

***PREDIKSI KEBUTUHAN BUAH DENGAN
SEGMENTASI PASAR MENGGUNAKAN SINGLE
MOVING AVERAGE ENSEMBLE PARTICLE SWARM
OPTIMIZATION DAN K-MEANS***

Diajukan Sebagai Syarat untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-2 pada
Magister Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer UNSRI



OLEH:
Jejen Arisandi
09042681519001

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

***PREDIKSI KEBUTUHAN BUAH DENGAN
SEGMENTASI PASAR MENGGUNAKAN SINGLE
MOVING AVERAGE ENSEMBLE PARTICLE SWARM
OPTIMIZATION DAN K-MEANS***

TESIS

Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Magister



OLEH:
Jejen Arisandi
09042681519001

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS 7SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

PREDIKSI KEBUTUHAN BUAH DENGAN SEGMENTASI PASAR MENGGUNAKAN SINGLE MOVING AVERAGE ENSEMBLE PARTICLE SWARM OPTIMIZATION DAN K-MEANS

TESIS

Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Magister

Oleh :
Jejen Arisandi
09042681519001

Palembang, Februari 2018

Pembimbing



Samsuryadi, M.Kom., Ph.D.
NIP. 197102041997021003

Mengetahui,
Plt. Ketua Program Studi Magister Teknik Informatika



Samsuryadi, M.Kom., Ph.D.
NIP. 197102041997021003

HALAMAN PERSETUJUAN

Pada hari Sabtu tanggal 09 Desember 2017 telah dilaksanakan ujian sidang tesis oleh Magister Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

N a m a : Jejen Arisandi
N I M : 09042681519001
Judul : Prediksi Kebutuhan Buah dengan Segmentasi Pasar
Menggunakan *Single Moving Average Ensemble Particle Swarm Optimization* dan K-Means

1. Pembimbing

Samsuryadi, M.Kom., Ph.D
NIP. 197102041997021003



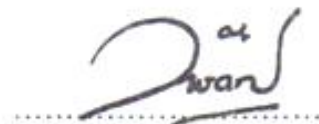
2. Penguji I

Dr. Ermatita, M.Kom.
NIP. 196709132006042001



3. Penguji II

Dr. Iwan Pahendra, M.T.
NIP. 197403222002121002



Mengetahui,
Plt. Ketua Program Studi Magister Teknik Informatika



Samsuryadi, M.Kom., Ph.D
NIP. 197102041997021003

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Jejen Arisandi
NIM : 09062681519001
Program Studi : Magister Teknik Informatika
Judul Tesis : Prediksi Kebutuhan Buah dengan Segmentasi Pasar
Menggunakan *Single Moving Average Ensemble Particle Swarm Optimization* dan K-Means

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 12 %

Menyatakan bahwa laporan tesis saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan tesis ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, Desember 2017



(Jejen Arisandi)
NIM. 09042681519001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tesis ini. Tesis yang berjudul **“Prediksi Kebutuhan Buah dengan Segmentasi Pasar Menggunakan *Single Moving Average Ensemble Particle Swarm Optimization* dan K-Means”** ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan tingkat S2 pada Jurusan Magister Teknik Informatika Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak telah memberikan dukungan, bimbingan, motivasi dan kemauan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini, yaitu kepada:

1. Kedua orang tua Bapak Muzammil dan Ibu Roaini serta saudara/i tercinta Angge Anggara, Tiara Nabila, dan M. Naufal Hafizh yang telah memberi motivasi dalam diri penulis untuk menyelesaikan perkuliahan di akhir semester ini.
2. Bapak Jaidan Jauhari, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Samsuryadi, M.Kom., Ph.D. selaku Plt. ketua program studi Magister Teknik Informatika sekaligus selaku dosen pembimbing yang telah sabar membimbing dan membantu penulis.
4. Ibu Dr. Ermatita, M.Kom. dan Bapak Dr. Iwan Pahendra, M.T. selaku penguji tesis.
5. Bapak dan Ibu Dosen yang selama ini telah melimpahkan ilmunya kepada penulis selama proses belajar mengajar di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Yogi Nugraha S.Kom. selaku admin Jurusan Magister Teknik Informatika atas bantuannya dalam memperlancar kegiatan akademik dan surat menyurat.
7. Rekan - rekan kerja TIM IT Cyrus circle Palembang, atas bantuan dan dukungannya selama ini.

8. Teman – teman Magister Teknik Informatika angkatan pertama 2015, Dwi Verano, Sasut A Valianta, Tasmi Salim, Rio Fitriansyah, Hermawan, Anugrah Widi, Santun Irawan, Kgs Achmad Siddik, Gita Fadila Fitriana, Husnawati, Putri Sahayu, Dona marcelina. untuk persahabatan dan masa-masa perkuliahan yang menyenangkan dan tak terlupakan.
9. Teman-teman Civitas Akademika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya atas dukungan dan doanya.
10. Untuk semua pihak yang telah membantu penyelesaian tugas akhir ini dan tidak dapat disebutkan satupersatu.
sempurna.

Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk penyempurnaan tugas akhir ini dan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Palembang, Desember 2017

Penulis

PREDICTION OF NEEDS OF FRUITS WITH MARKET SEGMENTATION USING SINGLE MOVING AVERAGE WITH PARTICLE SWARM OPTIMIZATION AND K-MEANS

Jejen Arisandi

Abstract

K-means is a part of non-hierarchical clustering method which is this method needs an input parameters as much as k and divided a set of an object into k cluster so the level of similarity with a member in the one high cluster while the level of similarity with others cluster's members is very low. Algorithm K-means used in this research is for grouping the fruits sales data, that data can be used for the process of company's evaluation. But k-means has some weaknesses, that is determination of value k which is random that makes the data processed with k-means not maximal. This weakness can be solved with Particle Swarm Optimization (PSO) Algorithm. PSO Algorithm used to optimize the value of k in order to get the good result. The grouping of values that have been produced through k-means and PSO is processed again to estimate the sales of the fruit with the estimation period. The estimation method that is used is Single Moving Average (SMA), SMA Algorithm is used to has a prediction of fruit's sales in the next period based on the data that has been grouped. The research's results on fruit's sales dataset leading the higher market segmentation using PSO as determinant of k value. This can be seen in the number of clustered encodings using a higher PSO than the determining's process of k values manually. Moreover, for the maximum grouping results, then using the single moving average algorithm as a predictor of the needs of the fruits.

Keyword: *K-Means, PSO, Single Moving Average, Grouping, Prediction, Market Segmentation*

Pembimbing



Samsuryadi, M.Kom., Ph.D
NIP. 197102041997021003

Mengetahui,

Plt. Ketua Program Studi Magister Teknik Informatika



Samsuryadi, M.Kom., Ph.D
NIP. 197102041997021003

PREDIKSI KEBUTUHAN BUAH DENGAN SEGMENTASI PASAR MENGGUNAKAN SINGLE MOVING AVERAGE DENGAN PERPADUAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION DAN K-MEANS

Jejen Arisandi

Abstrak

K-means merupakan bagian dari *metode data non-hierarchical clustering* dimana *metode ini* membutuhkan parameter masukan sebanyak k dan membagi sekumpulan n objek ke dalam k *cluster* sehingga tingkat kemiripan dengan anggota dalam satu *cluster* tinggi sedangkan tingkat kemiripan dengan anggota pada *cluster* lain sangat rendah. Algoritma k-means yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan data penjualan buah, data tersebut dapat dimanfaatkan dalam hal proses evaluasi perusahaan. Namun k-means memiliki beberapa kelemahan antara lain penentuan nilai k yang acak membuat data yang diolah dengan k-means tidak maksimal. Kelemahan tersebut diatasi menggunakan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO). Algoritma PSO digunakan untuk mengoptimasi nilai k agar mendapatkan hasil yang baik. Pengelompokan nilai yang telah dihasilkan melalui k-means dan PSO diolah lagi untuk mengestimasi penjualan buah dengan periode yang diharapkan. Metode Estimasi yang digunakan adalah *Single Moving Average* (SMA), Algoritma SMA digunakan untuk memprediksi penjualan buah periode berikutnya berdasarkan data yang telah dikelompokkan. Hasil penelitian terhadap dataset penjualan buah yang mengarah ke segmentasi pasar yang lebih tinggi menggunakan PSO sebagai penentu nilai k . Hal ini terlihat pada jumlah perbandingan *cluster* menggunakan PSO yang lebih tinggi dibandingkan proses penentuan nilai k secara manual. Selain itu, agar hasil pengelompokan lebih maksimal, maka menggunakan algoritma *single moving average* sebagai alat prediksi kebutuhan buah.

Kata kunci : *K-Means, PSO, Single Moving Average, Pengelompokan, Prediksi, Segmentasi Pasar*

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pernyataan	iv
Kata Pengantar	v
Abstraction	vii
Abstrak.....	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel.....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Metodologi Penelitian	6
1.7 Sistematika Penelitian	7
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.1.1 Segmentasi Pasar.....	8
2.1.2 <i>Business Inetelegence</i>	9
2.1.3 Algorima K-means	10
2.1.4 <i>Particle Swarm Optimization</i>	11
2.1.5 Tahapan PSO	13
2.1.6 <i>Single Moving Average</i>	15
2.1.7 <i>Coefficient Matrix</i>	16
2.1.8 <i>Precision, Recall dan Accuracy</i>	17
2.2 Tinjauan Studi.....	17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Kerangka Kerja.....	22
3.2	Studi Pustaka dan Literatur.....	24
3.3	Dataset	24
3.4	Pemanfaatan Bahasa Pemograman Phytton.....	25
3.5	Algoritma.....	26
3.5.1	<i>Flowchart</i> K-Means.....	26
3.5.2	Algoritma PSO	28
3.5.3	<i>Single Moving Average</i>	30
3.5.4	Perpaduan Antara K-Means,PSO dan SMA.....	31
3.6	Ringkasan Penelitian	35
3.7	Metode Penelitian	35

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

4.1	Fase Pemahaman Binis	36
4.1.1	Indetifikasi Tujuan Bisnis.....	36
4.1.2	Pemahaman Situasi.....	37
4.1.3	Identifikasi Tujuan Data Mining	38
4.2	Pemahaman Data	38
4.2.1	Pengumpulan data awal	38
4.2.2	Penjelasan Data.....	38
4.3	Ilustrasi perhitungan	39

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran	53

DAFTAR PUSTAKA	54
-----------------------------	-----------

DAFTAR RIWAYAT HIDUP	56
-----------------------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Ilustrasi K-means	10
Gambar 2.2 <i>Flowchart</i> langkah-langkah PSO.....	15
Gambar 3.1 Bagan Kerangka Kerja Penelitian.....	23
Gambar 3.2 Tahapan Studi Pustaka dan Literatur	24
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Algoritma K-Means	27
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Algoritma PSO.....	28
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Algoritma Single Moving Average.....	31
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> Algoritma K-Means, PSO, dan SMA.....	34
Gambar 4.1 <i>Output Cluster k</i> Manual pada <i>Weka</i>	46
Gambar 4.2 Grafik Cluster <i>k</i> Manual	46
Gambar 4.3 Hasil Proses PSO	47
Gambar 4.4 Garafik Nilai <i>k</i> dari Algoritma PSO	48
Gambar 4.5 Grafik Nilai TP,FP,TN, dan FN	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Ilmu Komputer	17
Tabel 3.1 <i>field</i> data set yang digunakan	25
Tabel 3.2 Ringkasan Penelitian	35
Tabel 4.1 PenjelasanAtribut Data Penjualan	40
Tabel 4.2 Inisialisasi Bulan	41
Tabel 4.3 Inisialisasi Perusahaan	41
Tabel 4.4 Jenis Buah	42
Tabel 4.5 Jumlah Data dari <i>Cluster</i> dengan <i>k</i> Manual	45
Tabel 4.6 Nilai <i>K</i> dari Algoritma PSO	47
Tabel 4.7 Peramalan <i>Single Moving Average</i>	49
Tabel 4.8 Nilai Prediksi dan Nilai Sebenarnya	50
Tabel 4.9 Perhitungan Prediksi dan Nilai Sebenarnya	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Segmentasi pasar adalah sekelompok pelanggan yang memiliki sekumpulan kebutuhan dan keinginan yang serupa (Kotler, 1999) . Segmentasi pasar saat ini dijadikan beberapa perusahaan alat untuk mengukur hasil kinerja perusahaan terhadap tingkat kepuasan pelanggan yang bertransaksi. Setiap perusahaan diwajibkan mampu membagi atau mengelompokkan pelanggan sesuai dengan karakteristik masing-masing yang memiliki potensi untuk melakukan transaksi kepada perusahaan (R. Kasali, 1998) Analisis dan pengelompokan segmentasi pasar yang baik akan membawa perusahaan mendapatkan *competitive advantages* terhadap saingannya melalui diferensiasi produk. Perusahaan dapat membuat *design* produk. Perusahaan dapat membuat *design* produk dengan konsep berdasarkan kebutuhan konsumen, selain itu dari faktor kemasan, promosi produk maupun konsep produk lainnya.

Diferensiasi produk yang dibuat tidak akan mendapatkan keuntungan yang maksimal tanpa didukung dengan analisis faktor penyebaran produk itu dalam hal ini waktu penyebaran, identifikasi pelanggan yang potensial dan jumlah penjualan yang telah dilakukan. Semua faktor tersebut sebenarnya telah ada di banyak perusahaan dimana semuanya tercatat atau tersimpan di laporan penjualan maupun laporan distribusi produk yang telah dilakukan, namun banyak perusahaan menggunakan laporan atau data tersebut hanya sebatas sumber evaluasi tanpa adanya pengelolaan data yang lebih lanjut seperti pemanfaatan proses *datamining*. Data yang ada seharusnya dapat dianalisis dan dimanfaatkan lebih lanjut dengan menggunakan algoritma *clustering* seperti penerapan algoritma K-means maupun apriori disetiap pengelompokan data yang ada. Analisis ini akan memberikan banyak *output* yang dapat dimanfaatkan perusahaan seperti pengelompokan penjualan produk dalam variabel waktu penjualan ataupun pengelompokan lain nya. Semua *output* tersebut dapat digunakan perusahaan untuk

memenangkan persaingan ataupun meningkatkan *income* dan *omzet* perusahaan itu.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa segmentasi pasar merupakan sebuah teori ataupun strategi yang dilakukan perusahaan untuk mendapatkan pelanggan dengan karakteristik sesuai kebutuhan yang kemudian membagi pelanggan tersebut kedalam kelompok/kategori untuk dilakukan analisis sebagai bahan pendukung keputusan dalam melakukan sebuah inovasi produk maupun inovasi layanan perusahaan. Adapun beberapa faktor dalam segmentasi pasar antara lain faktor deskripsi demografi, psikografis, perilaku, pengambilan keputusan dan pola media (Gordon, 2009)

Menurut (Swastha, 2005), ramalan penjualan adalah tingkat penjualan yang diharapkan dapat dicapai pada masa yang akan datang dengan mendasarkan pada data penjualan *riil* dimasa lampau. (J. Supranto, 2003), mengatakan ramalan penjualan merupakan suatu faktor yang harus diperhatikan di dalam perencanaan perusahaan (*business planning*). Hal-hal lainnya seperti *schedule* produksi, pembelian bahan mentah, perencanaan tenaga kerja, biaya advertensi dan pengeluaran-pengeluaran lainnya untuk usaha penjualan serta penanaman modal sangat tergantung pada hasil ramalan penjualan. Peramalan digunakan untuk mengestimasi penjualan buah dengan data segmentasi pasar yang ada. Peramalan yang ada akan menggunakan algoritma *Single Moving Average* yang dimana sumber data peramalan telah diolah terlebih dahulu melalui perpaduan PSO K-means. Algoritma *Single Moving Average* (rata-rata bergerak) merupakan peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari rata-ratanya, lalu menggunakan rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode berikutnya dengan *Single Moving Average*. Algoritma ini cocok digunakan untuk meramalkan hal-hal yang fluktuasinya secara random (tidak teratur). Adanya hasil nilai perpaduan PSO K-means yang tidak teratur menghasilkan *cluster* membuat algoritma ini cocok untuk digabungkan dengan kedua algoritma tersebut.

Selain algoritma K-means, beberapa peneliti juga menentukan *cluster* dengan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO), dengan ide dasarnya adalah populasi yang diciptakan karena adanya perilaku sosial dari pergerakan hewan burung ataupun ikan (*bird flocking or fish schooling*) dimana individu tersebut kemudian dari ilustrasi tersebut dapat disebut sebagai partikel, mengikuti individu-individu yang optimum saat ini (*current optimum particles*). Populasi tersebut dapat tercipta berdasarkan solusi-solusi acak kemudian sistem mencari optimalitas dari individu-individu dengan mengubah posisi atau *state*, mereka terhadap waktu. Jika dibandingkan dengan K-means maka akan menjadi sangat kontras karena PSO tidak sensitif pada inisialisasi awal dan selalu konvergen pada wilayah global. Ketidak efisienan waktu disebabkan karena PSO membutuhkan iterasi yang banyak untuk mendapatkan nilai optimum. Oleh karena itu dilakukan penggabungan kekuatan alami PSO dan kesederhanaan dari K-means menjadi algoritma PSO + K-means. Proses pada algoritma PSO + K-means yaitu diawali dengan menggunakan algoritma PSO asli yang digunakan untuk mendapatkan inisialisasi *cluster*. Kemudian dilakukan proses K-means terhadap dataset yang mengacu pada inisialisasi *cluster* yang diperoleh sampai terbentuk *cluster*.

Beberapa peneliti telah mencoba menggabungkan dua algoritma tersebut seperti penelitian yang dilakukan oleh (Anggodo & Mahmudy, 2017), yang memanfaatkan K-means dan PSO untuk proses *clustering* dengan melakukan optimasi pada titik pusat tiap *cluster*. PSO disini digunakan untuk menentukan titik pusat *cluster* dalam pengelompokan data. Selain perpaduan K-means dan PSO, banyak peneliti juga hanya memanfaatkan PSO sebagai algoritma optimasi seperti penelitian yang dilakukan oleh (Graff Zivin, Kotchen, & Mansur, 2014), yang memanfaatkan PSO sebagai data *resource* dan *constraint* dalam penyusunan jadwal PSO yang digunakan untuk meminimalisir kesalahan dan bentrokan dalam penyusunan jadwal pelajaran.

Beberapa peneliti juga memanfaatkan algoritma K-means sebagai pengelompokan data namun di gabungkan dengan algoritma lain selain PSO seperti halnya penelitian (Choudri, Baawain, Al-Sidairi, Al-Nadabi, & Al-Zeidi, 2016), yang menggunakan penggabungan algoritma K-means dan SVM (*Support Vector Machine*). Penelitian ini digunakan untuk mengoptimasi klasifikasi tema

tugas akhir mahasiswa menggunakan SVM dan K-means untuk meningkatkan tingkat akurasi. Selain algoritma pengelompokan data ada beberapa algoritma untuk melakukan peramalan (*Forecasting*) seperti *single moving average*. Penelitian yang dilakukan oleh (Sutrisno, 2013), yang menggunakan algoritma *Single Moving Average* untuk meramalkan laba/rugi penjualan berdasarkan data transaksi yang berjalan.

Berdasarkan beberapa penelitian diatas maka perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang ada adalah secara umum penggabungan algoritma K-means dan PSO diperuntukkan untuk mendapatkan inisialisasi nilai k yang otomatis tanpa manual untuk digunakan sebagai pembentuk nilai *cluster* yang nantinya nilai k dapat tepat digunakan sebagai bahan estimasi dataset. Tanpa PSO nilai k dapat diketahui namun belum melalui proses *filter* dan otomatis dalam hal ini nilai k masih manual dan apakah nilai k yang didapat merupakan nilai yang baik dijadikan alat estimasi dataset.

Dari dataset yang telah diolah dengan menggunakan PSO dan K-means akan menghasilkan nilai *cluster* yang random. Hasil *cluster* tersebut akan digunakan sebagai bahan peramalan dengan algoritma *Single Moving Average* untuk melihat estimasi penjualan buah periode berikutnya sesuai *cluster* periode yang dihasilkan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah dijelaskan, maka permasalahannya dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana algoritma PSO (*Particle Swarm Optimization*) dan K-means dalam menghasilkan nilai k yang lebih baik untuk digunakan dalam proses penentuan *cluster*?
2. Bagaimana hasil *cluster* PSO (*Particle Swarm Optimization*) K-means dapat diramalkan dengan menggunakan algoritma *single moving average*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini antara lain :

1. Algoritma K-means, dengan seleksi nilai k cluster menggunakan algoritma *Particle Swarm Optimization*.
2. Hasil cluster diramalkan dengan menggunakan *Single Moving Average*.
3. Dataset yang digunakan adalah dataset penjualan buah dengan kategori periode penjualan, perusahaan yang transaksi, jenis buah dalam transaksi dan jumlah penjualan buah yang dimana kategori sesuai dengan segmentasi pasar.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Menerapkan algoritma K-means yang digunakan sebagai algoritma pengelompokan dataset penjualan buah,
2. Menggunakan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO), untuk menentukan nilai k pada K-means agar nilai k dapat dihasilkan secara otomatis dan optimal.
3. Menerapkan algoritma *Single Moving Average* sebagai bahan dalam melakukan proses peramalan/estimasi penjualan buah sesuai periode berikutnya.
4. Menerapkan PSO (*Particle Swarm Optimization*) dan K-means agar dapat memprediksi kebutuhan buah dengan baik.

1.5 Manfaat Penelitian

Sedangkan, manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan kontribusi penelitian di dalam bidang *datamining* dan *forecasting* dalam hal ini menggunakan algoritma PSO (*Particle Swarm Optimization*) dan K-means
2. Memberikan alternatif bagi perusahaan untuk melakukan estimasi penjualan buah dengan menggunakan teknik data mining.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan beberapa tahapan utama yaitu :

1. Studi literatur

Tahapan ini diawali dengan studi literatur berkaitan dengan bidang ilmu data mining, kemudian secara khusus dengan algoritma dan teknik yang bisa digunakan. Tahapan ini juga dilakukan pengumpulan *paper* dan penelitian lain yang berkaitan dengan topik penelitian yaitu estimasi penjualan buah dengan pendekatan segmentasi pasar menggunakan *time series forecasting (single moving average)* dengan perpaduan algoritma PSO (*Particle Swarm Optimization*) dan K-means.

2. Pengumpulan data

Tahapan ini penulis melakukan pengumpulan dataset yang digunakan untuk penelitian. Pengolahan data juga dilakukan supaya bisa digunakan lebih lanjut.

3. Hipotesa awal

Tahapan ini digunakan untuk menentukan awal hipotesa dari penelitian. Hipotesa awal penelitian adalah algoritma *optimasi Particle Swarm Optimization* bisa digunakan untuk meningkatkan performa dari algoritma K-means dan hasil *cluster* dapat digunakan bahan peramalan dengan menggunakan algoritma *single moving average*.

4. Perancangan dan pengujian

Tahapan ini dimulai perancangan aplikasi penunjang untuk melakukan pengujian hipotesis. Dataset akan diproses dan di uji coba ke dalam lingkungan sistem yang sudah dibuat.

5. Analisis hasil uji coba

Data hasil eksperimen yang telah dikumpulkan kemudian di analisis lebih lanjut. Hasil analisis tersebut, beserta kesimpulan dan saran selanjutnya akan dibuat dalam laporan.

1.7 Sistematika Penulisan

Tahapan sistematika penulisan tesis ini adalah sebagai berikut :

1. BAB I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan dan batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan tesis.

2. BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi tentang seluruh penjelasan mengenai landasan teori serta tinjauan studi peneliti yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas pada penulisan tesis ini.

3. BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini berisi penjelasan tentang tahapan dan langkah-langkah yang digunakan untuk sebagai kerangka kerja dalam menyelesaikan tesis.

4. BAB IV Hasil dan Analisis

Bab ini menampilkan hasil dan analisa penelitian, dalam bentuk tabel, grafik dan pengukuran performa algoritma yang diusulkan.

5. BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini menampilkan kesimpulan tentang hasil yang telah diperoleh selama proses penelitian, serta saran-saran untuk penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfina, T., & Santosa, B. (2012). Analisa Perbandingan Metode Hierarchical Clustering, K-Means dan Gabungan Keduanya dalam Membentuk Cluster Data (Studi Kasus : Problem Kerja Praktek Jurusan Teknik Industri ITS). *Analisa PerbandinganMetode Hierarchical Clustering, K-Means Dan Gabungan Keduanya Dalam Cluster Data*, 1(1), 1–5.
- Anggodo, Y. P., & Mahmudy, W. F. (2017). Automatic Clustering and Optimized Fuzzy Logical Relationships for Minimum Living Needs Forecasting. *Journal of Environmental Engineering and Sustainable Technology*, 4(1), 1–7.
- Burgeson, R. E., Chiquet, M., Deutzmann, R., Ekblom, P., Engel, J., Kleinman, H., ... Yurchenco, P. D. (1994). A new nomenclature for the laminins. *Matrix Biology*, 14(3), 209–211. [https://doi.org/10.1016/0945-053X\(94\)90184-8](https://doi.org/10.1016/0945-053X(94)90184-8)
- Cheng, C. H., & Chen, Y. S. (2009). Classifying the segmentation of customer value via RFM model and RS theory. *Expert Systems with Applications*, 36(3 PART 1), 4176–4184. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.04.003>
- Choudri, B. S., Baawain, M., Al-Sidairi, A., Al-Nadabi, H., & Al-Zeidi, K. (2016). Perception, knowledge and attitude towards environmental issues and management among residents of Al-Suwaiq Wilayat, Sultanate of Oman. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 23(5), 433–440. <https://doi.org/10.1080/13504509.2015.1136857>
- Gordon, B. (2009). *Marketing Scales*, 7, 1–1045.
- Graff Zivin, J. S., Kotchen, M. J., & Mansur, E. T. (2014). Spatial and temporal heterogeneity of marginal emissions: Implications for electric cars and other electricity-shifting policies. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 107(PA), 248–268. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2014.03.010>
- Han, J., Cheng, H., Xin, D., & Yan, X. (2007). Frequent pattern mining: Current status and future directions. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 15(1), 55–86. <https://doi.org/10.1007/s10618-006-0059-1>
- Hughes, T. R., Marton, M. J., Jones, a R., Roberts, C. J., Stoughton, R., Armour, C. D., ... Friend, S. H. (2000). Functional discovery via a compendium of expression profiles. *Cell*, 102(1), 109–26. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10929718>
- J. Supranto. (2003). *Metode Penelitian Hukum dan Statistik*.
- Kotler, P. (1999). *Kotler on Marketing : How to Create , Win and Dominate*

Markets By. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 29(January 1999), 421–422. Retrieved from http://scholar.google.com/scholar?as_q=Kotler+on+Marketing+:+How+to+Create+,+Win+and+Dominate+Markets+By%5Cnhttp://altfeldinc.com/pdfs/Kotler.pdf

Lin, S.-W., Ying, K.-C., Chen, S.-C., & Lee, Z.-J. (2008). Particle swarm optimization for parameter determination and feature selection of support vector machines. *Expert Systems with Applications*, 35(4), 1817–1824. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2007.08.088>

Powers, D. J., & D'Souza, H. M. (2002). Method and apparatus for rapidly responding to routine software requests, 1(12). <https://doi.org/10.1145/634067.634234>.

R. Kasali. (1998). Membidik pasar Indonesia: segmentasi, targeting, dan positioning.

Rahmadhani, A., & Mandela, M. (2011). Prediksi Pergerakan Kurva Harga Saham dengan Metode Simple Moving Average Menggunakan C++ dan Qt Creator, 2011(Skf), 1–2.

Saha, S., Moorthi, S., Pan, H. L., Wu, X., Wang, J., Nadiga, S., ... Goldberg, M. (2010). The NCEP climate forecast system reanalysis. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 91(8), 1015–1057. <https://doi.org/10.1175/2010BAMS3001.1>

Sarkar, S., Roy, A., & Purkayastha, B. S. (2014). A Comparative Analysis of Particle Swarm Optimization and K-means Algorithm For Text Clustering Using Nepali Wordnet, 3(3), 83–92.

Sutrisno, V. R. (2013). Analisis Forecasting untuk Data Penjualan Menggunakan Metode Simple Moving Average dan Single Exponential Smoothing : Studi Kasus PT Guna Kemas Indah.

Swastha, B. (2005). *Manajemen Pemasaran Modern*. Liberty, Yogyakarta. (Vol. 1). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Yulianto, B., Sipil, J. T., Maret, U. S., Sipil, J. T., & Maret, U. S. (2013). PENERAPAN ALGORITMA FUZZY LOGIC PADA PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PENGEMBANGAN FUZZY LOGIC TRAFFIC SIGNAL CONTROLLER (FLTSC), 7(KoNTekS 7), 24–26.