

PENGARUH VARIABLE ACCELERATION FACTOR PADA PENGELOMPOKAN DOKUMEN TEXT BERBAHASA INDONESIA DENGAN *DARWINIAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION ANT COLONY CLUSTERING*

Ariadi Retno¹, Ely Setyo Astuti², Indra Dharma Wijaya³

Manajemen Informatika, Teknologi Informasi,

Politeknik Negeri Malang

E-mail: ¹ faniri4education@gmail.com, ² Nugelys2005@yahoo.com

ABSTRAK

Permasalahan pada metode *Ant Colony Clustering* (ACC) terdapat variabel yang nilainya jika tanpa optimasi akan bersifat statis. Tujuan diterapkan metode optimasi dan *Variable Acceleration* (VA) diharapkan mendapatkan nilai *Fmeasure* yang lebih tepat. Metode optimasi pada penelitian ini diterapkan pada metode ACC dimana pada metode ACC terdapat variabel yang nilainya berpengaruh pada hasil akhir dari nilai *F-Measure* dari pengelompokan data teks berbahasa indonesia pada setiap iterasinya. Metode optimasi yang diterapkan adalah metode *Darwinian Particle Swarm Optimization* (DPSO) dimana metode optimasi tersebut menganalisa karakteristik data dengan nilai terburuk dengan karakteristik data yang memiliki nilai terbaik dengan harapan akan mendapatkan generasi nilai yang lebih baik pada iterasi selanjutnya. *Variable Acceleration* diterapkan pada metode optimasi DPSO agar mendapatkan nilai generasi yang lebih berkarakteristik sehingga mendapatkan nilai yang lebih tepat jika dibandingkan tanpa pengaruh VA. Berdasarkan hasil uji coba pada setiap metode dimana setiap metode dilaksanakan lima kali uji coba, pada ketiga metode yaitu metode semut dengan *Particle Swarm Optimization* (antPSO), metode semut dengan DPSO (antDPSO), metode semut dengan DPSO dengan pengaruh VA (antDPSOVA) memiliki rata-rata yaitu data dengan metode antPSO adalah 86% metode antDPSO adalah 87% metode antDPSOVA adalah 95% dengan karakteristik pengaruh dari metode VA adalah kecenderungan meminimumkan nilai dari *F-measure* pada setiap iterasinya.

Kata kunci: Darwinian Particle Swarm Optimization, Variable Acceleration, Algoritma Semut, DataTeks.

ABSTRACT

The problem with Ant Colony Clustering (ACC) method is the variable whose value if without optimization will be static. The purpose of applied optimization method and Variable Acceleration (VA) is expected to get a more appropriate *Fmeasure* value. The optimization method in this research is applied to ACC method where ACC method has variable whose value has an effect on the final result of *F-Measure* value from clustering of Indonesian text data on each iteration. The optimization method applied is Darwinian Particle Swarm Optimization (DPSO) method where the optimization method analyzes the data characteristic with the worst value with the data characteristic which has the best value in hopes of getting better value generation in next iteration. Variable Acceleration is applied to DPSO optimization method in order to get more characteristic generation value so as to get more precise value when compared without VA influence. Based on test result on each method where each method is carried out five times trial, in the three method is ant method with Particle Swarm Optimization (antPSO), ant method with DPSO (antDPSO), ant method with DPSO with influence of VA (antDPSOVA) have mean that data with antPSO method is 86% antDPSO method is 87% antDPSOVA method is 95% with characteristic influence of VA method is the tendency to minimize the value of *F-measure* on each iteration.

Keywords : Darwinian Particle Swarm Optimization, Variable Acceleration, Ants Algorithm, Text Data.

PENDAHULUAN

Pada penelitian ini menerapkan pengaruh variabel dimana pada penelitian sebelumnya pengaruh *Variabel Acceleration* yaitu mengurangi nilai kesalahan dari persamaan matematika [1], pada penelitian ini menerapkan pengaruh *Variabel Acceleration* untuk data teks dengan menganalisa *Fmeasure* pada setiap iterasinya. Pada penelitian ini terdapat metode optimasi yang diterapkan yaitu metode *Darwinian Particle Swarm Optimization* dimana menerapkan *Variable Acceleration* untuk data teks.

Pada metode algoritma semut [2][3][6] terdapat beberapa variabel yang ditentukan oleh user, dengan metode optimasi maka dapat mengotomatisasi variabel tersebut otomatis. Variabel yang dioptimasi pada penelitian ini yaitu jumlah semut, alpha, beta dan rho. Metode optimasi yang diterapkan berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO) yaitu *Darwinian PSO* (DPSO) yaitu metode yang memiliki karakteristik sifat dari konsep *Darwinian* yaitu membelajarkan data dengan nilai terjelek diubah dengan nilai terbaik pada setiap iterasinya.

Pengaruh variabel yaitu *Variable Acceleration* pada penelitian sebelumnya [1] yang diterapkan pada data matematika berpengaruh mengurangi nilai kesalahan lebih baik jika dibandingkan dengan metode optimasi PSO ataupun DPSO. Sedangkan pada penelitian ini akan menelaah pengaruh variabel yaitu *Variable Acceleration* untuk data teks berbasis *antClustering* berdasarkan *F-Measure*. *F-measure* menjadi sisi penelaah pengaruh *Variable Acceleration* untuk data teks karena pada *F-Measure* menghitung tingkat kemiripan pada cluster data yang akan dikelompokkan oleh data teks.

METODE

Pada kajian pustaka ini akan membahas mengenai materi yang

mendukung penelitian ini yaitu materi mengenai metode optimasi Konsep Optimasi Variabel, *Darwinian Particle Swarm Optimization* [1][2][5], *Variable Acceleration Factor*[4].

Metode optimasi secara konsep adalah mencari nilai optimasi variabel secara otomatis, jika variabel tersebut memiliki nilai variabel yang tidak tetap. Pada umumnya nilai variabel yang dioptimasi yaitu persamaan matematika ataupun suatu metode yang dipengaruhi oleh variabel dimana nilainya tidak tetap. Nilai variabel yang tepat akan dibelajarkan dengan metode optimasi pada setiap iterasinya hingga mendapatkan kesalahan minimum dimana terdapat target kesalahan sehingga diharapkan mendekati nilai target kesalahan yang ditentukan.

Pada penelitian ini menerapkan metode optimasi berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO), dimana pada konsep metode ini adalah terdapat inialisasi nilai data variabel yang akan dioptimasi dan dilakukan proses pembelajaran dengan metode PSO dengan iterasi dimana terdapat target dengan tujuan meminimalkan kesalahan pada setiap iterasinya.

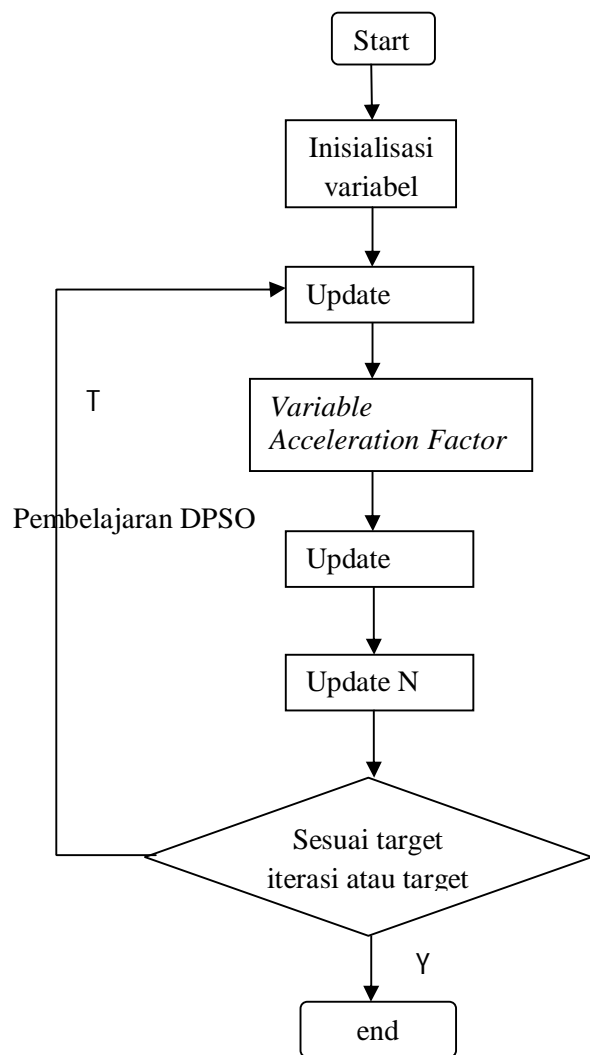
Pada penelitian ini menerapkan metode *Darwinian Particle Swarm Optimization* (DPSO), dimana pada metode DPSO merupakan metode yang berbasis karakteristik *Darwinian* dan berbasis metode PSO. Karakteristik *Darwinian* pada metode DPSO adalah mengurangi karakteristik variabel yang memberikan nilai kesalahan tertinggi dengan mengubahnya dengan nilai variabel dengan nilai kesalahan yang minimum. Sedangkan karakteristik PSO pada metode DPSO adalah mengotomatisasi nilai variabel yang akan dioptimasi dengan karakteristik PSO yaitu terarah pada nilai dengan kesalahan minimum pada setiap iterasinya. Dengan menggabungkan kedua karakteristik ini maka diharapkan akan memperoleh nilai kesalahan yang lebih minimum dengan metode DPSO.

Variable Acceleration Factor pada penelitian ini diterapkan untuk membelajarkan nilai variabel yang bersifat konstanta pada metode *Particle Swarm Optimization* dimana pada setiap iterasinya akan menambah kemungkinan nilai pada nilai konstanta dengan harapan akan mendapatkan nilai yang sebelumnya bersifat konstan dan dapat mengoptimalkan nilai pada setiap iterasinya. Dengan mengoptimalkan nilai variabel konstan yang dipengaruhi oleh *Variable Acceleration Factor* yang akan berpengaruh pada nilai pembelajaran sehingga dengan harapan mengurangi jumlah nilai kesalahan pembelajaran pada setiap iterasinya.

Pada penelitian ini dengan metode *Darwinian Particle Swarm Optimization* (DPSO) dengan pengaruh *Variable Acceleration Factor* dimana metode DPSO untuk optimasi secara otomatis dengan harapan memiliki nilai kesalahan yang lebih minimum jika dibandingkan dengan metode PSO (*Particle Swarm Optimization*) sedangkan *Variable Acceleratio Factor* pada penelitian ini bertujuan untuk memberikan nilai dinamis pada variabel yang bersifat konstan pada metode DPSO sehingga dapat memberikan kemungkinan nilai yang lebih beragam dengan harapan akan menemukan nilai dengan kesalahan yang lebih minimum. Berikut diagram metode DPSOVA (*Darwinian Particle Swarm Optimization Variable Acceleration Factor*).

Gambar 1 adalah diagram untuk metode DPSOVA dimana variabel yang diperbarui secara otomatis pada penelitian ini adalah empat variabel dari algoritma semut yaitu variabel jumlah semut, alpha (untuk mengetahui pengaruh *pheromone* terhadap terpilihnya node), betha (untuk menghitung jarak antara dokumen) dan rho (untuk nilai tingkat penguapan dari nilai *pheromone*). Berikutnya menghitung position dengan metode PSO, sedangkan *Variable Acceleration Factor* untuk mencari nilai konstanta c sehingga berpengaruh pada penghitungan

memperbaiki nilai *velocity*. Selanjutnya memperbaiki data pada setiap generasinya dengan mengubah nilai terburuk dengan nilai terbaik yang merupakan karakteristik dari metode DPSO. Berikutnya menganalisa sesuai dengan jumlah iterasi atautkah target error, jika sesuai maka selesai metode DPSOVA atau jika belum memenuhi target kesalahan maka pembelajaran DPSOVA pada data yang telah diupdate akan dibelajarkan untuk iterasi berikutnya.



Gambar 1. Diagram DPSOVA

Variable Acceleration Factor

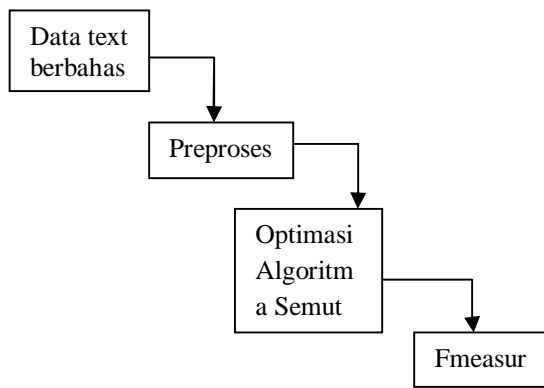
Variable Acceleration Factor memiliki rumusan seperti pada Persamaan 1 dan 2.

$$C_{1t} = (C_{1f} - C_{1i}) \frac{iter}{iter_{max}} + C_{1f} \quad 1$$

$$C_{2t} = (C_{2f} - C_{2i}) \frac{iter}{iter_{max}} + C_{2f} \quad 2$$

Dimana arti dari nilai C_1 dan C_2 adalah nilai konstanta yang mempengaruhi nilai *velocity*. Sedangkan nilai C_{1f} dan C_{1i} adalah nilai inisial awal, demikian nilai C_{2f} dan C_{2i} .

Metode penelitian pada penelitian ini menerapkan pada data yaitu dokumen berita berbahasa indonesia dengan konsep sebagaimana diagram pada Gambar 2.



Gambar 2. Konsep Diagram penelitian optimasi clustering DPSOVA pada algoritma semut.

Sesuai diagram pada Gambar 2, maka secara konsep penelitian ini adalah menganalisa data teks berbahasa indonesia dilanjutkan dengan clustering metode ACCDPSOVA dan hasilnya analisa berdasarkan Fmeasure yang terbaik.

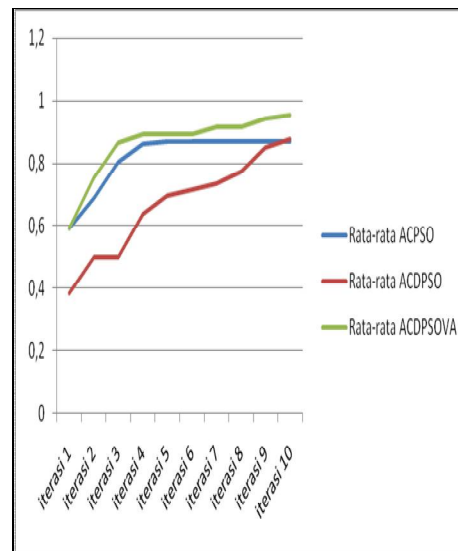
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah beberapa uji coba yang membandingkan optimasi dengan metode ACPSO, ACDPSO dan ACDPSOVA terhadap algoritma semut.

Tabel 1. Hasil Uji Coba Perbandingan Total Rata-rata ACPSO, ACDPSO, ACDPSOVA

Rata-rata F Measure kACPSO	Rata-rata F Measure ACDPSO	Rata-rata F Measure ACDPSOVA
0,867429147	0,875206825	0,953957034

Berdasarkan hasil uji coba dari Tabel 1, maka hasil *F-Measure* terbaik pada ACDPSOVA berikutnya adalah ACDPSO dan terakhir adalah ACPSO. Berdasarkan Gambar 3, maka pada setiap rata-ratanya nilai ACDPSOVA memiliki nilai tertinggi jika dibandingkan ACPSO dan ACDPSO, sedangkan antara ACPSO dan ACDPSO nilai akhir dari ACDPSO dari uji coba ini lebih baik jika dibandingkan ACPSO yang akan dijelaskan sebagaimana Tabel 2.

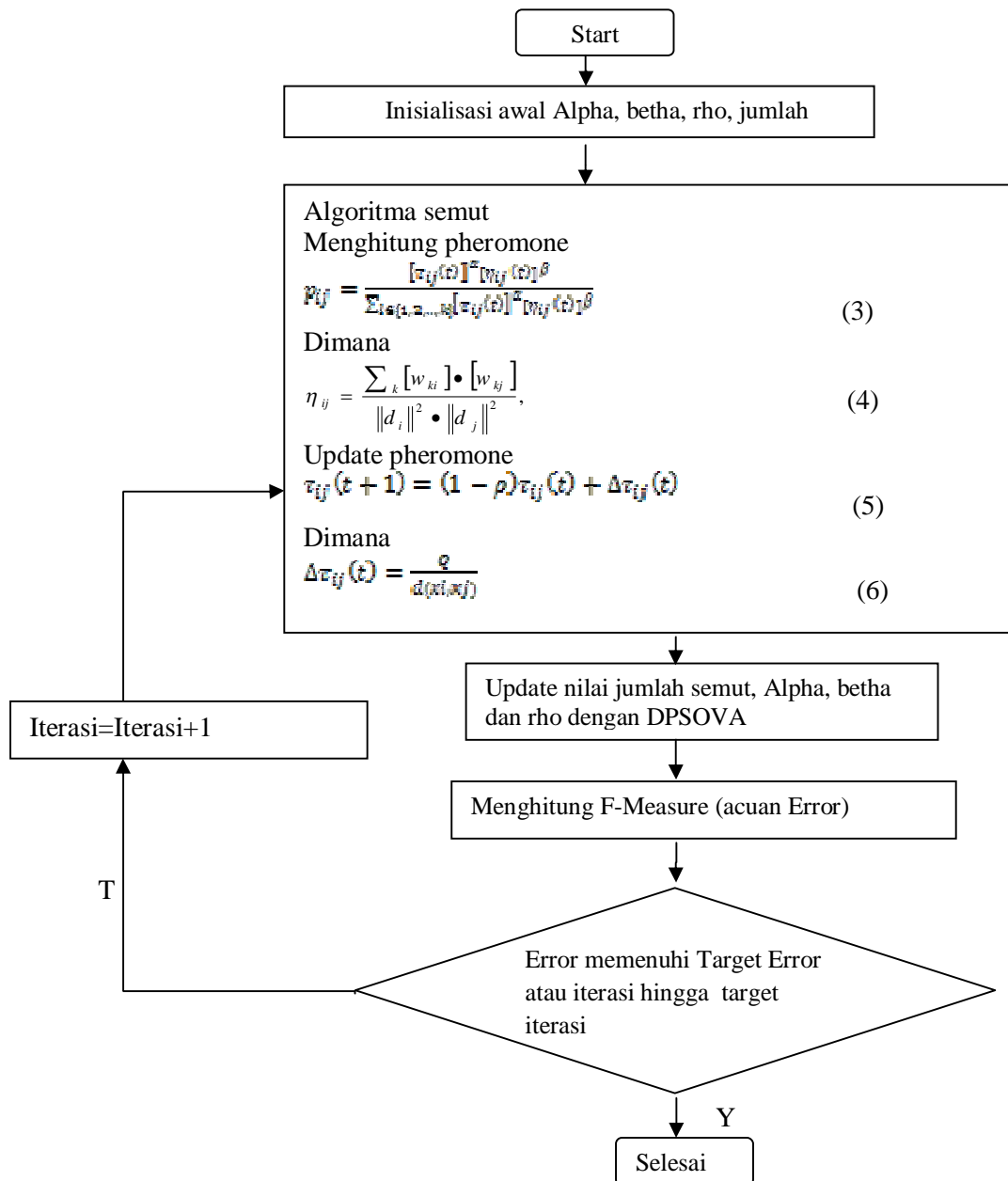


Gambar 3 Grafik perbandingan rata-rata setiap iterasi

Tabel 2. Analisa Rata-rata total setiap iterasi ACPSO, ACDPSO, ACDPSOVA

Uji Coba ke-	ACPSO F Measure	kACDPSO F Measure	ACDPSOVA F Measure
1	0,826276	0,920859	0,955661544
2	0,892471	0,81231	0,981982
3	0,882346	0,888905	0,948348
4	0,847389	0,829141	0,981982
5	0,888664	0,924819	0,901811
Rata rata	0,8674291	0,8752068	0,953957

Pada ACDPSO untuk iterasi ke-10 memiliki nilai lebih baik jika dibandingkan dengan ACPSO, sedangkan ACDPSOVA lebih baik dari kedua metode yaitu ACPSO dan ACDPSO. Pada gambar 3 merupakan flowchart dari penelitian ini yaitu optimasi metode ant clustering dengan optimasi DPSOVA.



Gambar 4. Flowchart Optimasi Algoritma Semut dengan DPSOVA

Penjelasan dari Gambar 4 yang merupakan metode yang diterapkan di penelitian ini yaitu metode Ant Clustering (Algoritma Semut) dengan optimasi metode Darwinian PSO (DPSOVA) dimana tahapan awal yaitu inisialisasi keempat variabel yang bersifat statis jika tanpa metode optimasi dan jika dengan metode optimasi memiliki sifat dinamis. Penerapan Variabel Acceleration pada penelitian ini

pada saat optimasi metode DPSO ketika mencari nilai konstanta secara dinamis yang dipengaruhi oleh iterasi. Jika tanpa Variable Acceleration maka nilai konstanta akan bersifat tetap, jika menerapkan Variable Acceleration maka nilai konstanta akan berubah sesuai iterasi dan bersifat lebih dinamis, sehingga diharapkan akan mendapatkan nilai dengan Fmeasure dengan nilai minimum mungkin.

Tabel 3. Analisa Rata-rata setiap iterasi ACP SO, ACDPSO, ACDPSOVA dari 5 uji coba

Iterasi ke-	Rata2 ACP SO	Rata2 ACDPSO	Rata2 ACDPSOVA
1	0,593022353	0,38477533	0,593248658
2	0,687796273	0,501406176	0,753171318
3	0,802238999	0,501406176	0,86616426
4	0,860468373	0,637012117	0,89286972
5	0,867429147	0,693673084	0,89286972
6	0,867429147	0,716114366	0,89286972
7	0,867429147	0,733310516	0,915997853
8	0,867429147	0,772438565	0,915997853
9	0,867429147	0,846562857	0,942443167
10	0,867429147	0,875206825	0,953957034

Dari Tabel 3, yang merupakan rata-rata dari 5 uji coba dari setiap metode, dari hasil uji coba didapatkan bahwa pada iterasi 1 hingga iterasi ke-10 dari rata-rata uji coba maka didapatkan

hasil analisa bahwa metode dengan pengaruh Variable Acceleration akan didapatkan nilai kesalahan Fmeasure lebih minimum dibandingkan dengan metode yang lain.

Tabel 4. Analisa 5 Uji Coba Ant Clustering dengan PSO

Iterasi ke	ps01	ps02	ps03	ps04	ps05
iterasi 1	0,428126828	0,375396825	0,661125811	0,847388947	0,653073353
iterasi 2	0,609018759	0,383541984	0,71036801	0,847388947	0,888663664
iterasi 3	0,61973402	0,773062558	0,882345807	0,847388947	0,888663664
iterasi 4	0,826276276	0,857667169	0,882345807	0,847388947	0,888663664
iterasi 5	0,826276276	0,892471042	0,882345807	0,847388947	0,888663664
iterasi 6	0,826276276	0,892471042	0,882345807	0,847388947	0,888663664
iterasi 7	0,826276276	0,892471042	0,882345807	0,847388947	0,888663664
iterasi 8	0,826276276	0,892471042	0,882345807	0,847388947	0,888663664
iterasi 9	0,826276276	0,892471042	0,882345807	0,847388947	0,888663664
iterasi 10	0,826276276	0,892471042	0,882345807	0,847388947	0,888663664

Tabel 5. Analisa 5 Uji Coba Ant Clustering dengan DPSO

Iterasi ke	dps01	dps02	dps03	dps04	dps05
iterasi 1	0,354329004	0,426154401	0,41049356	0,375891376	0,357008307
iterasi 2	0,396995347	0,426154401	0,41049356	0,375891376	0,897496197
iterasi 3	0,396995347	0,426154401	0,41049356	0,375891376	0,897496197
iterasi 4	0,72033867	0,445649546	0,745684796	0,375891376	0,897496197
iterasi 5	0,920859321	0,503909754	0,745684796	0,40041535	0,897496197
iterasi 6	0,920859321	0,616116166	0,745684796	0,40041535	0,897496197
iterasi 7	0,920859321	0,616116166	0,745684796	0,459073359	0,924818937
iterasi 8	0,920859321	0,668156468	0,745684796	0,602673303	0,924818937
iterasi 9	0,920859321	0,812310402	0,745684796	0,829140829	0,924818937
iterasi 10	0,920859321	0,812310402	0,888904639	0,829140829	0,924818937

Tabel 6. Analisa 5 Uji Coba Ant Clustering dengan DPSOVA

Iterasi ke	dpsova1	dpsova2	dpsova3	dpsova4	dpsova5
iterasi 1	0,406456456	0,773136773	0,573386673	0,603643579	0,60961981
iterasi 2	0,525722926	0,773136773	0,897343497	0,737145887	0,832507508
iterasi 3	0,89809221	0,800870419	0,897343497	0,902007664	0,832507508
iterasi 4	0,89809221	0,92972973	0,897343497	0,902007664	0,8371755
iterasi 5	0,89809221	0,92972973	0,897343497	0,902007664	0,8371755
iterasi 6	0,89809221	0,92972973	0,897343497	0,902007664	0,8371755
iterasi 7	0,89809221	0,92972973	0,948348348	0,902007664	0,901811314
iterasi 8	0,89809221	0,92972973	0,948348348	0,902007664	0,901811314
iterasi 9	0,89809221	0,981981982	0,948348348	0,981981982	0,901811314
iterasi 10	0,955661544	0,981981982	0,948348348	0,981981982	0,901811314

Pada Tabel 4, 5, dan 6 adalah tabel untuk menampilkan hasil F-Measure dari hasil clustering dengan optimasi dari PSO, DPSO dan DPSOVA. Pada hasil dari optimasi dengan PSO dari Tabel 4 berdasarkan hasil uji coba pada penelitian ini maka didapatkan bahwa optimasi nilai dengan metode PSO memiliki kecenderungan hasil yang memiliki nilai yang mudah stabil jika dibandingkan dengan nilai optimasi dari pengaruh dengan metode Darwinian

maka hasilnya lebih dinamis dan tidak mudah mengalami kestabilan. Jika dibandingkan dengan pengaruh *Variable Acceleration* maka memiliki nilai karakteristik bahwa hasil akhir uji coba dari metode dengan pengaruh *Variable Acceleration* memiliki nilai yang lebih baik jika dibandingkan dengan nilai DPSO tanpa pengaruh *Variable Acceleration* akan tampil rata-ratanya pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisa Rata-rata 5 Uji Coba Ant Clustering dengan PSO, DPSO, DPSOVA

Uji coba ke	ACC PSO	ACCDPSO	ACCDPSOVA
1	0,898225498	0,920859321	0,955661544
2	0,892471042	0,812310402	0,981981982
3	0,882345807	0,888904639	0,948348348
4	0,847388947	0,829140829	0,981981982
5	0,888663664	0,924818937	0,901811314

Dari hasil uji coba dari penelitian ini maka didapatkan bahwa rata-rata uji coba dari ke-5 uji coba pada nilai F-measure maka didapatkan rata-rata nilai dari ACCDPSOVA memiliki kecenderungan nilai kesalahan yang lebih minimum sehingga lebih mendapatkan nilai hasil uji coba Fmeasure mendekati 1 dimana pada hasil percobaan 1 hingga percobaan 4 maka nilai ACCDPSOVA memiliki nilai rata-rata uji coba dengan nilai Fmeasure mendekati 1.

SIMPULAN

Berdasarkan uji coba dari metode ACPSO, ACDPSO dan ACDPSOVA terhadap data teks dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Berdasarkan analisa pada setiap iterasinya dari Tabel 2, maka metode ACDPSOVA yaitu metode ACDPSO dengan pengaruh Variable Acceleration (ACDPSOVA) memiliki nilai kesalahan yang lebih minimum berdasarkan nilai Fmeasure yang didapatkan lebih baik pada setiap

iterasinya dimana Fmeasure yang diharapkan adalah 1.

2. Pada Tabel 3, 4, 5, 6, dan 7 menunjukkan karakteristik dari hasil optimasi dengan ACCDPSOVA menunjukkan kecenderungan hasil optimasi dengan DPSOVA memiliki nilai Fmeasure mendekati target yaitu bernilai 1.

Sehingga pengaruh Variable Acceleration terhadap metode ACCDPSOVA adalah mendekati nilai F-measure yang sempurna sesuai dengan tujuan dari penelitian ini yaitu mendapatkan nilai Fmeasure mendekati nilai 1 dengan harapan lebih baik jika dibandingkan dengan tanpa pengaruh Variable Acceleration sesuai dengan hasil uji coba sebagaimana hasil dari Tabel 1 hingga Tabel 7.

SARAN

Untuk penelitian berikutnya metode ini dapat diterapkan untuk optimasi pada aplikasi beberapa metode jaringan syaraf tiruan dan dianalisa pengaruhnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Dikti dan Politeknik Negeri Malang telah mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Retno, A. T. H. “Metode Algoritma Genetika dan Darwinian Particle Swarm Optimization dengan Variable Acceleration Factor Untuk Fungsi Multimodal “, *Jurnal Simantec*, Vol 5, 2016.
- [2] C.M.Bishop. *Pattern Classification and Machine Learning*, Springer, 2006.
- [3] R.O. Duda, P.E. Hart, dan D.G. Stork, *Pattern Classification*, Wiley, New York, 2001,.
- [4] Shukla, M. , Mishra, G.R., “DAPSO and PSO-VAF in Linear Phase Digital Low Pass FIR Filter Design”, *Circuits and Systems*, Vol. 5, pp. 57-67, 2014.
- [5] Tillett, T., Rao, T.M. , Sahin, F. , Rao, R.,” Darwinian particle swarm Optimization”. *In: Proceedings of the 2nd Indian international conference on artificial intelligence, Pune, India*, pp. 1474–1487, 2005.
- [6] Boryczka, U., Ant Clustering Algorithm, *Intelligent Information Systems*, Institute of Computer Science, University of Silesia, Sosnowiec, Poland, ISBN 978-83-60434-44-4, pages 377–386, 2008