2017).

Tasifeto Timur merupakan sebuah kecamatan di Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Kecamatan ini berjarak sekitar 14 Km ke arah timur dari kota Atambua. Ibu kota nya berada di Wedomu, Desa Manleten. Penduduknya sebagian besar berbahasa Tetun. Ada sebagian kecil berbahasa kemak dan bunak. Kecamatan ini berbatasan langsung dengan Negara Timor Leste sehingga permasalahan yang sering timbul yaitu masalah lintas batas manusia dan barang secara ilegal. Pada kecamatan Tasifeto Timur ini terdapat 12 pembagian Desa/Kelurahan yang terdiri dari : Silawan, Tulakadi, Sadi, Umaklaran, Manleten, Fatuba'a, Dafala, Takirin, Bauho, Sarabau, Tialai, Halimodok.

Pengembangan aspek ekonomi kawasan perbatasan perlu dilakukan secara seimbang dan memperhatikan kesejahteraan masyarakat dengan melihat aspek keruangannya agar semua kegiatan ekonomi tidak berpusat pada satu tumpuan atau tempat saja.

Oleh karena itu Penelitian ini menggunakan Metode *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk mengetahui pertumbuhan ekonomi yang ada di Kecamatan Tasifeto Timur setiap tahunnya serta permasalahan yang ada sehingga dapat mengimplementasi Algoritma PSO kedalamnya.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan di teliti dalam Proposal ini adalah bagaimana mengimplementasi

Algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) dalam Prediksi pertumbuhan ekonomi.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengimplementasikan Algoritma PSO (*Particle Swarm Optimization*) dalam prediksi pertumbuhan ekonomi.
2. Untuk mengetahui hasil prediksi Pertumbuhan Ekonomi yang ada di Kecamatan Tasifeto Timur dengan Algoritma PSO (*Particle Swarm Optimization*).
3. Untuk mendapatkan nilai terbaik dari hasil prediksi pertumbuhan ekonomi yang ada di Kecamatan Tasifeto Timur.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi Pemerintah, sebagai bahan masukan dan pertimbangan dalam mengetahui Pertumbuhan Ekonomi di Kecamatan Tasifeto Timur.
2. Bagi Masyarakat, sebagai objek yang ada di Kecamatan Tasifeto Timur.
3. Bagi Mahasiswa, menambah wawasan dan kemampuan dalam mengaplikasikan ilmu-ilmu, khususnya untuk prediksi menggunakan Algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO).
4. Bagi Kampus, menambah koleksi buku referensi yang ada di Perpustakaan STIKOM Uyelindo Kupang.

1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak melebar dari topik, maka batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian difokuskan pada Kecamatan Tasifeto Timur.
2. Penelitian ini menggunakan Algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO)
3. Penelitian ini diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman MATLAB.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini menggunakan Metode *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk mengetahui pertumbuhan ekonomi yang ada di Kecamatan Tasifeto Timur setiap tahunnya serta permasalahan yang ada sehingga dapat mengimplementasi Algoritma PSO kedalamnya.

Peneliti Lala Nilawati dkk (2019), melakukan penelitian dengan judul *Optimasi Metode Particle Swarm Optimization* (PSO) pada Prediksi Penilaian Apartemen. digunakan untuk optimasi seleksi atribut dalam penilaian apartemen untuk meningkatkan akurasi penggunaan. Penelitian yang dilakukan Mansur dan Prahasto (2014) melakukan penelitian dengan judul *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk Sistem Informasi Penjadwalan *Resource* di Perguruan Tinggi. Algoritma PSO berfokus pada penyelesaian masalah optimasi dalam pencarian ruang untuk mendapatkan solusi (Kennedy dan Eberhart, 1995). Algoritma PSO dapat menyelesaikan masalah penjadwalan kuliah dengan meminimalkan kesenjangan waktu dan memaksimalkan pemanfaatan *resource* dan *constraints* dalam penggunaan ruangan yang efektif (Teoh *et al.*, 2013). Tujuan dari penelitian adalah merancang sistem informasi manajemen penjadwalan kuliah untuk pemanfaatan *resource*

pada perguruan tinggi menggunakan PSO dengan memperhatikan *hard constraints* dan *soft constraints*. Wati dan Rochman (2013) melakukan Penelitian dengan Judul Model Penjadwalan matakuliah secara otomatis berbasis Algoritma Particle Swarm Optimization (PSO) Berdasarkan hasil percobaan, model penjadwalan mata kuliah berbasis algoritma PSO dapat melakukan tugas penjadwalan secara otomatis dan menghasilkan solusi yang memenuhi semua batasan mutlak dan meminimalkan aktivasi batasan lunak. Dengan menggunakan model penjadwalan berbasis PSO, proses penjadwalan menjadi lebih cepat dibandingkan proses penjadwalan manual. Juwardi (2019) melakukan penelitian dengan judul Optimalisasi Penjualan Motor Menggunakan Algoritma Particle Swarm Optimization (PSO). Penelitian yang akan dilakukan adalah untuk mengetahui hasil peningkatan penjualan motor, membantu mempercepat proses pengoptimalan peningkatan penjualan dengan menggunakan algoritma Particle Swarm Optimization (PSO). Kesimpulan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui diskon dan uang muka yang digunakan dengan tujuan meningkatkan penjualan motor kedepan dan perkiraan besar total penjualan selama 12 bulan kedepan.

Dari uraian diatas maka pada Penelitian ini diambil topik dengan judul “Prediksi Pertumbuhan Ekonomi di Kecamatan Tasifeto Timur menggunakan Algoritma PSO”. Diharapkan dengan metode ini memberikan kemudahan dalam menggunakannya.

Particle Swarm Optimization

Particle Swarm Optimization, disingkat sebagai PSO, merupakan algoritma berbasis populasi yang mengeksplorasi individu dalam pencarian. Dalam PSO populasi disebut *swarm* dan individu disebut *particle*. Tiap partikel berpindah

dengan kecepatan yang diadaptasi dari daerah pencarian dan menyimpannya sebagai posisi terbaik yang pernah dicapai.

PSO didasarkan pada perilaku sosial sekawanan burung atau sekumpulan ikan. Algoritma PSO meniru perilaku sosial organisme ini. Perilaku sosial terdiri dari tindakan individu dan pengaruh dari individu-individu lain dalam suatu kelompok. Kata partikel menunjukkan, misalnya, seekor burung dalam kawanan

burung. Setiap individu atau partikel berperilaku secara terdistribusi dengan cara menggunakan kecerdasannya (*intelligence*) sendiri dan juga dipengaruhi perilaku kelompok kolektifnya. Dengan demikian, jika satu partikel atau seekor burung menemukan jalan yang tepat atau pendek menuju ke sumber makanan, sisa kelompok yang lain juga akan dapat segera mengikuti jalan tersebut meskipun lokasi mereka jauh di kelompok tersebut.

Rumus untuk menghitung perpindahan posisi dan kecepatan partikel yaitu:

$$V_i(t) = V_i(t-1) + c_1 r_1 [X_{pbest_i} - X_i(t)] + c_2 r_2 [X_{gbest} - X_i(t)] \dots (1)$$

$$X_i(t) = X_i(t-1) + V_i$$

$$(t) \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

$V_i(t)$ = kecepatan partikel i saat iterasi t

$X_i(t)$ = posisi partikel i saat iterasi t

c_1 dan c_2 = *learning rates* untuk kemampuan individu

(*cognitive*) dan pengaruh sosial (*group*)

r_1 dan r_2 = bilangan random yang berdistribusi

uniformal dalam interval 0 dan 1

X_{pbest_i} = posisi terbaik partikel i

X_{gbest} = posisi terbaik global

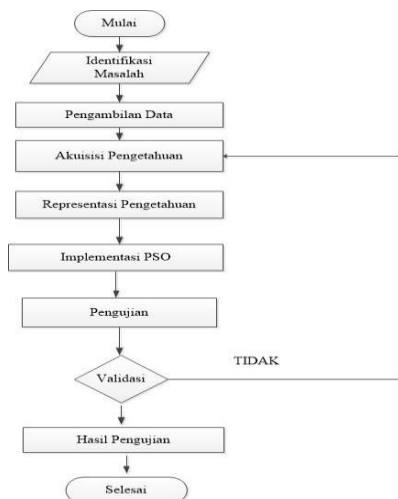
3. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan pada penelitian ini berasal Dari Kantor camat Tasifeto Timur yang berlokasi di Kabupaten Belu Atambua. Data yang diolah berupa data pertumbuhan penduduk yang terdiri dari jumlah penduduk laki-laki, perempuan,

jumlah jiwa, Mata pencaharian dan pendapatan perkapita pertahun dari sektor usaha yang ada di Kecamatan Tasifeto Timur.

Metode Particle Swarm Optimization (PSO) digunakan untuk mengetahui hasil nilai terbaik dari prediksi pertumbuhan ekonomi tersebut.

3.1 Prosedur Analisis Data



Gambar 1. Prosedur Analisis Data

Langkah- langkah yang dilakukan pada proses penelitian adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah ini bertujuan untuk mengetahui secara detail permasalahan yang akan diselesaikan dan juga bagaimana langkah-langkah serta metode yang diambil untuk menyelesaikan masalah.

2. Pengambilan Data

Pengambilan data atau pengumpulan data pada Kecamatan Tasifeto Timur yang tepatnya dikantor camat wedomu dengan melakukan Observasi, Wawancara dan Studi Pustaka. Data – data yang kumpulkan berupa Jumlah Penduduk yang

terbagi dalam (Perempuan,Laki-Laki,Jumlah Jiwa, KK), Pendapatan Perkapita pertahun, Mata Pencaharian Pokok, Pembagian penduduk berdasarkan asal daerah/heterogen serta faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi.

3. Akuisisi Pengetahuan

Merupakan Proses ekstraksi, strukturisasi, dan mengorganisasikan pengetahuan dari satu sumber atau lebih. Proses ini merupakan suatu proses yang penting untuk mengambil dan mengumpulkan atau menyiapkan data-data yang diperlukan untuk diolah sehingga dalam proses untuk menghasilkan data-data yang dikehendaki serta menentukan jenis metode yang dipilih. Hal ini bertujuan untuk menyederhanakan setiap tahap-tahap dalam memproses suatu data sehingga sistem tersebut dapat berfungsi dan data tersebut diperoleh dengan melakukan wawancara, observasi, kuesioner, dan studi pustaka.

4. Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan merupakan metode yang digunakan untuk mengodekan pengetahuan dalam sebuah sistem pakar yang berbasis pengetahuan. Representasi dimaksudkan untuk mempresentasikan basis pengetahuan yang diperoleh kedalam suatu skema sehingga sehingga dapat diketahui relasi atau hubungan antara suatu data dengan data yang lain agar dapat diuji kebenarannya.

5. Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap penerjemahan hasil analisis ke dalam bentuk *coding* sesuai dengan hasil perancangan sistem yang dibuat. Bahasa pemrograman yang akan digunakan untuk membangun aplikasi prediksi pertumbuhan ekonomi menggunakan PSO adalah MATLAB dan Ms.Excel.

6. Pengujian

Pengujian merupakan tahapan di mana aplikasi akan dijalankan. Tahap pengujian

diperlukan untuk menjadi ukuran bahwa sistem dapat dijalankan sesuai dengan tujuan. Metode pengujian yang digunakan yaitu *white box* dan *black box*.

7. Hasil

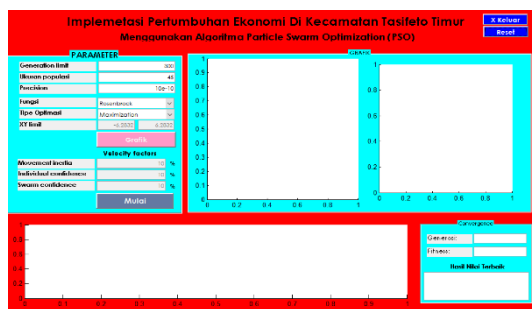
Hasil yang dimaksud dimana bertujuan untuk mendapatkan hasil nilai yang terbaik serta memuaskan pada prediksi pertumbuhan ekonomi menggunakan Algoritma Particle Swarm Optimization.

4. Hasil Dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan membahas terkait implementasi dan pengujian sistem yang dibangun yaitu Implementasi Pertumbuhan ekonomi menggunakan *Particle Swarm Optimization (PSO)*.

Tampilan Utama

Tampilan Utama merupakan tampilan awal dari sebuah sistem, dimana terdapat beberapa form Parameter yaitu Generation limit, Ukuran populasi, Precision, Fungsi, Tipe Optimasi, Xy limit dan Velocity Factors yang terdiri dari Movement inertia, Individual confidence, Swarm confidence, Grafik analisis, Grafik Generation, Convergence.

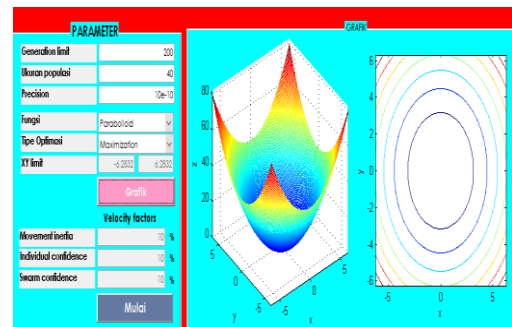


Gambar 2. Tampilan Halaman utama

Tampilan Pengujian fungsi Polaboloid

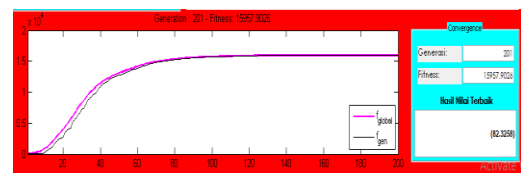
Pada tampilan fungsi Polaboloid ini kita menginput angka sesuai dengan yang kita inginkan pada Generation limit dan ukuran populasi dihitung dari angka 40 keatas sedangkan nilai Precision otomatis dan tidak bisa diubah. Lalu kita akan memilih fungsi grafik dan memilih tipe optimasi lalu klik grafik maka angka akan muncul nilai pada XY limit beserta grafik analisisnya. Setelah grafik analisis parameter muncul kita melanjutkan klik

mulai untuk mengetahui grafik generation fitness dan mengetahui hasil nilai terbaiknya.



Gambar 2. Tampilan Pengujian poraboloid

Grafik generation Polaboloid



5. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Aplikasi Prediksi Pertumbuhan ekonomi menggunakan Particle Swarm Optimization (PSO) berhasil dirancang dan dibangun untuk menghasilkan aplikasi pertumbuhan ekonomi di Kecamatan Tasifeto Timur, Kabupaten Belu walaupun tidak semua *constraint* yang ditetapkan oleh pihak pemerintah terpenuhi dan menghasilkan nilai terbaik yang ditampilkan.

Tentunya Aplikasi Prediksi Pertumbuhan ekonomi Di Kecamatan Tasifeto Timur online ini masih banyak kekurangan dalam penggunaannya, maka diperlukan pengembangan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Juhardi U, Andilala. *Optimalisasi Penjualan Motor Menggunakan Algoritma Particle Swarm Optimization (PSO)*. Jurnal Media Infotama. 2019.
- [2] Metty. *Konsep Pengembangan Ekonomi Kawasan Perbatasan Berbasis Keruangan Di Desa Silawan Kabupaten Belu-NTT*.

- [Internet]. [diunduh 2021 Feb 26]; Tersedia pada: <http://eprints.itn.ac.id/405/2/eprints.pdf>. 2017.
- [3] Mansur, Prahasto T, Farikhin. *Particle Swarm Optimization Untuk Sistem Informasi Penjadwalan Resouce Di Perguruan Tinggi*. Jurnal Sistem Informasi Bisnis. 2014.
- [4] Nilawati L, Achyani YE. Optimasi Metode Particle Swarm Optimization (PSO) Pada Prediksi Penilaian Apartemen. Paradigma – Jurnal Komputer dan Informatika [Internet]. [diunduh 2020 Des 14]; 21(2), 227-334. Tersediapada: <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/paradigma/article/view/6159/pdf>. 2019
- [5] Pamungkas Adi. Penerapan Algoritma Particle Swarm Optimization (PSO) Pada Kasus Prediksi. [Internet]. [diunduh 2020 Nov 27]; Tersedia pada: <https://pemrogramanmatlab.com/2020/02/08/penerapan-algoritma-particle-swarm-optimization-pso-pada-kasus-prediksi/>. 2020.
- [6] Rosita A, Purwananto, Soelaiman R. Implementasi Algoritma *Particle Swarm* untuk Menyelesaikan Sistem Persamaan Nonlinear. [Internet]. [diunduh 2020 Nov 24]; Tersedia pada: https://www.researchgate.net/publication/277798406_Implementasi_Algoritma_Particle_Swarm_untuk_Menyelesaikan_Sistem_Persamaan_Nonlinear/fulltext/57bb384e08ae8a9fc4c277b7/Implementasi-Algoritma-Particle-Swarm-untuk-Menyelesaikan-Sistem-Persamaan-Nonlinear.pdf. 2012.
- [7] Ridla MA,. *Particle Swarm Optimization Sebagai Penentuan Nilai Bobot Pada Artificial Neural Network Berbasis Backpropagation Untuk Prediksi Tingkat Penjualan Minyak Pelumas Pertamina*. Jurnal Ilmiah Informatika. (2018). [Internet]. [diunduh 2020 Des 14]; Vol 3 No.1/ juni 2018. Tersedia pada: <https://core.ac.uk/download/pdf/276635785.pdf>
- [8] Saharuna Z, Widyawan, Sumaryono S. Simulasi *Deployment Jaringan Sensor Nirkabel Berdasarkan Algoritma Particle Swarm Optimization*. Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi. [Internet]. [diunduh 2020 Des 14]; 55281.Vol.1, No.3, November 2012. Tersedia pada: <http://ejnteti.jteti.ugm.ac.id/index.php/JNTETI/article/view/123>. 2012.
- [9] Siregar AM. Pengelompokan Bidang Laju Pertumbuhan Ekonomi Indonesia menggunakan Algoritma K-Means. Jurnal Accounting Information System(AIMS). 2019. [Internet]. [diunduh 2020 Des 10]; Vol 2, No 2. Tersedia pada: <http://journal.stkom.ac.id/index.php/aims/article/view/71>. (2019).
- [10]_Wahyono H, Lay B, John RB. Dampak Pengembangan Pos Lintas Batas Negara (PLBN) Motaain Pada Kawasan Perbatasan RI-RDTL Di Kabupaten Belu Provinsi Nusa Tenggara Timur. Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota. [Internet] [diunduh 2021 Feb 22]; Vol 14, No 1,2018, 29-39. Tersedia pada: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/pwk/article/view/18246/pdf>. 2018
- [11] Wati DAR, Rochman YA. Model Penjadwalan Mata Kuliah Secara Otomatis Berbasis Algoritma Particle Swarm Optimization (PSO). Journal article Jurnal Rekayasa Sistem Industri. 2013.