

# Prediksi Keberhasilan Penanganan Stunting Menggunakan Seleksi Fitur PSO Dengan SaaS Cloud Computing

Anita Sindar Sinaga<sup>1</sup>, Sethu Ramen<sup>2</sup>, Sri Mulyani<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknologi Informasi, STMIK Pelitta Nusantara, Medan, Indonesia  
Email: <sup>1</sup>\*haito\_ita@yahoo.com, <sup>2</sup>Sethu@gmail.com, <sup>3</sup>Sri Mulyani@gmail.com  
Email Penulis Korespondensi :haito\_ita@yahoo.com

## Article History:

Received Dec 07<sup>th</sup>, 2023

Revised Dec 22<sup>th</sup>, 2023

Accepted Jan 13<sup>th</sup>, 2024

## Abstrak

Permasalahan stunting merupakan tugas pokok setiap pemerintahan dari perkotaan sampai desa-desa. Deep Learning dapat mengenal pola rumit yang ada pada gambar, dokumen, video, dan data lain untuk menghasilkan prediksi yang akurat. Pengolahan data tidak terstruktur seperti kata, kalimat dapat diekstrak menerapkan Particle Swarm Optimization (PSO). Pengolahan data tidak terstruktur pada kata dan kalimat bersumber dari media online diekstrak menerapkan Particle Swarm Optimization (PSO) mencakup swarm, partikel, Pbest, Gbest, dan Velocity. Melalui empat tahapan algoritma PSO dimulai dari Inisialisasi, Evaluation fungsi fitness, update dan Termination. Prediksi capaian penanganan program stunting berdasarkan dampak, pencegahan, dan penyebab stunting yang diekstrak dari berbagai media online menggunakan Neural Network Particle Swarm Optimization (PSO) yang dibangun pada layanan perangkat lunak SaaS Cloud menghasilkan persentase baik akurasi Seleksi Fitur PSO sebesar 85.36%. Aplikasi SaaS dapat menginformasikan tingkat keberhasilan penanganan program stunting dari pencarian kalimat tidak terstruktur yang terhubung dengan internet.

**Kata Kunci :** Cloud Computing, Fitur PSO, Seleksi, Stunting, SaaS

## Abstract

*Stunting is a major problem for residents task of every government from urban areas to villages. Deep Learning can recognize complex patterns in images, text, sound and other data to produce accurate predictions. Deep Learning modeling can be applied to complex and irregular data patterns such as text to produce accurate predictions. Unstructured data processing on words and sentences sourced from online media is extracted using Particle Swarm Optimization (PSO) including swarm, particles, Pbest, Gbest, and Velocity. Through four stages of the PSO algorithm starting from Initialization, Evaluation of the fitness function, update and Termination. Prediction of stunting program handling achievements based on the impact, prevention and causes of stunting extracted from various online media using Neural Network Particle Swarm Optimization (PSO) built on SaaS Cloud software services produces an average PSO Feature Selection accuracy value of 85.36%. SaaS application development aims to increase the effectiveness of handling stunting programs from unstructured data populations connected to the internet.*

**Keyword :** Cloud Computing, PSO Features, Stunting, SaaS

## 1. PENDAHULUAN

Pencarian kata maupun kalimat pemberitaan stunting pada *browser Google* menunjukkan total 46.200.000 hasil dalam 0,32 detik. Perkembangan berita stunting diambil dari media massa maupun media online, menunjukkan bila permasalahan tersebut memerlukan penanganan yang berkelanjutan. Berita *online* stunting berdasarkan kata maupun kalimat dapat dimanfaatkan untuk memprediksi keberhasilan pelaksanaan program penanganan stunting menggunakan pengolahan data terstruktur yang dikembangkan dalam pemodelan *Deep Learning* [1]. Prediksi keberhasilan penanganan stunting berdasarkan pemberitaan stunting yang diekstrak dari berbagai media *online* menggunakan *Neural Network Particle Swarm Optimization* (PSO) yang dibangun pada layanan sistem aplikasi *SaaS Cloud*. Memulai prediksi melalui pengolahan data kata per kata dengan populasi data yang banyak implementasi *Particle Swarm Optimization* (PSO) berdasarkan ukuran-ukuran yang ditetapkan menghasilkan persentase baik respon optimal [2].

PSO bagian algoritma berbasis jumlah sekumpulan objek menggantikan bagian dari fitur parameter yang sedang mencari. Skema algoritma PSO, diperlihatkan seekor burung dan seekor ikan dalam sekumpulan kawanannya swarm diumpamakan menjadi sekumpulan partikel-partikel. PSO algoritma terbentuk pada keseluruhan peserta memanfaatkan

ciri kriteria dalam pencarian. Cara menentukan ciri penting sesuai terhadap data dan mengurangi feature yang tidak sesuai. Seleksi *feature* bertujuan mengambil *feature* paling baik dari semua populasi keseluruhan data *feature* [3]. Algoritma PSO dapat mengoptimalkan persentase baik parameter menggunakan seleksi ciri. Algoritma PSO dapat dipahami sebagai suatu teknik optimasi menggunakan sekumpulan populasi untuk memberikan solusi paling maksimal diambil dari partikel-partikel. Dengan menentukan persentase baik Fitness dari Algoritma Genetika, dapat ditunjukkan range keberhasilan solusi yang diberikan. PSO dilakukan dengan ide bahwa setiap kumpulan banyaknya partikel menjadi sebuah solusi dari kesulitan yang muncul. Proses menurunkan jumlah ciri dengan menghapus ciri tidak sama dengan mengambil ciri mendekati sesuai untuk meningkatkan hasil pengelompokan. PSO digunakan untuk memperoleh ciri terbaik (nilai Fitness) sebagai solusi penanganan optimasi tingkat keberhasilan stunting.

Pengelompokan maupun peramalan merupakan dua bentuk format dari analisa dimanfaatkan untuk mengekstrak data mentah yang mewakili jenis data dalam memprediksi kecenderungan variable data pada yang akan datang. Pengelompokan kata per kata dimanfaatkan untuk mengatur, menyusun, dan mengelompokkan dengan memilih topik, percakapan, bahasa, penyebutan merek, dan sentimen [4]. Pengelompokan kata dalam *Machine Learning* bekerja memberi label pada data set. Algoritma *Machine Learning* mengambil kumpulan data yang berbeda dari ekstraksi masukan dan luaran kata per kata. Bentuk dari *Deep Learning* yang dibangun menunjukkan bentuk kerumitan dari format teks, file maupun suara sehingga dapat mengeluarkan wawasan dan ramalan yang sesuai [5]. Deep learning terdiri dari sekumpulan *neural network* dikoneksikan secara bersama. *Particle Swarm Optimization* (PSO) bagian dari *Deep Learning Neural Network*. Algoritma PSO merupakan sebuah cara memaksimalkan total kumpulan data untuk menentukan penyelesaian optimasi menerapkan pada sekumpulan partikel yang muncul. Pada permasalahan optimasi PSO, setiap kumpulan partikel terdiri dari penyelesaian dari kasus optimasi [6]. Seleksi ciri mengimplementasikan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) pada tiap-tiap data set mengeluarkan ciri-ciri terpilih. Seleksi ciri memangkas jumlah ciri dengan menghapus ciri yang tidak relevan atau dengan mengambil ciri yang paling sesuai menaikkan proses pengelompokan.

*Deep Learning* AWS memanfaatkan penghitungan berbasis *cloud* dengan membagi-bagi bagian dari jaringan *Neural Deep Learning* dengan perbandingan cost lebih rendah dan kecepatan maksimal [7]. Penelitian pengembangan bentuk dari prediksi pada layanan komputasi menjadi umum sebab semakin meningkat data yang dapat diketahui secara umum dan dapat diakses sesuai keperluan user kapanpun. *Software as a Service* (SaaS) termasuk pengembangan *software* berbasis *service cloud* dapat dipergunakan secara langsung melalui koneksi internet, pemakai tidak harus memakai instalasi konfigurasi *software* pada device. SaaS dikembangkan dari konsep ASP (*Application Service Provider*). Penelitian pembuatan tambahan seleksi ciri mampu menghasilkan solusi hamper tepat atau bahkan meningkatkan sistem dari pembelajaran (*Application Service Provider*) bagaimana akan bekerja. Penelitian penambahan seleksi ciri dapat memberikan hasil mendekati bahkan menaikkan performa dari pelatihan sebagai pembelajaran [8]. Penelitian pemakaian *feature* dipergunakan untuk mengelompokkan Penyakit Parkinson menjelaskan partikel-partikel dari *fitness* [9]. Penerapan cloud untuk konsultasi ibu hamil, digunakan untuk mengeksplorasi Teknologi cloud. Aplikasi yang menerapkan SaaS mempercepat pengolahan data format online [10]. Beberapa penelitian sebelumnya tidak ditemukan penerapan *cloud* pada penggunaan algoritma SPO. *Particle Swarm Optimization* (PSO) diterapkan pada permasalahan optimasi kecerdasan buatan dengan menentukan penyelesaian terbaik dari sekian permasalahan yang muncul. Seleksi ciri mampu menurunkan kerumitan perhitungan bentuk dari pengelompokan sehingga dapat memberikan ketepatan dari pembagian ciri. Metode yang diterapkan untuk memberikan pengenalan ciri yaitu filter, wrapper, dan hybrid [11].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Data Set

Banyak faktor yang menyebabkan tingginya kepopuleran kata stunting salah satunya kurangnya asupan makanan dan terjadinya infeksi penyakit. Pengolahan dataset menggunakan berita online penanganan stunting dengan *search engine* berita stunting dikumpulkan selanjutnya diekstrak. Terdapat delapan tahapan aksi konvergensi intervensi diterapkan pemerintah untuk mengatasi stunting. Aksi ke-8 meliputi alur proses pelaksanaan program dan kegiatan berkaitan dengan tindakan penurunan stunting selama satu tahun terakhir [12]. Persiapan data secara otomatis sangat penting dalam urusan ini. Dengan data preparation yang diotomatisasi, maka dapat memproses data historis dengan bermacam algoritma berbeda untuk mengeliminasi bagian elemen yang tidak relevan dalam analisis selanjutnya [13].

### 2.2 Text Preprocessing

Tahap preprocessing diterapkan untuk menghapus noise, missing value, kesalahan, dari jenis data yang tidak dibutuhkan dari data belum terkumpul bertujuan mengganti data mentah agar dapat dianalisis agar dapat menghasilkan pengelompokan data yang dibagi menjadi dua bagian selanjutnya dapat menghasilkan keakuratan prediksi [14]. Data preprocessing merupakan cara preliminary dalam tahapan pemrosesan data *Machine Learning*. Text preprocessing dalam algoritma genetika dikerjakan sebelum pengelompokan kata per kata atau kalimat melalui Cara-cara ekstraksi kata per kata *case folding*, *tokenizing*, *filtering* dan *stemming* [15].

### 2.3 Particle Swarm Optimization (PSO)

Seleksi menggunakan ciri fitur dapat menghilangkan bagian yang mengganggu preprosesing kata per kata. PSO termasuk *Deep Learning Neural Network*. Seleksi dengan kriteria fitur menggunakan algoritma PSO pada tiap-tiap dataset yang terkumpul menghasilkan ciri-ciri yang akan dilah. Kemampuan dasar otak manusia menjadi acuan ditiru dari cara kerja *Neural Network* [16]. Kemampuan menerima, mengolah dan memberikan masukan atau luaran sebagai hasil dari stimulus pelatihan. Algoritma Genetika melakukan pencarian feature dengan menemukan kandidat populasi terbaik [17]. Ciri dengan label '0' mewakili ciri yang dihapus sedangkan ciri yang berlabel '1' mewakili ciri yang diambil. Ciri dengan label '0' dikenal sebagai ciri yang kurang signifikan sedangkan ciri dengan label '1' dikenal sebagai ciri yang sangat signifikan. Seleksi ciri mengambil sub set ciri dari ciri dari semua populasi untuk memperbaiki ketepatan persentase kelompok. Seleksi ciri dapat mengurangi kerumitan perhitungan dari kriteria pengelompokan tanpa menurunkan hasil ketepatan pemakaian kriteria [18]. *Wrappers* digunakan sebagai pengujian tiap bagian dari ciri parameter. Evaluasi ciri dikerjakan secara terus menerus, sampai menghasilkan tingkat akurasi pengelompokan yang tinggi [19].

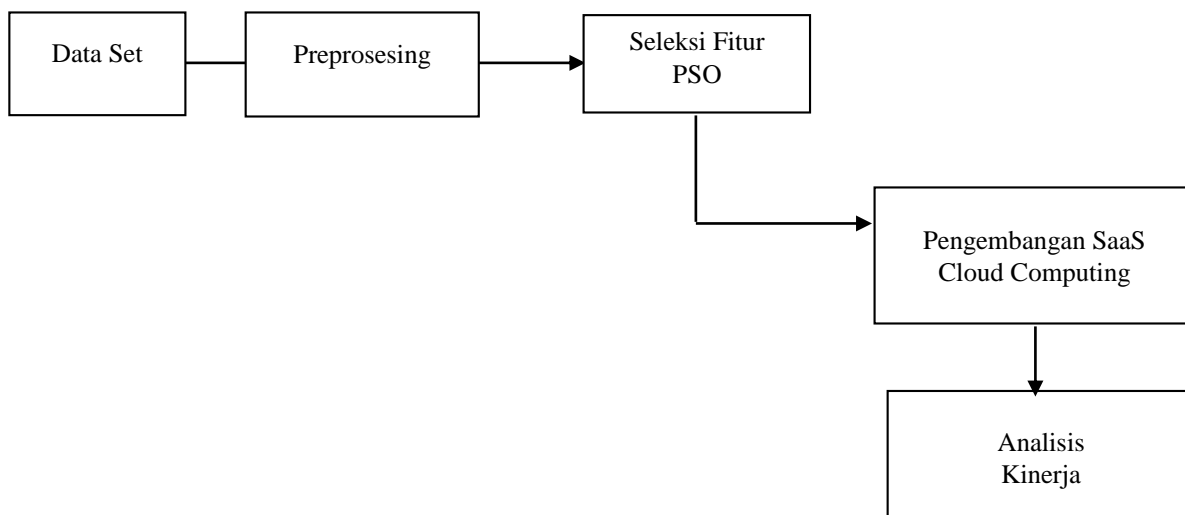
### 2.4 Software as a Service (SaaS)

Komputasi awan diperkenalkan dalam Teknik pengolahan komputer menggunakan jaringan internet terdiri dari bentuk-bentuk servis yang tersedia dibangun pada server jaringan, dapat menyimpan berbagai sumber daya komputer dan informasi yang dihasilkan bersama device lain sesuai keperluan tools melalui hubungan internet. Komputasi awan dibedakan dalam tiga karakteristik terbagi atas *Infrastructure as a Service (IaaS)*, *Platform as a Service (Paas)*, dan *Software as a Service (SaaS)* [20]. Membangun sistem aplikasi terkoneksi dengan jaringan internet berbasis cloud. Sistem aplikasi sebagai berbentuk service melalui bentuk dari pengiriman *cloud*. Pengguna SaaS menghosting aplikasi dan data pada bagian server dan database atau memanfaatkan server penyedia cloud dari bagian penyedia sarana yang disewakan atau berbayar. Operasi TI membantu penggunaan jasa dengan melakukan permintaan koneksi jaringan internet. Melalui komputasi awan, setiap pemakai dapat melakukan kegiatan untuk memenuhi keperluan urusan yang terus berkembang [21]. Bentuk utama *cloud computing* dapat menentukan posisi sumber perangkat dan device yang sedang dipergunakan umumnya tidak diinformasikan pada pengguna. Membangun sistem aplikasi terhubung dengan internet berbasis *cloud*. Sistem aplikasi sebagai layanan melalui bantuan dari pengiriman *cloud* [22].

### 2.5 Analisis Kinerja

Proses penilaian pada hasil sebagai tahap akhir melakukan pengukuran tingkat keakuratan hasil peramalan. Analisis hasil prediksi ekstraksi kata per kata bertujuan mendapatkan informasi baru. Mengevaluasi hasil penelitian dengan menggunakan *K-fold Cross Validation*. *Insight* dari hasil prediksi diperoleh menjadi dasar pertimbangan strategis solusi yang dijalankan, terdapat persentase tertentu dalam setiap hasil analisis.

Alur kajian penelitian prediksi keberhasilan penanganan stunting dikembangkan melalui tahapan, Gambar 1.



Gambar 1 Tahap Penelitian

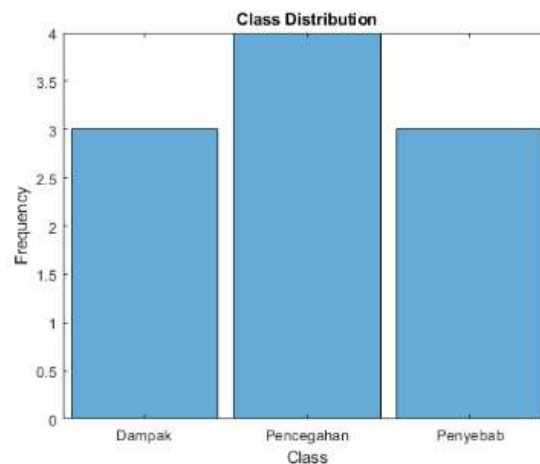
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dampak yang dapat ditimbulkan muncul disebabkan stunting yaitu persoalan pertumbuhan dan perkembangan fisik pada anak yang irreversible, terjadi penurunan kognitif, motoric terganggu dan penurunan produktivitas. *Intelligence Quotient* (IQ) rata-rata pada anak stunting lebih rendah daripada IQ anak seusianya secara terus menerus hingga dewasa, Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Stunting  
Deskripsi

Deskripsi	Kategori
“Pemenuhan keperluan gizi pada ibu hamil”	Pencegahan
“Memberikan ASI dan MPASI”	Pencegahan
“Akses air bersih dan Sanitasi baik”	Pencegahan
“Keterbatasan fasilitas kesehatan mendukung keperluan ibu hamil, bayi dan ibu menyusui”	Penyebab
“Anak anak stunting lebih mudah mengalami penyakit generatif (penyakit karena penambahan usia)”	Dampak
“Sanitasi dan kebersihan lingkungan buruk”	Penyebab
“Kurangnya gizi sewaktu bayi lahir sampai usia 2 tahun”	Penyebab
“Tinggi badan dan panjang tubuh minus 2 dari standar Multicentre Growth Reference”	Dampak
“Kerdil (stunting) pada anak mencerminkan gagal tumbuh pada anak Balita (Bawah 5 Tahun)”	Dampak
“Konsumsi protein mempengaruhi penambahan tinggi dan berat badan anak di atas 6 bulan”	Pencegahan

Pengolahan data awal melibatkan preprocessing membagi dataset menjadi training dan testing data dibagi ke dalam kesatuan yang berlainan. Terdapat dua varian *Particle Swarm Optimization* (PSO) memiliki tugas seleksi PSO dipakai sebagai cara mengatasi dua kelemahan utama dari bentuk dari PSO asli, yaitu konvergensi prematur dan eksploitasi lemah pada solusi menuju persentase optimal. Histogram prediksi penanganan stunting digunakan untuk memeriksa data sudah terdistribusi secara normal. Grafik histogram penanganan stunting Gambar 2.



Gambar 2. Histogram Penanganan Stunting

Bentuk dari format teks pengelompokan kata per kata dari jumlah frekuensi kata. Kumpulan kalimat disimpan dengan nama File *stunting.csv* berisi deskripsi format teks dan label kesatuan dari setiap prediksi. Metode untuk menyajikan data format teks secara visual populer untuk analisis kata per kata agar dapat memudahkan untuk mengenali kemunculan kata. Semakin sering digunakan, semakin mudah ditampilkan. Fungsi preprocessing untuk menyiapkan data kata per kata. Ekstraksi mencakup identifikasi keberadaan kata kunci khusus dalam format teks dan mengasosiasikan dengan tanda. Sistem aplikasi menggunakan metode seperti ekspresi reguler dan bidang acak bersyarat. Cara cepat untuk memahami isi format teks kata per kata adalah dengan membuat cloud kata atau daftar kata. Daftar kata menawarkan kemampuan "mengolah" kata untuk analisis konten kuantitatif sederhana. Fitur ini membuat daftar jumlah frekuensi kata, dan beberapa metrik tambahan seperti panjang kata, dan persentase kemunculan dalam atau di seluruh entitas yang diambil. Pemakaian feature dalam tugas pengelompokan kata per kata didefinisikan sebagai proses yang mencari besarnya minimal feature kata per kata yang relevan untuk mengoptimalkan kesalahan pengelompokan kata per kata. Daftar word dapat diekspor ke Excel. Value global terbaik pada perhitungan awal menghasilkan persentase sama seperti persentase yang dihasilkan local best, selanjutnya dilakukan perhitungan dikerjakan secara terbaru.

Tahap awal format teks-format teks dikumpulkan sebagai masukan bentuk dari. Terdapat beberapa kelas dan nama kelas pada direktori digunakan untuk memberi nama kelas yang telah ditentukan pada saat direktori diproses untuk mengambil format teks yang akan digunakan sebagai imputan bentuk dari lalu diproses. Bagian per kata dipisahkan bila

yang sudah mempunyai pemisahan kata dapat dipertimbangkan sebagai vektor memakai komputer. TF-IDF pada proses awal pengumpulan kalimat-kalimat. Partikel di PSO bertindak membagi-bagi dan mengambil bagian kata didapat yang terbaik dibuat sebagai fitur. Menentukan pemisahan kata per kata pada awal proses sebagai fitur vector paling baik, dimensi format teks akan berkurang. Preprocess kata per kata menghapus daftar kata-kata seperti "dan", "dari", dan "the", menghapus tanda baca menggunakan deletePunctuation. Tokenisasi, melaksakan bagian tahapan pemotongan kata dari kalimat per kalimat menjadi sekumpulan kata dan kemudian setiap kata yang dihasilkan dibuat menjadi ciri/atribut untuk selanjutnya diolah untuk dikelompokkan. Bentuk dari klasifikasi menggunakan jumlah frekuensi kata sebagai *predictor*. Tahapan tokenisasi, Gambar 3.



Gambar 3. Tahapan Tokenisasi

Analisa dilakukan pada parameter awal yang ada pada *Particle Swarm Optimization* (PSO) dapat mempengaruhi hasil persentase *Fitness* yang dihasilkan. Dapat dimanfaatkan untuk membuat persentase maksimal berfungsi sebagai *Fitness*. buat persentase minimum menggunakan  $h$ , agar  $h$  tidak langsung dimanfaatkan. Mencari partikel paling baik dari kumpulan populasi yang dibangkitkan partikel best/local best. Setelah menyelesaikan proses *training*, penggunaan data teks yang sudah dipisah-pisahkan selanjutnya proses uji pada model data uji. Proses pengujian bertujuan untuk mencoba kualitas data selanjutnya perlu diinput hasil *training*, sehingga dapat diketahui akurasi dari proses. Normalisasi data dilakukan untuk menghalangi muncul ketidakbiasaan pada jenis data yang terkumpul. Normalisasi data dimanfaatkan untuk mengukur data sehingga persentase muncul berada dalam jangkauan 0 sampai 1, dengan membuat perbedaan setiap masa dari data yang terlihat menjadi berkurang dengan persentase maksimum dari kumpulan data. Model ini diambil agar setiap data tersendiri dengan *Fitness* terbaik adalah menunjukkan persentase terbaik yang akan digunakan ke tahap berikut. Sesuai dari pengumpulan total populasi, maka individu-individu yang lanjut ke proses berikut. Algoritma *Particle Swarm Optimization*, menerapkan tiga proses utama penentuan target, inialisasi partikel, dan update posisi partikel. Hasil pengujian ciri *Fitness*, Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Ciri *Fitness*

	Nilai <i>Fitness</i>	Nilai Cost
1	0,650058177	0,524
2	0,619182781	0,568
3	0,630059827	0,524
4	0,654258142	0,652
5	0,650056283	0,542
6	0,656309395	0,636
7	0,652148509	0,562
8	0,631982710	0,559
9	0,639043221	0,632
10	0,655291428	0,634

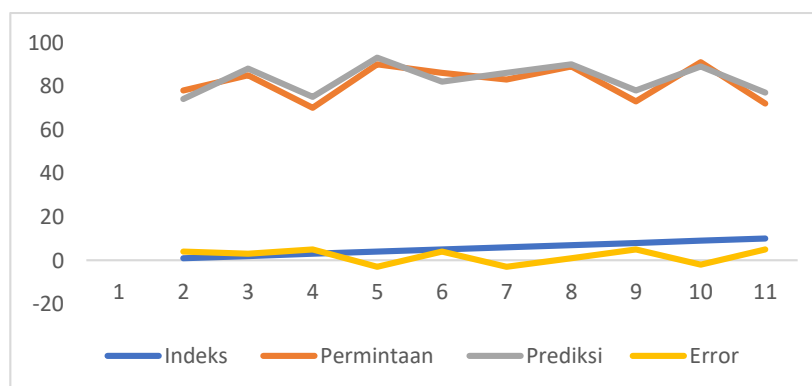


Setelah melalui proses preprocessing dan pemakaian fitur, maka akan dilakukan proses klasifikasi melalui tahap validasi. Pembagian teks per teks dikelompokkan, hasil yang diperoleh dari pengujian menggunakan bentuk kata yang sudah terpisah dari kalimat awal menggunakan proporsi format teks pelatihan dari 10% hingga 90%. Untuk memeriksa estimasi persentase kesalahan pada prediksi menerapkan perhitungan mengetahui persentase kesalahan *Mean Squared Error* (MSE) dengan memasukkan variable data pada persamaan MSE. Pengurangan persentase data aktual dengan data peramalan dan hasilnya dikuadratkan (*squared*) menunjukkan hubungan penggolongan kata per kata dari ekstraksi kalimat kemudian dijumlahkan secara keseluruhan dan membagi dengan banyaknya data yang ada. Sebagai acuan persentase paling balik maka muncul 1 sebagai bentuk bilangan biner dari inputan. Hasil perhitungan untuk mencari persentase di kolom error kuadrat dengan mengkuadratkan nilai di kolom error. Evaluasi individu, Tabel 3.

Tabel 3. Evaluasi Individu

Indeks waktu	Permintaan Aktual	Prediksi	Error
1	78	74	4
2	85	88	3
3	70	75	5
4	90	93	-3
5	86	82	4
6	83	86	-3
7	89	90	1
8	73	78	5
9	91	89	-2
10	72	77	5

Penerapan *Fitness* dimanfaatkan untuk meminimalisir permasalahan formasi  $f = 1/h$  menunjukkan, perubahan persentase makin kecil persentase  $h$  maka dapat dilihat perubahan persentase  $f$  semakin besar, penggunaan dalam kebugaran dipakai sebagai penyelesaian dari permasalahan jika  $h$  menunjukkan nilai 0, karena dapat menyebabkan  $f$  nilai yang tak terbatas. Pemakaian kromosom dimanfaatkan algoritma yang digunakan pada proses berikut diambil dari pencarian nilai *fitness* kromosom menunjukkan semakin besar angka dari *Fitness* menunjukkan adanya peluang baik bagi kromosom untuk terpilih. Cara metode seleksi yang dimanfaatkan Good *Fitness* yaitu dengan menentukan cara setengah dari jumlah populasi yang terdapat ada nilai *Fitness* terendah akan dihilangkan. Dan setengah dari populasi yang memiliki nilai *Fitness* tertinggi akan dijadikan sebagai induk atau nilai baik yang diambil. Perhitungan jumlah nilai fungsi *Fitness* melalui hitungan menjumlahkan satu persatu persentase kegunaan objektif setiap kromosom dalam sebuah pengulangan pengujian. Menunjukkan *Fitness* paling tinggi dapat dideskripsikan paling baik ke tahap selanjutnya melalui jadwal. Perbandingan prediksi dengan persentase error, Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Perbandingan Prediksi Dengan Nilai Error

Ubah format teks menjadi matriks agar dapat diolah, kemudian data yang tersedia pada awal proses bentuk kumpulan kalimat-kalimat setelah pengolahan awal maka data akan menjadi atribut bentuk kata per kata, dan dapat diterapkan pada algoritma, selanjutnya mengubah data dari kata per kata dibuat menjadi matriks berisi bilangan TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency Matrix*). Hasil seleksi dari persentase paling baik, Tabel 4.

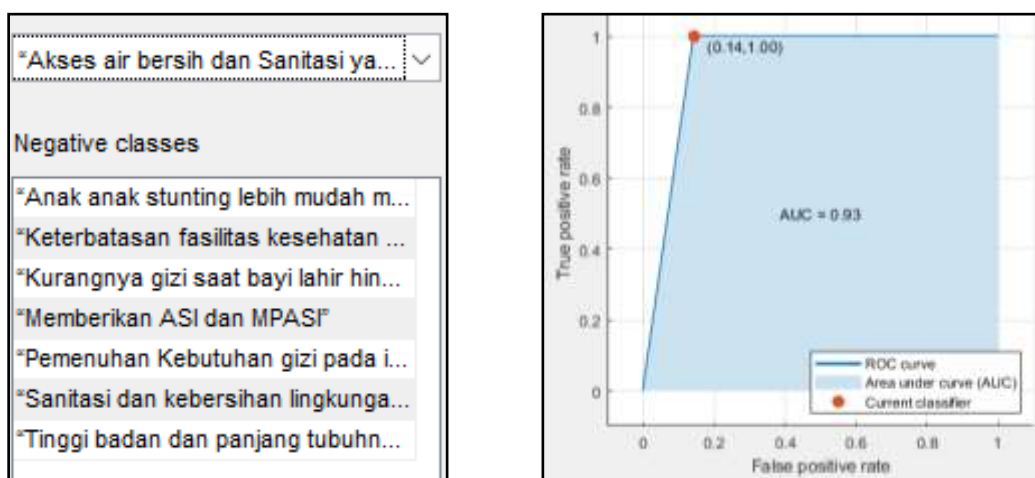
Tabel 4. Seleksi Individu

Individu Baru	MSE	Fitness
P1	0.035	0,749040485
P2	0.043	0,753869462
P3	0.088	0,750583829
P4	0.082	0,530260462
P5	0.091	0,772793027
P6	0.079	0,679269210
P7	0.020	0,729592699
P8	0.048	0,592026026
P9	0.075	0,529620336
P10	0.074	0,506929683

Hasil dari persentase evaluasi melalui rumus MSE Pada proses pelatihan selanjutnya dapat diambil dari algoritma PSO untuk menentukan bobot maksimal. Dimulai dengan menemukan inialisasi parameter dan inialisasi populasi. Analisis data konvensional, cara standar untuk menggambarkan keakuratan uji terdapat pada grafik. Hasil tes dicatat sebagai hasil dikotomis (hasil positif maupun negatif). Pengujian besarnya population dikerjakan untuk mengetahui dampak besarnya population terhadap perubahan Fitness serta untuk mencari persentase baik Fitness paling rendah dan paling tinggi dari jumlah total population. Pengujian mengerjakan sebanyak 10 iterasi perhitungan dan akan dihitung rata-rata persentase baik fitness dengan perhitungan persentase baik biaya.

Persentase baik *Fitness* menentukan seberapa besar batasan yang harus dioptimalkan. Ketepatan pengukuran menggunakan *Confusion Matrix* adalah 79,90% setelah dilakukan optimasi *Particle Swarm Optimization* (PSO) hasil akurasi 73.84%, persentase baik ketepatan prediksi 88.72%. Prediksi data dikelompokkan secara tepat, dengan persentase baik *Accuracy* =  $N_{benar} \times 100\%$ . *Confusion Matrix* dipakai untuk mengetahui akurasi prediksi dalam tahapan evaluasi bentuk dari metode yang diterapkan menempatkan iterasi awal pada objek pengujian itu menyusun menjadi daftar tabel maka solusi prediksi menghasilkan persentase baik atau tidak benar. Data dibagi menggunakan *K-fold Cross Validation* menunjukkan tahapan bentuk dari atau algoritma bekerja, data dibagi atas dua bagian sub set data menjadi data proses pembelajaran dan validasi/evaluasi. Area di bawah kurva (AUC) yang menghubungkan tingkat hit dengan tingkat alarm palsu telah menjadi ukuran standar dalam menguji keakuratan pemodelan prediktif.

AUC memakai estimasi kemungkinan bahwa pengklasifikasi dapat mengeluarkan tingkatan angka instance menunjukkan posisi positif yang ditunjukkan secara acak lebih tinggi daripada sebagai persentase baik negatif yang diambil secara random. AUC secara luas dianggap sebagai ukuran yang lebih baik daripada tingkat kesalahan klasifikasi. Kurva ROC menerapkan metode analisis, direpresentasikan sebagai grafik, yang dimanfaatkan untuk memperjelas kinerja metode klasifikasi diagnostik biner. Plot ROC Curve, Gambar 5.



Gambar 5. Plot ROC Curve

Perhitungan uji dicoba kecepatan saat partikel dibuat secara stochastic sesuai pengaruh memberikan solusi yang paling baik, lalu menghitung titik baru untuk dievaluasi. Diperoleh persentase baik akurasi paling baik 87,45, Recall 87,24 dan persentase baik Precision 82,40 pada pengolahan data menerapkan seleksi fitur. Memprediksi label data uji

menggunakan bentuk dari pelatihan dan akurasi penghitungan persentase baik akurasi pengelompokan. Parameter algoritma PSO menggunakan jumlah partikel (number of particles), bobot inersia (inertia weight), faktor pembelajaran (learning factors), kecepatan (velocity), dan menghentikan kondisi (stopping condition). Pengujian seleksi fitur PSO, Tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Seleksi Fitur PSO

Seleksi	Akurasi	Recall	Precision
Tanpa Seleksi Fitur PSO	85,35%	87,15%	80,40%
Seleksi Fitur PSO	87,45%	87,24%	82,40%

Pada pengujian diambil satu format teks dari masing-masing kesatuan untuk menunjukkan data yang akan dicoba. Buat kelas yang belum ditentukan dilakukan pengujian dengan bentuk data yang sudah disimpan dan diambil bentuk paling baik sebesar 80%, serta menggunakan format teks percobaan yang berbeda. Namun, kelas format teks sampel belum ditentukan. Aplikasi cloud mengandalkan data dasar untuk menyimpan dan mengelola data. Keakuratan pengujian menggunakan AUC dengan skala 0.90 - 1.00 = Excellent Classification; b) 0.80 - 0.90 = Good Classification; c) 0.70 - 0.80 = Fair Classification; d) 0.60 - 0.70 = Poor Classification; e) 0.50 - 0.60 = Failure. Plot ROC Curve, persentase baik AUC = 0,93, akurasi = 82,5%. Selanjutnya pengembangan arsitektur SaaS terhubung dengan penyimpanan data di cloud. Tampilan aplikasi prediksi keberhasilan penanganan stunting, Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Aplikasi Prediksi Keberhasilan Penanganan Stunting

Layanan penyimpanan cloud storage membantu IT dapat dengan mudah menyediakan tempat penyimpanan storage dalam jumlah banyak sesuai keperluan, kapanpun atau dimanapun. Komponen bagian utama aplikasi cloud antara lain frontend, backend, basis data, dan API (Antarmuka Pemrograman Aplikasi). SaaS menunjang koleksi mudah maupun mengimigrasikan data online dari tiap-tiap website pada pusat data. Pembuatan alamat API ditunjukkan dengan mengakses aplikasi, permintaan data akan dilanjutkan ke server. Fitur API bersifat stateless berarti server tidak mengarsipkan data pelanggan melalui permintaan-permintaan. Membuat Aplikasi Lebih Fungsional Penggunaan API sangat diperlukan agar suatu aplikasi dapat bekerja lebih fungsional dan memiliki fitur optimal. Penyewa SaaS dapat di planning bagian hosting aplikasi dan data di server dan basis data atau memanfaatkan server tersedia sarana cloud dari penyewa service. SaaS dipersiapkan dalam bentuk sarana platform, sistem operasi, dan sistem aplikasi sistem perantara bagian tengah (middleware). Layanan SaaS disediakan dalam sistem sebab partikel-partikel hasil fitness lebih rumit



sangat baik dimanfaatkan dalam memproses bentuk-bentuk format teks memakai server cloud, provider SaaS bekerja mempersiapkan aplikasi real-time.

#### 4. KESIMPULAN

Format teks menunjukkan struktur yang tidak beraturan sehingga tahap preprocessing dalam pengolahan data awal dapat memperkecil dimensi format teks mempermudah langkah menghilangkan bagian kata yang tidak berfungsi. Hal ini mempersingkat waktu dalam melakukan tahap pemilihan fitur dan klasifikasi menjadi lebih mudah dengan hasil yang lebih tepat. Dari penelitian pengoptimalan parameter-parameter yang ada pada algoritma PSO melalui fitur ekstraksi-kalimat yang mengandung pemberitaan stunting, dapat disimpulkan pembagian data 80% training dan 20% testing, memakai fold=10 dihasilkan kenaikan ketepatan akurasi 2.84%. PSO dimanfaatkan untuk memilih atribut optimal pada prediksi keberhasilan dengan persentase baik fitness didapat dari seleksi fitur, untuk mendapatkan kandidat solusi terbaik. Dari proses pemeriksaan yang telah dilakukan sebelumnya, penggunaan algoritma *Particle Swarm Optimization* telah dikerjakan menggunakan fitur seleksi berhasil memberikan persentase baik prediksi yang semakin baik precision dengan persentase baik akurasi Seleksi Fitur PSO sebesar 85.36%. Aplikasi pengembangan SaaS berbasis *cloud* dapat memprediksi keberhasilan penanganan stunting menurut proses prosesing kata demi kata atau kalimat yang muncul dalam pencarian *online*. Untuk mencoba aplikasi yang telah dibuat dapat menggunakan format teks pada tahap proses uji maupun latihan dan format teks yang telah didistribusikan sebagai data pengujian untuk mengetahui tingkat akurasi prediksi dengan persentase baik banding yang bervariasi. Pemeriksaan parameter pada tahap awal PSO untuk mengetahui pengaruh parameter PSO dalam menghasilkan persentase baik *cost* terbaik. Perencanaan dan evaluasi kinerja pengelolaan stunting berbasis *cloud* dapat menjangkau media secara *online*.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada STMIK Pelita Nusantara telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Rahman, M. Rahmah, and N. Saribulan, "UPAYA PENANGANAN STUNTING DI INDONESIA Analisis Bibliometrik dan Analisis Konten," *J. Ilmu Pemerintah. Suara Khatulistiwa*, vol. VIII, no. 01, pp. 44–59, 2023.
- [2] S. Y. Andriyani, M. S. Lydia, and S. Efendi, "Optimization of Support Vector Machine Algorithm Using Stunting Data Classification," *Prism. Sains J. Pengkaj. Ilmu dan Pembelajaran Mat. dan IPA IKIP Mataram*, vol. 11, no. 1, p. 164, 2023, doi: 10.33394/j-ps.v11i1.6619.
- [3] D. M. B. Tarigan, D. P. Rini, and Samsuryadi, "Seleksi Fitur pada Klasifikasi Penyakit Gula Darah Menggunakan Particle Swarm Optimization (PSO) pada Algoritma C4.5," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 4, no. 3, pp. 569–575, 2020.
- [4] E. P. Saputra, S. A. Putri, and I. Indriyanti, "Prediction of Successful Elearning Based on Activity Logs with Selection of Support Vector Machine based on Particle Swarm Optimization," *Indones. J. Artif. Intell. Data Min.*, vol. 2, no. 1, pp. 10–17, 2019, doi: 10.24014/ijaids.v2i1.6500.
- [5] H. B. Jatmiko, N. Tedi Kurniadi, and D. Maulana, "Optimasi Naïve Bayes Dengan Particle Swarm Optimization Untuk Analisis Sentimen Formula E-Jakarta," *J. Autom. Comput. Inf. Syst.*, vol. 2, no. 1, pp. 22–30, 2022, doi: 10.47134/jacis.v2i1.35.
- [6] Sharazita Dyah Anggita and Ferian Fauzi Abdulloh, "Optimasi Algoritma Support Vector Machine Berbasis PSO Dan Seleksi Fitur Information Gain Pada Analisis Sentimen," *J. Appl. Comput. Sci. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 52–57, 2023, doi: 10.52158/jacost.v4i1.524.
- [7] S. Zahara, Sugianto, and M. Bahril Ilmidaqiq, "Prediksi Indeks Harga Konsumen Menggunakan Metode Long Short Term Memory (LSTM) Berbasis Cloud Computing," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 3, no. 3, pp. 357–363, 2019, doi: 10.29207/resti.v3i3.1086.
- [8] A. M. Rizki and A. L. Nurlaili, "Algoritme Particle Swarm Optimization (PSO) untuk Optimasi Perencanaan Produksi Agregat Multi-Site pada Industri Tekstil Rumahan," *J. Comput. Electron. Telecommun.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–9, 2021, doi: 10.52435/complete.v1i2.73.
- [9] D. Kurnia, M. Itqan Mazdadi, D. Kartini, R. Adi Nugroho, and F. Abadi, "Seleksi Fitur dengan Particle Swarm Optimization pada Klasifikasi Penyakit Parkinson Menggunakan XGBoost," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 5, pp. 1083–1094, 2023, doi: 10.25126/jtiik.20231057252.
- [10] S. A. Kartina and I. Afrianto, "Tinjauan Literatur: Penerapan Teknologi Cloud Computing Untuk Konsultasi Ibu Hamil," *Researchgate.Net*, no. February, 2023, [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/profile/Sri-Kartina/publication/368510941\\_Tinjauan\\_Literatur\\_Penerapan\\_Teknologi\\_Cloud\\_Computing\\_Untuk\\_Konsultasi\\_Ibu\\_Hamil/links/63ecabc32958d64a5ccea7ba/Tinjauan-Literatur-Penerapan-Teknologi-Cloud-Computing-Untuk-Konsultasi](https://www.researchgate.net/profile/Sri-Kartina/publication/368510941_Tinjauan_Literatur_Penerapan_Teknologi_Cloud_Computing_Untuk_Konsultasi_Ibu_Hamil/links/63ecabc32958d64a5ccea7ba/Tinjauan-Literatur-Penerapan-Teknologi-Cloud-Computing-Untuk-Konsultasi)
- [11] A. Aditianti, I. Raswanti, S. Sudikno, D. Izwardy, and S. E. Irianto, "Prevalensi Dan Faktor Risiko Stunting Pada Balita 24-59 Bulan Di Indonesia: Analisis Data Riset Kesehatan Dasar 2018 [Prevalence and Stunting Risk Factors

- in Children 24-59 Months in Indonesia: Analysis of Basic Health Research Data 2018],” *Penelit. Gizi dan Makanan (The J. Nutr. Food Res.*, vol. 43, no. 2, pp. 51–64, 2021, doi: 10.22435/pgm.v43i2.3862.
- [12] G. Nasrizal and M. S. Rohman, “Edumatic : Jurnal Pendidikan Informatika Optimasi Model Algoritma Klasifikasi menggunakan Metode Bagging pada Stunting Balita,” vol. 7, no. 2, pp. 455–464, 2023, doi: 10.29408/edumatic.v7i2.23812.
- [13] H. Ariesta and M. A. Kartawidjaja, “Feature Selection pada Azure Machine Learning untuk Prediksi Calon Mahasiswa Berprestasi,” *TESLA J. Tek. Elektro*, vol. 20, no. 2, p. 166, 2019, doi: 10.24912/tesla.v20i2.2993.
- [14] L. Efrizoni, S. Defit, M. Tajuddin, and A. Anggrawan, “Komparasi Ekstraksi Fitur dalam Klasifikasi Teks Multilabel Menggunakan Algoritma Machine Learning,” *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 21, no. 3, pp. 653–666, 2022, doi: 10.30812/matrik.v21i3.1851.
- [15] H. A. Sitompul, S. Si, D. Kopertis, W. I. Dpk, F. Teknik, and U. Darma, “IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA UNTUK MENENTUKAN SOLUSI PADA OPTIMISASI NONLINIER Hery Andi Sitompul, S.Si, M.Si Dosen Kopertis Wilayah I Dpk Fak.Teknik Universitas Darma Agung,” vol. XXI, no. 9, pp. 183–188, 2014.
- [16] A. S. Sinaga, “Building Foods Data Automation Platform Using Cloud Computing Type PaaS,” pp. 1–11, 2023.
- [17] I. S. Windiarti, “PERENCANAAN IMPLEMENTASI KOMPUTASI AWAN PADA INFRASTRUKTUR TEKNOLOGI DAN SISTEM INFORMASI DI UMPR,” pp. 59–64, 2022.
- [18] R. Ilmiyah, D. Rachmatin, and R. Marwati, “Peramalan Inflasi Dengan Metode Particle Swarm Optimization – Extreme Learning Machine,” *Interval J. Ilm. Mat.*, vol. 2, no. 1, pp. 42–51, 2022, doi: 10.33751/interval.v2i1.5181.
- [19] R. Islam et al., “The Future of Cloud Computing: Benefits and Challenges,” *Int. J. Commun. Netw. Syst. Sci.*, vol. 16, no. 04, pp. 53–65, 2023, doi: 10.4236/ijcns.2023.164004.
- [20] R. B. P. Heriansyah, M. Kalista, and ..., “Analisis Parameter Laju Infeksi COVID-19 Menggunakan Algoritma Particle Swarm Optimization,” *eProceedings ...*, vol. 10, no. 4, pp. 3784–3789, 2023, [Online].
- [21] D. Faisal, “Vulnerability Analysis and Prevention on Software as a Service ( SaaS ) of Archive Websites,” vol. 5, no. 3, pp. 351–358, 2023, doi: 10.12928/biste.v5i3.7719.
- [22] S. Bashir, I. U. Khattak, A. Khan, F. H. Khan, A. Gani, and M. Shiraz, “A Novel Feature Selection Method for Classification of Medical Data Using Filters, Wrappers, and Embedded Approaches,” *Complexity*, vol. 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/8190814.