

**PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA PROVINSI JAWA BARAT  
BERDASARKAN FAKTOR TERJADINYA *STUNTING* TAHUN 2018  
MENGUNAKAN  
*CONTEXT BASED – FUZZY GEOGRAPHICALLY WEIGHTED CLUSTERING –  
PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (CFGWC-PSO)*  
DENGAN *LINEAR DECREASING INERTIA WEIGHT***

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Matematika



Oleh:

Fadhilah Izzati Nadifan

1804639

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2022**

Fadhilah Izzati Nadifan, 2022

**PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA PROVINSI JAWA BARAT BERDASARKAN FAKTOR TERJADINYA  
STUNTING TAHUN 2018 MENGGUNAKAN CONTEXT BASED-FUZZY GEOGRAPHICALLY WEIGHTED  
CLUSTERING-PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (CFGWC-PSO) DENGAN LINEAR DECREASING INERTIA  
WEIGHT**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

**PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA PROVINSI JAWA BARAT  
BERDASARKAN FAKTOR TERJADINYA *STUNTING* TAHUN 2018  
MENGUNAKAN  
*CONTEXT BASED – FUZZY GEOGRAPHICALLY WEIGHTED  
CLUSTERING – PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (CFGWC-PSO)*  
DENGAN *LINEAR DECREASING INERTIA WEIGHT***

Oleh  
Fadhilah Izzati Nadifan

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Matematika pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan  
Alam

© Fadhilah Izzati Nadifan 2022  
Universitas Pendidikan Indonesia  
April 2022

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau Sebagian, dengan dicetak  
ulang, fotokopi, atau lainnya tanpa izin dari peneliti

## LEMBAR PENGESAHAN

FADHILAH IZZATI NADIFAN

PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA PROVINSI JAWA BARAT  
BERDASARKAN FAKTOR TERJADINYA STUNTING TAHUN 2018  
MENGUNAKAN *CONTEXT BASED – FUZZY GEOGRAPHICALLY  
WEIGHTED CLUSTERING – PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (CFGWC-  
PSO)* DENGAN *LINEAR DECREASING INERSIA WEIGHT (LD)*

disetujui dan disahkan oleh pembimbing :

Pembimbing I



Dewi Rachmatin, S.Si., M.Si.

NIP. 196909291994122001

Pembimbing II



Fitriani Agustina, S.Si., M.Si.

NIP. 198108142005012001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Matematika



Dr. H. Dadang Juandi, M.Si.

NIP. 196401171992021001

## ABSTRAK

Metode *Fuzzy Geographically Weighted Clustering* (FGWC) adalah suatu teknik *clustering* yang merupakan perbaikan dari algoritma FCM yang melibatkan efek geografis seperti jarak dan jumlah populasi dua daerah pada fungsi keanggotaannya. Pada tahap inisialisasi metode ini, dilakukan pemilihan nilai keanggotaan (*membership value*) secara acak, sehingga sering kali membuat solusi terjebak pada solusi lokal optimum. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah tersebut digunakan salah satu metode metaheuristik, yaitu *Particle Swarm Optimization* (PSO). Pada penggunaan PSO ada dua komponen yang perlu diperhatikan, yaitu intensifikasi dan diversifikasi, untuk menyeimbangkan kedua komponen tersebut, perlu menggunakan penimbang inersia, dalam penelitian ini dipilih *Linear Decreasing Inertia Weight* (LD). Penggabungan metode FGWC dan PSO-LD dapat menyebabkan waktu perhitungan menjadi lambat, sehingga digunakan algoritma *context-based* untuk mempercepat proses perhitungan. Berdasarkan hasil indeks validitas, metode CFGWC-PSO-LD terbukti mampu menghasilkan kualitas kluster yang lebih baik dibandingkan dengan metode FGWC dan metode FGWC-PSO-LD. Dalam penelitian ini, metode CFGWC-PSO-LD diterapkan pada kasus *stunting* di Provinsi Jawa Barat Tahun 2018, karena prevalensi *stunting* di Provinsi Jawa Barat Tahun 2018 masih berada di atas standar yang telah ditentukan oleh WHO. Sehingga *stunting* masih menjadi permasalahan kesehatan di masyarakat Jawa Barat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengelompokkan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat berdasarkan faktor penyebab *stunting* tahun 2018, kemudian dapat diperoleh faktor utama yang penyebab terjadinya *stunting* di setiap kelompok daerah Provinsi Jawa Barat.

**Kata Kunci:** *Stunting*, FGWC, PSO, LD, *Context-Based*.

## **ABSTRACT**

*Fuzzy Geographically Weighted Clustering (FGWC) is a method of clustering that is a geographically aware alternative to a standard Fuzzy C-Means method by adding geographical distance effects and number of population to the membership function. At the initialization, this method determines random membership value and it makes clustering result fall into local optima. A metaheuristic algorithm is used to solve this problem and Particle Swarm Optimization (PSO) is one of metaheuristic algorithm. In PSO, there is two component called intensification and diversification, which should be balanced, and inertia weight is needed to balance the components. This study used Linear Decreasing (LD) as one of inertia weight variants. Using PSO-LD in FGWC increased the time to run the algorithm compared to the standard FGWC algorithm. Thus, context-based algorithm is integrated into FGWC-PSO-LD to decrease the time. Based on the validity index, CFGWC-PSO-LD method gives a better clustering result than two other methods. In this study, CFGWC-PSO-LD is applied to the case of stunting in West Java in 2018, because the stunting prevalence of West Java is more than the standard WHO given. So, stunting still being public health issues. The purpose of this study is to cluster Regency/City in West Java based on the stunting factor.*

**Key Word:** *Stunting, FGWC, PSO, LD, Context-Based.*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	5
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	6
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
1.5.1. Manfaat Teoritis .....	6
1.5.2. Manfaat Praktis .....	6
BAB II.....	7
2.1. <i>Stunting</i> .....	7
2.2. Faktor Penyebab <i>Stunting</i> .....	8
2.3. <i>Geo-demographic Analysis (GDA)</i> .....	10
2.4. Analisis Kluster .....	11
2.5. Himpunan dan Operasi <i>Fuzzy</i> .....	12
2.6. Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i> .....	14
2.6.1. Fungsi Keanggotaan Kurva Linear .....	14
2.6.2. Fungsi Keanggotaan Kurva Segitiga.....	15
2.6.3. Fungsi Keanggotaan Kurva Trapesium.....	16
2.6.4. Fungsi Keanggotaan Kurva <i>Gaussian</i> .....	16
2.6.5. Fungsi Keanggotaan Kurva S.....	17
2.7. <i>Fuzzy Clustering</i> .....	18

2.8.	Indeks Validitas .....	18
2.8.1.	<i>Separation Index (S)</i> .....	19
2.8.2.	<i>IFV Index</i> .....	19
BAB III.....		20
3.1.	<i>Fuzzy C-Means (FCM)</i> .....	20
3.2.	<i>Fuzzy Clustering dan Neighborhood Effect</i> .....	22
3.3.	<i>Fuzzy Geographically Weighted Clustering (FGWC)</i> .....	23
3.4.	Metode Metaheuristik.....	25
3.5.	<i>Context-Based</i> .....	28
3.6.	Modifikasi Metode CFGWC-PSO-LD.....	30
3.7.	Metode CFGWC-PSO-LD .....	31
3.8.	Sumber Data .....	32
BAB IV .....		33
4.1	Gambaran Umum .....	33
4.2	Perbandingan Indeks Validitas Varian Metode FGWC .....	42
4.3	Perbandingan Waktu Metode FGWC-PSO-LD dengan Metode CFGWC-PSO-LD.....	45
4.4	Penerapan Metode CFGWC-PSO-LD Pada Data Faktor <i>Stunting</i> Jawa Barat Tahun 2018.....	45
BAB V.....		50
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA .....		53
LAMPIRAN.....		57

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdussamad, S., Astutik, S., & Effendi, A. (2020). Evaluation of Implementation Context Based Clustering In Fuzzy Geographically Weighted Clustering-Particle Swarm Optimization Algorithm. *Jurnal EECCIS Vol. 14, No. 1*, pp 10-15.
- Alata, M., Molhim, M., & Ramini, A. (2013). Using GA for Optimization of the fuzzy C-means clustering algorithm. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 5(3), 695–701. <https://doi.org/10.19026/rjaset.5.5011>.
- Bansal, J. C., Singh, P. K., Saraswat, M., Verma, A., Jadon, S. S., & Abraham, A. (2011). Inertia weight strategies in particle swarm optimization. In *Proceedings of the 2011 3rd World Congress on Nature and Biologically Inspired Computing, NaBIC 2011* (pp. 633–640). <https://doi.org/10.1109/NaBIC.2011.6089659>.
- Bappenas. (2018). *Pedoman Pelaksanaan Intervensi Penurunan Stunting Terintegrasi Di Kabupaten/Kota*. Jakarta: Deputi Bidang Pembangunan Manusia, Masyarakat, dan Kebudayaan.
- Bappenas. (2019). *Pembangunan Gizi Indonesia*. Jakarta: Direktorat Kesehatan dan Gizi Masyarakat.
- Blum, C. & Roli, A. (2003). Metaheuristics in Combinatorial Optimization: Overview and Conceptual Comparison. *ACM Comput. Surv.* 35, 3 (September 2003), 268-308. <https://doi.org/10.1145/937503.937505>.
- BPS Indonesia. (2019). *Laporan Pelaksanaan Integrasi SUSENAS Maret 2019 dan SSGBI Tahun 2019*. Jakarta.
- BPS Indonesia. (2019). *Profil Statistik Kesehatan*. Jakarta.



- Brown, P. J. B., Hirschfield, A., & Batey, P. W. J. (1991). Applications of geodemographic methods in the analysis of health condition incidence data. *Papers in Regional Science*, 70(3), 329–344. <https://doi.org/10.1007/BF01434426>.
- Gan, G., Ma, C., Wu, J. (2007). *Data clustering - theory, algorithms, and applications*. Philadelphia. ASA-SIAM.
- Gosain, A., & Dahiya, S. (2016). Performance Analysis of Various Fuzzy Clustering Algorithms: A Review. *Procedia Computer Science*, 79, 100-111.
- Kementrian Kesehatan RI. (2010). Putusan Menteri Kesehatan Nomor 1995/MENKES/SK/XII/2010 Tentang Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak. Jakarta.
- Kementrian Kesehatan RI. (2018). *Buletin Jendela Data dan Informasi: Situasi Balita Pendek (Stunting) Di Indonesia*. Jakarta.
- Kementrian Kesehatan RI. (2018). *Indeks Pembangunan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: LPB.
- Kementrian Kesehatan RI. (2020). *Studi Status Gizi Balita Terintegrasi SUSENAS 2019*. Jakarta.
- Kementrian Kesehatan RI. (2021). *Laporan Kinerja Kementrian Kesehatan 2020*. Jakarta.
- Klir, G.J., & Yuan, B. (1995). Fuzzy sets and fuzzy logic - theory and applications. *Prentice-Hall Inc*.
- Nguyen, H. T., Walker, C. L., & Walker, E. A. (2018). A First Course in Fuzzy Logic. United States. (4<sup>th</sup>. Ed.). *Chapman & Hall/CRC*.
- Mason, G.A. & Jacobson, R.D. (2007), “Fuzzy Geographically Weighted Clustering”. *Proceedings of the 9th international conference on geocomputation*. Maynooth. Eire. Ireland.

- Minh, N. V., & Son, L. H. (2015). Fuzzy Approaches to Context Variables in Fuzzy Geographically Weighted Clustering (pp. 21–30). *Academy and Industry Research Collaboration Center (AIRCC)*. <https://doi.org/10.5121/csit.2015.50503>.
- Nurmala, N., & Purwarianti, A. (2017). Improvement of fuzzy geographically weighted clustering-ant colony optimization performance using context-based clustering and CUDA parallel programming. *Journal of ICT Research and Applications*, 11(1), 21-37. <https://doi.org/10.5614/itbj.ict.res.appl.2017.11.1.2>
- Parsopoulos, K.E., & Vrahatis, M.N. (2010). Particle Swarm Optimization and Intelligence: Advances and Applications.
- Pramana, S., & Pamungkas, I. H. (2018). Improvement Method of Fuzzy Geographically Weighted Clustering using Gravitational Search Algorithm. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Informasi*, 11(1), 10. <https://doi.org/10.21609/jiki.v11i1.580>.
- Setiawan, A., Yanto, B., & Yasdomi, K. (2018). LOGIKA FUZZY Dengan MATLAB (Contoh Kasus Penelitian Penyakit Bayi dengan Fuzzy Tsukamoto). *Jayapangus Press Books*, i-217. Retrieved from <https://jayapanguspress.penerbit.org/index.php/JPB/article/view/122>.
- Son, L.H., Lanzi, P.L., Cuong, B.C., & Hung, H.A. (2012). Data Mining in GIS: A Novel Context-Based Fuzzy Geographically Weighted Clustering Algorithm. *International Journal of Machine Learning and Computing*, 235-238.
- Son, L. H., Cuong, B. C., Lanzi, P. L., & Thong, N. T. (2012). A novel intuitionistic fuzzy clustering method for geo-demographic analysis. *Expert Systems with Applications*, 39(10), 9848–9859. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.02.167>.

Wijayanto, A. W. (2015). *Improvement of Fuzzy Geo-Demographic Clustering using Metaheuristic Optimization on Indonesia Population Census*. (Tesis). Sekolah Pasca Sarjana, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Wijayanto, A. W., & Purwarianti, A. (2014). Improvement design of fuzzy geo-demographic clustering using Artificial Bee Colony optimization. In *2014 International Conference on Cyber and IT Service Management, CITSM 2014* (pp. 69–74). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/CITSM.2014.7042178>.