

**PEMODELAN PENGADAAN BARANG MENGGUNAKAN
INTEGRASI METODE *SPECTRAL CLUSTERING*
DAN *BACKPROPAGATION***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Komputer (S.Kom) Pada Prodi Teknik Informatika



OLEH :

Dhaniar Ruandha Putri

NPM: 19.1.03.02.0078

FAKULTAS TEKNIK (FT)
UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA
UN PGRI KEDIRI
2023

Skripsi oleh:

DHANJAR RUANDHA PUTRI

NPM: 19.1.03.02.0078

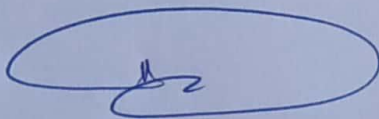
Judul:

**PEMODELAN PENGADAAN BARANG MENGGUNAKAN
INTEGRASI METODE *SPECTRAL CLUSTERING*
DAN *BACKPROPAGATION***

Telah disetujui untuk diajukan Kepada
Panitia Ujian/Sidang Skripsi Prodi Teknik Informatika
Fakultas Teknik UN PGRI Kediri

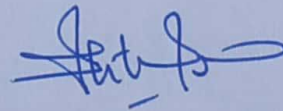
Tanggal: 12 Juli 2023

Pembimbing I



Daniel Swanjaya, M.Kom
NIDN. 0723098303

Pembimbing II



Intan Nur Farida, M.Kom
NIDN. 0704108701

Skripsi oleh:

DHANIAR RUANDHA PUTRI
NPM: 19.1.03.02.0078

Judul:

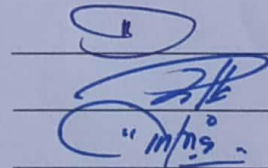
**PEMODELAN PENGADAAN BARANG MENGGUNAKAN
INTEGRASI METODE *SPECTRAL CLUSTERING*
DAN *BACKPROPAGATION***

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Prodi Teknik Informatika FT UN PGRI Kediri
Pada tanggal: 18 Juli 2023

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

1. Ketua : Daniel Swanjaya, M.Kom
2. Penguji I : Danar Putra Pamungkas, M.Kom
3. Penguji II : Patmi Kasih, M.Kom



Three handwritten signatures are present, each on a horizontal line. The first signature is a simple circle with a vertical line through it. The second signature is a stylized cursive signature. The third signature is a cursive signature with the initials 'm/ks' written below it.

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Suryo Widodo, M.Pd
NIP. 19640202 199103 1 002

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Dhaniar Ruandha Putri
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat/tgl. Lahir : Kediri/ 3 Mei 2001
NPM : 19.1.03.02.0078
Fak/Jur/Prodi : FT/ S1 Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 18 Juli 2023
Yang Menyatakan

DHANIAR RUANDHA PUTRI
NPM. 19.1.03.02.0078

MOTTO:

“Kerjakan yang bisa kamu kerjakan saat ini.

Jangan terlalu memikirkan kegagalan yang kamu lalui sebelumnya “

Kupersembahkan karya ini untuk:

Seluruh keluargaku yang selalu mendukung.

ABSTRAK

Dhaniar Ruandha Putri Pemodelan Pengadaan Barang Menggunakan Integrasi Metode Spectral Clustering Dan Backpropagation, Skripsi, Teknik Informatika, UN PGRI Kediri, 2023

Kata Kunci: *Backpropagation*, Pengadaan Barang, *Spectral Clustering*, MAPE

Fajar Mulia *Petshop* merupakan salah satu usaha yang berada di Kabupaten Kediri yang saat ini masih melakukan pengadaan stok barang secara perkiraan tanpa acuan dalam menentukan jumlah barang yang harus di-*restock*. Tidak adanya acuan dalam menentukan jumlah barang, mengakibatkan kemungkinan terjadinya kekurangan atau kelebihan persediaan barang yang dapat memenuhi gudang. Proses prediksi merupakan salah satu cara untuk mengetahui jumlah penjualan yang akan datang, sehingga dapat dijadikan acuan untuk pengadaan barang. Banyak penelitian yang telah membuktikan performa algoritma *Backpropagation*, namun tingkat akurasi yang dihasilkan kurang maksimal. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dan keakuratan dalam pengadaan barang melalui penggabungan metode *Spectral Clustering* dan *Backpropagation*. *Spectral Clustering* digunakan untuk mengelompokkan dan memahami pola penjualan, sementara *Backpropagation* digunakan untuk memprediksi penjualan. Hasil penelitian ini menunjukkan penggabungan metode *Spectral Clustering* dan *Backpropagation* memiliki tingkat error MAPE sebesar 21,21%. Sedangkan prediksi menggunakan *Backpropagation* saja memiliki nilai MAPE sebesar 39,14%. Hal ini membuktikan bahwa dengan mengintegrasikan kedua metode tersebut memberikan tingkat error yang lebih kecil.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penyusunan Skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul “PEMODELAN PENGADAAN BARANG MENGGUNAKAN INTEGRASI *SPECTRAL CLUSTERING* DAN *BACKPROPAGATION*” ditulis guna untuk memenuhi bagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Dalam penyusunan Skripsi ini penulis tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan.
2. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri yang selalu memberikan dorongan dan motivasi kepada mahasiswa.
3. Dr. Suryo Widodo, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. Ahmad Bagus Setiawan, S.T., M.M., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri.
5. Daniel Swanjaya, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu memberikan arahan.
6. Intan Nur Farida, M.Kom selaku Dosen Pembimbing 2 yang selalu memberikan arahan.

7. Dan semua pihak yang membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penulisan laporan Skripsi.

Disadari bahwa dalam laporan Skripsi ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak.

Kediri, 18 Juli 2023

DHANIAR RUANDHA PUTRI
NPM. 19.1.03.02.0078

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR ALGORITMA.....	xiv

BAB I : PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Batasan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
G. Metode Penelitian	5
H. Jadwal Penelitian	7

I. Sistematika Penulisan Laporan	7
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	
A. Landasan Teori	
1. <i>Backpropagation</i>	9
2. <i>Clustering</i>	13
3. <i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	14
4. Pengadaan Barang	14
5. Prediksi	15
6. <i>Spectral Clustering</i>	15
B. Kajian Pustaka	18
BAB III : ANALISA DAN DESAIN SISTEM	
A. Analisa Sistem	
1. Sistem Lama	21
2. Sistem Yang Diusulkan	21
B. Desain Sistem (Arsitektur)	
1. Use Case Diagram	23
2. Activity Diagram	23
3. Sequence Diagram	24
4. Class Diagram	24
5. Simulasi Algoritma	25
6. Desain Tampilan	29

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN HASIL

A. Implementasi Program	.....	30
B. Pengujian Data	.....	31
C. Hasil	.....	32
D. Evaluasi Hasil	.....	35

BAB V : PENUTUP

A. Kesimpulan	.....	36
B. Saran	.....	36

DAFTAR PUSTAKA	38
----------------	-------	----

DAFTAR RIWAYAT HIDUP	40
----------------------	-------	----

LAMPIRAN	41
----------	-------	----

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1.1 : Jadwal Penelitian.....	7
3.1 : Data Penjualan Bulan Februari 2022 Yang Ditransformasi...	26
3.2 : Vektor Fitur.....	27
3.3 : Hasil Perhitungan <i>Cluster</i>	28
3.4 : Nilai Bias.....	28
4.1 : Nilai SSE.....	32
4.2 : Hasil <i>Clustering</i>	33
4.3 : Hasil Prediksi Setelah <i>Clustering</i>	33
4.4 : Hasil Prediksi Tanpa <i>Clustering</i>	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
3.1 : Use Case Diagram.....	23
3.2 : Activity Diagram.....	23
3.3 : Sequence Diagram.....	24
3.4 : Class Diagram.....	25
3.5 : Desain Tampilan.....	29
4.1 : Tampilan <i>Interface</i>	30
4.2 : Grafik SSE.....	33

DAFTAR ALGORITMA

	Persamaan	halaman
2.1	: Penjumlahan Bobot Sinyal Input <i>Hidden Layer</i>	11
2.2	: Perhitungan Sinyal Output <i>Hidden Layer</i>	11
2.3	: Penjumlahan Bobot Sinyal Input.....	11
2.4	: Perhitungan Sinyal Output	11
2.5	: Perhitungan <i>Error</i>	12
2.6	: Mengkoreksi Bobot	12
2.7	: Mengkoreksi Bias.....	12
2.8	: Penjumlahan Data Input.....	12
2.9	: Perhitungan Informasi Error.....	12
2.10	: Mengkoreksi Bobot.....	12
2.11	: Mengkoreksi Bias.....	13
2.12	: MAPE.....	14
2.13	: Matriks Kesamaan.....	17
2.14	: Matriks Diagonal.....	17
2.15	: Matriks Laplacian.....	17
3.1	: Normalisasi Min-Max.....	25
3.2	: Nilai Eigen.....	27
3.3	: Hidden Layer.....	29

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengadaan barang merupakan proses yang penting dalam operasional perusahaan atau organisasi. Proses ini melibatkan pemilihan dan pembelian barang atau jasa dari pemasok, dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan dan mencapai efisiensi dalam pengeluaran. Pengadaan barang yang efektif dapat memberikan manfaat berupa penghematan biaya, peningkatan kualitas, dan pelayanan yang lebih baik kepada pelanggan. Penjualan adalah aktivitas komersial yang melibatkan transaksi jual-beli produk atau layanan antara penjual dan konsumen, dengan tujuan menghasilkan pendapatan atau profit bagi suatu usaha atau individu (Sopiah dan Sangadji, 2022: 1).

Prediksi atau peramalan menjadi kegiatan yang dibutuhkan dalam menjalankan suatu usaha. Dalam melakukan peramalan atau prediksi banyak yang menggunakan jaringan saraf tiruan (*artificial neural network*) (Koesriputranto, 2015). Tingkat *error* yang dimiliki jaringan saraf tiruan dalam proses pembentukan kesimpulan cukup rendah dan baik (Nugraha dan SN, 2014). Menurut Jurmawanto (2009) *backpropagation* digunakan untuk melatih jaringan dalam memahami pola latihan dan memberikan tanggapan sesuai dengan pola masukan dengan kesamaan pola latihan.

Pada tahun 2021, Mochamad Zamzamik melakukan penelitian berjudul “Integrasi metode *k-means clustering* dan *backpropagation* pada

pemodelan peramalan penjualan”. Pada penelitian tersebut dibangun model prediksi dengan mengintegrasikan metode *k-means clustering* dan *backpropagation* dan menghasilkan hasil yang lebih baik daripada prediksi yang dilakukan dengan metode *backpropagation* saja. Kemudian Krisna Atma Wijaya melakukan penelitian berjudul “Integrasi metode *agglomerative hierarchical clustering* dan *backpropagation* pada model peramalan penjualan”. Pada penelitian tersebut dibuat model prediksi dengan mengintegrasikan metode *agglomerative hierarchical clustering* dan *backpropagation* dan diperoleh hasil yang lebih baik daripada prediksi yang hanya menggunakan metode *backpropagation*.

Moh Danang Nawawi membuat penelitian berjudul “Integrasi *self-organizing maps* dan *backpropagation* pada model prediksi penjualan”. Dalam penelitian tersebut, sebuah model prediksi telah dikembangkan dengan menggabungkan metode *self-organizing maps* dan *backpropagation*. Hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa penggunaan kombinasi metode *self-organizing maps* dan *backpropagation* menghasilkan prediksi yang lebih akurat daripada menggunakan metode *backpropagation* saja.

Metode *clustering* lainnya adalah metode *Spectral clustering*. *spectral clustering* lebih efektif pengaplikasiannya dikarenakan dapat beradaptasi dengan cepat dalam pendistribusian data. Selain itu *spectral clustering* mudah diterapkan dan diselesaikan secara efisien. Penelitian yang menggunakan metode tersebut adalah penelitian yang dilakukan oleh Nurmasiyah dkk dengan judul “Analisis dan implementasi *community detection* menggunakan

spectral clustering method dalam *social network*". Millenia Winadya Putri dkk melakukan penelitian dengan judul "Implementasi *spectral clustering algorithm* untuk pengelompokan sasaran vaksinasi Covid-19 di Indonesia".

Petshop merupakan tempat yang menyediakan segala macam kebutuhan hewan peliharaan. Salah satu barang yang dijual adalah makanan kucing yang tersedia dari berbagai merk dan jenis. Mayoritas proses pendataan barang dilakukan secara manual sehingga dapat menyebabkan kesulitan untuk melakukan pendataan yang menyeluruh dalam pemenuhan stok (Prasetyo, 2019: 14).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti membuat penelitian berjudul "Pemodelan pengadaan barang menggunakan integrasi metode *spectral clustering* dan *backpropagation*". Dalam proses prediksi, peneliti menggunakan integrasi metode *spectral clustering* dan *backpropagation*. Metode *spectral clustering* dipilih karena metode ini mampu mengatasi partisi data yang memiliki struktur yang lebih kompleks dibandingkan dengan metode pengelompokan tradisional seperti *k-means*, *fuzzy c-means*, *self-organizing maps*, dan metode sejenis lainnya (Wulandari, dkk. 2020).

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka permasalahan yang terjadi adalah tidak adanya acuan dalam menentukan jumlah barang yang harus di-*restock* agar tidak mengalami kelebihan maupun kekurangan produk di gudang.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, maka dapat dirumuskan masalahnya adalah bagaimana mengimplementasikan metode *spectral clustering* dan *backpropagation* dalam memprediksi pengadaan barang untuk periode berikutnya?

D. Batasan Masalah

Kegunaan dari batasan masalah adalah untuk mencegah terjadinya penyimpangan maupun pelebaran pokok masalah agar penelitian tersebut lebih terarah. Berikut beberapa batasan masalah tersebut:

1. Data yang digunakan adalah data riwayat penjualan makanan kucing pada Fajar Mulia *Petshop* bulan Januari 2021– Desember 2022.
2. *Spectral clustering* digunakan untuk mengelompokkan vektor fitur data penjualan
3. *Backpropagation* digunakan untuk memprediksi pengadaan barang untuk periode berikutnya.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *python*.
5. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat memprediksi penjualan pada hari selanjutnya.
6. Aplikasi yang dihasilkan adalah simulator, dan pengguna aplikasi adalah peneliti.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil integrasi metode *spectral* clustering dan *backpropagation* dalam memprediksi pengadaan barang untuk periode berikutnya sehingga dapat memperbaiki kualitas peramalan.

F. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memperbaiki kualitas peramalan yang dapat dijadikan acuan dalam merencanakan pengadaan barang pada periode berikutnya.

G. Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan metode *waterfall* yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Melakukan serangkaian kegiatan dengan membaca buku yang terkait serta jurnal penelitian terdahulu.

2. Pengumpulan Data

Melakukan rekap data penjualan makanan kucing pada *Fajar Mulia Petshop* bulan Januari 2021 – Desember 2022 yang kemudian di *input* ke dalam excel.

3. Perancangan

Membuat rancangan desain sistem yang berfokus pada alur program, termasuk urutan langkah-langkah, algoritma, dan logika yang terlibat dalam menjalankan fungsi sistem.

4. Implementasi

Membuat implementasi program *spectral clustering* dan *backpropagation* menggunakan pemrograman python sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.

5. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan *alpha testing* untuk memastikan hasil yang dikeluarkan telah sesuai dengan harapan.

6. Evaluasi

Setelah tahap pengujian, dilakukan evaluasi menggunakan tingkat keakuratannya. Jika terdapat kesalahan, maka akan dilakukan perbaikan ulang.

7. Laporan

Penyusunan laporan berdasarkan hasil dari pengumpulan data, merancang sistem, desain sistem dan implementasi disertai dengan kesimpulan.

H. Jadwal Penelitian

Penelitian ini memiliki jadwal penelitian yang disusun sebagai berikut:

Tabel 1.1 Jadwal Penelitian

No	Keterangan	Bulan ke -					
		1	2	3	4	5	6
1.	Studi Literatur	■					
2.	Pengumpulan Data	■					
3.	Perancangan		■				
4.	Implementasi			■	■		
5.	Pengujian					■	
6.	Evaluasi						■
7.	Laporan		■	■	■	■	■

I. Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan skripsi mencakup uraian penelitian secara garis besar sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai pembahasan latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, jadwal penelitian dan sistematika dari penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan uraian dari hasil beberapa penelitian yang sudah diterbitkan yang berhubungan dengan topik masalah penelitian yang diangkat.

BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM

Bab ini berisikan analisis serta perancangan dari sistem yang akan dimodelkan ke dalam berbagai bentuk.

BAB IV HASIL DAN EVALUASI

Bab ini berisikan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti. Selain itu pembahasan mengenai proses *testing* dalam menganalisa sistem yang dibuat.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan serta saran yang dapat digunakan untuk memperbaiki kesalahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aggrawal, C.C., dkk. 2018. *Data Clustering: Algorithms and Application*. Boca Raton: CRC Press.
- Bolla, M. 2013. *Spectral Clustering and Biclustering: Learning Large Graphs and Contingency Tables*. John Wiley & Sons.
- Hatta, M.S., dkk. 2021. *Clustering Pada Data Sentimen Penggunaan Transportasi Online Menggunakan Algoritma Spectral Clustering*. e-Proceeding of Engineering, 8 (6). (Online), tersedia: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id>, diunduh 9 Oktober 2021.
- Irwansyah, E., dan Faisal, M. *Advanced Clustering: Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Deepublish
- Kusrini, dkk. 2009. *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Nurmasyitah, dkk. 2018. Analisis dan Implementasi *Community Detection* Menggunakan *Spectral Clustering Method* Dalam *Social Network*. *E-Proceeding Of Engineering*, 5 (2). (Online), tersedia: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id>, diunduh 11 Oktober 2022.
- Putri, M.W., dkk. 2022. Implementasi Spectral Clustering Algorithm Untuk Pengelompokan Sasaran Vaksinasi Covid-19 Di Indonesia. *Jurnal Statistika*, 10 (1). (Online), tersedia: <https://jurnal.unimus.ac.id>, diunduh 11 Oktober 2022.
- Rohmah, Q., dan Sugiyarto. 2021. *Implementasi Algoritma Spectral Clustering Untuk Analisis Sentimen*. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9 (1). (Online), tersedia: <https://jurnal.unikal.ac.id>, diunduh 12 Oktober 2021.
- Roza, R., dkk. 2020. *Tutorial Sistem Informasi Prediksi Jumlah Pelanggan Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter*. Bandung: Kreatif.

- Sari, D.K, dan Pamungkas, D.P. 2020. *Prediksi Persediaan Barang Pada Toko Online dan Offline Galeri Syahira Menggunakan Metode EOQ*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Inovasi Teknologi, Kediri, 25 Juli.
- Solikhun., Wahyudi, M. 2020. *JARINGAN SARAF TIRUAN Backpropagation Pengenalan Pola Calon Debitur* (Tonni Limbong, Ed). Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Tjandra, W.R. 2022. *Hukum Pengadaan Barang dan Jasa*. Surabaya: Prenada Media
- Wardhani, A.K., dkk. 2022. *Teknik Peramalan Pada Teknologi Informasi*. Padang: Get Press.
- Windarto, A.P., dkk. 2020. *Jaringan Saraf Tiruan: Algoritma Prediksi dan Implementasi* (Janner Simarmata, Ed). Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Yanto, M., dkk. 2018. *Peramalan Penjualan Pada Toko Retail Menggunakan Algoritma Backpropagation Neural Network*. Media Informatika Budidarma, 2 (3). (Online), tersedia: <https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id>, diunduh 11 Oktober 2021.
- Yelne, P., dan Deshmukh, N. *Machine Learning & AI*. Codegyan.
- Zamzamik, M., dan Swanjaya, D. 2021. *Integrasi Metode K-Means Clustering Dan Backpropagation Pada Pemodelan Peramalan Penjualan*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Inovasi Teknologi, Kediri, 24 Juli.