

**KLASTERISASI PRODUK PENJUALAN MENGGUNAKAN
MODEL PERHITUNGAN RFM DAN ALGORITMA K-MEANS
PADA PRIMSKYSTORE**

Skripsi

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer
Program Studi Sistem Informasi



Disusun Oleh:

RAHAYU KUSUMANINGTYAS PARAMITA WARDHANI

18082010038

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
S U R A B A Y A
2023**

SKRIPSI

**KLASTERISASI PRODUK PENJUALAN MENGGUNAKAN MODEL
PERHITUNGAN RFM DAN ALGORITMA K-MEANS
PADA PRIMSKYSTORE**

Disusun Oleh:

Rahayu Kusumaningtyas Paramita Wardhani

18082010038

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 29 Mei 2023

Pembimbing:

Tim Penguji:

1.

1.

Amalia Anjani A., S.Kom, M.Kom.

NIP. 19920812 2018032 001

M. Irwan Afandi, ST. MSc.

NIP. 19760718 2021211 003

2.

2.

Dr. Eng. Agussalim, MT.

NIP. 19850811 2019031 005

Dhian Satria Yudha Kartika, S.Kom., M.Kom.

NPT. 201198 60 522249

3.

Anindo Saka Fitri, S.Kom., M.Kom.

NPT. 212199/30 325268

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Dr. H. Novirina Hendrasarie, MT.

NIP. 19681126 199403 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

**KLASTERISASI PRODUK PENJUALAN MENGGUNAKAN MODEL
PERHITUNGAN RFM DAN ALGORITMA K-MEANS
PADA PRIMSKYSTORE**

Disusun Oleh:

Rahayu Kusumaningtyas Paramita Wardhani

18082010038

Telah disetujui mengikuti Ujian Negara Lisan

Periode Mei pada Tanggal 29 Mei 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Amalia Anjani A., S.Kom, M.Kom.

NIP. 19920812 2018032 001

Dr. Eng. Agussalim, MT.

NIP. 19850811 2019031 005

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sistem Informasi

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Agung Brastama P., S.Kom, M.Kom.

NIP. 19851124 2021211 003



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

KETERANGAN REVISI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut:

Nama : Rahayu Kusumaningtyas Paramita Wardhani

NPM : 18082010038

Program Studi : Sistem Informasi

Telah mengerjakan revisi Ujian Negara Lisan Skripsi pada tanggal 29 Mei 2023 dengan judul:

**“KLASTERISASI PRODUK PENJUALAN MENGGUNAKAN MODEL
PERHITUNGAN RFM DAN ALGORITMA K-MEANS
PADA PRIMSKYSTORE”**

Oleh karenanya mahasiswa tersebut diatas dinyatakan bebas revisi Ujian Negara Lisan Skripsi dan diijinkan untuk membukukan laporan Skripsi dengan judul tersebut.

Surabaya, 31 Mei 2023

Dosen penguji yang memeriksa revisi:

1. M. Irwan Afandi, ST, MSc.
NIP. 19760718 2021211 003

{  }

2. Dhian Satria Yudha Kartika, S.Kom., M.Kom.
NPT. 201198 60 522249

{  }


3. Anindo Saka Fitri, S.Kom., M.Kom.
NPT. 212199 30 325268

{  }

Mengetahui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2


Amalia Anjani A., S.Kom, M.Kom.
NIP. 19920812 2018032 001


Dr. Eng. Agussalim, MT.
NIP. 19850811 2019031 005



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

SURAT PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut:

Nama : Rahayu Kusumaningtyas Paramita Wardhani

NPM : 18082010038

Program Studi : Sistem Informasi

Menyatakan bahwa Judul Skripsi / Tugas Akhir sebagai berikut:

**KLASTERISASI PRODUK PENJUALAN MENGGUNAKAN MODEL
PERHITUNGAN RFM DAN ALGORITMA K-MEANS
PADA PRIMSKYSTORE**

Bukan merupakan plagiat dari Skripsi / Tugas Akhir / Penelitian orang lain dan juga bukan merupakan Produk / Software / Hasil Karya yang saya beli dari orang lain.

Saya juga menyatakan bahwa Skripsi / Tugas Akhir ini adalah pekerjaan saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur maupun di Institusi Pendidikan lain. Jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini terbukti benar, maka Saya bertanggungjawab penuh dan siap menerima segala konsekuensi, termasuk pembatalan ijazah di kemudian hari.

Surabaya, 6 Juni 2023



Rahayu Kusumaningtyas P.W.
NPM. 18082010038

Judul Skripsi : KLAsterisasi PRODUK PENJUALAN
MENGUNAKAN MODEL PERHITUNGAN RFM DAN
ALGORITMA K-MEANS PADA PRIMSKYSTORE
Pembimbing 1 : Amalia Anjani, S.Kom, M.Kom.
Pembimbing 2 : Dr. Eng. Agussalim, MT.

ABSTRAK

Pengolahan data yang maksimal akan menghasilkan informasi yang berkualitas yang selanjutnya dapat digunakan dalam pengambilan keputusan bagi pemilik usaha bisnis. Sebuah strategi bisnis yang tepat, terutama promosi, merupakan hal yang penting bagi pemilik toko agar bisnis dapat terus berkembang. Primskystore adalah sebuah toko online yang bergerak dalam bidang *retail* yang mana proses promosi produk penjualan dirasakan kurang maksimal. Dalam promosi produk penjualan masih berpusat pada satu jenis produk. Hal ini dapat berakibat pada produk lain yang ketinggalan atau tidak cukup diketahui oleh pembeli. Oleh karena itu diperlukan sebuah klasterisasi produk penjualan untuk dapat menentukan strategi promosi yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah model *data mining* dengan membuat aplikasi berbasis *website* yang menerapkan metode *clustering* K-means dan RFM model. Dengan menggunakan metode *clustering* K-Means dan RFM model dapat membantu toko untuk melakukan klasterisasi produk penjualan pada toko. Aplikasi data mining berbasis *website* ini menggunakan bahasa pemrograman Python, Mysql sebagai *database* dan perancangan model sistem menggunakan *Unified Modeling Language*. Hasil dari penelitian ini yaitu sebuah aplikasi data mining berbasis *website* untuk menampilkan hasil dari *clustering* produk penjualan pada toko. Sistem mampu menampilkan hasil dari model perhitungan RFM dan *clustering* K-Means, yakni sejumlah 3 *cluster* dengan data pada *cluster* 0 besar 30%, *cluster* 1 7,5%, dan *cluster* 2 sebesar 62,5%. Dengan adanya aplikasi *data mining* berbasis *website* ini dapat membantu toko dalam menentukan strategi bisnis promosi yang tepat.

Kata Kunci :

Clustering Produk, Algoritma K-Means, Perhitungan RFM

Judul Skripsi : KLAUSTERISASI PRODUK PENJUALAN
MENGUNAKAN MODEL PERHITUNGAN RFM DAN
ALGORITMA K-MEANS PADA PRIMSKYSTORE
Pembimbing 1 : Amalia Anjani, S.Kom, M.Kom.
Pembimbing 2 : Dr. Eng. Agussalim, MT.

ABSTRACT

Maximum data processing will produce quality information which can then be used in decision making for business owners. A proper business strategy, especially promotion, is important for shop owners so that the business can continue to grow. Primskystore is an online store engaged in retail where the process of promoting sales products is felt to be less than optimal. In the promotion of sales products, it is still centered on one type of product. This can result in other products being left behind or not known enough by buyers. Therefore, a clustering of sales products is needed to be able to determine the right promotion strategy. This research aims to create a data mining model by creating a web-based application that applies the K-means clustering method and RFM model. Using the K-Means clustering method and RFM model can help stores to cluster sales products in stores. This web-based data mining application uses the Python programming language, Mysql as a database and system model design using the Unified Modeling Language. The result of this research is a web-based data mining application to display the results of clustering sales products in stores. The system is able to display the results of the RFM calculation model and K-Means clustering, which is a total of 3 clusters with data in cluster 0 large 30%, cluster 1 7.5%, and cluster 2 by 62.5%. With this website-based data mining application, it can help stores in determining the right promotional business strategy.

Keywords :

Product Clustering, K-Means Algorithm, RFM Calculations.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang mana telah memberikan kesehatan dan karunia-Nya kepada penulis serta kekuatan untuk menyelesaikan skripsi : Clustering Produk Penjualan Menggunakan RFM Model dan Algoritma K-Means Pada Primskystore. Tidak lupa penulis mengucapkan puji syukur dan salam kepada Tuhan yang Maha Esa. Penyelesaian tulisan ini tidak terlepas bantuan dari berbagai pihak yang terkait secara langsung maupun tidak langsung, terutama dan istimewa dipersembahkan kepada kedua orang tua tercinta yang senantiasa memberikan rasa sayang, didikan, materi serta doa yang selalu di panjatkan kepada Allah untuk penulis.

Skripsi ini disusun oleh penulis guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Komputer di Program Studi Sistem Informasi di Fakultas Ilmu Komputer (FIK) Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis berharap, dengan adanya skripsi ini dapat menambah referensi para pembaca secara khusus Mahasiswa Sistem Informasi dan secara umum bagi kalangan umum. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini melibatkan banyak pihak. Oleh sebab itu dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Pungky Setyono Widjajanto, Ibu Ni Wayan Sri Widiastiti sebagai orang tua, dan Prima Putri Citra Wardhani sebagai kakak saya yang senantiasa memberikan rasa sayang, didikan, materi, doa disetiap waktunya, dukungan finansial, dan dorongannya skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Ibu Amalia Anjani, S.Kom, M.Kom. sebagai dosen pembimbing 1 yang dengan sabar telah membimbing dan memberikan arahan pengerjaan laporan skripsi mulai dari tahap penentuan tema dan topik skripsi, pengerjaan proposal sampai dengan tahap penyelesaian akhir Skripsi ini.
3. Bapak Dr. Eng. Agussalim, MT. sebagai dosen pembimbing 2 yang dengan sabar telah membimbing dan memberikan arahan dalam pengerjaan laporan skripsi mulai dari tahap perbaikan dari proposal skripsi sampai, pengerjaan

dan pembahasan terakut dengan kebutuhan sistem, sampai dengan tahap penyelesaian akhir Skripsi ini.

4. Ibu Prima selaku pemilik toko Primskystore yang membantu mengarahkan terkait permasalahan di lapangan dan senantiasa memberikan semangat dalam penyelesaian penelitian Skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan *staff* pengajar jurusan Sistem Informasi yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan ini.
6. Saudara Zhang Rongxing, B.E. sebagai pasangan saya yang telah memberikan dukungan penuh, bantuan, bimbingan, dan semangat untuk saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman Program Studi Sistem Informasi angkatan 2018 Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam pengerjaan Skripsi ini.
8. Teman-teman grup PSMKGI yang beranggotakan Mochammad Rafli Irwan, S.T., Oni As’ad Hadi, S.Ked., Robbi Meidyansyah Putra, S.Kom., Aldo Fernanda Hadid, S.Kom., Isti Winda Permatasari, S.Farm. yang telah turut membantu dan mengingatkan saya untuk mengerjakan skripsi.
9. Semua pihak yang tidak dapat penyusun ucapkan yang telah membantu dan mendoakan penyusun dalam menyelesaikan skripsi ini.

Surabaya, 6 Juni 2023

Penyusun

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Sistematika Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Dasar Teori.....	10
2.1.1 <i>Data Mining</i>	10
2.1.2 <i>Metode Clustering</i>	12
2.1.3 <i>Algoritma K-Means</i>	13
2.1.4 <i>Model Pengelompokan RFM (Recency, Frequency, Monetary)</i>	14
2.1.5 <i>Metode Elbow</i>	16
2.1.6 <i>Silhouette Coefficient</i>	17
2.1.7 <i>Davies Boouldin Index</i>	19
2.1.8 <i>MySQL</i>	20
2.1.9 <i>Unified Modeling Language</i>	20
2.1.10 <i>Conceptual Data Model</i>	24

2.1.11	<i>Physical Data Model</i>	25
2.1.12	Bahasa Pemrograman <i>Python</i>	26
2.1.13	XAMPP	26
2.1.14	<i>Blackbox Testing</i>	27
2.2	Penelitian Terdahulu	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		31
3.1	Studi Literatur.....	31
3.2	Wawancara	31
3.3	Analisa Kebutuhan	31
3.4	Pengumpulan Data	33
3.5	Pra-Proses Data	34
3.6	Pengolahan Data.....	35
3.7	Pengujian <i>Cluster</i>	37
3.8	Perancangan <i>Database</i>	37
3.9	Perancangan Sistem.....	38
3.10	Pembuatan Aplikasi.....	40
3.11	Pengujian Aplikasi	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Studi Literatur.....	42
4.2	Wawancara	42
4.3	Analisa Kebutuhan	43
4.3.1	<i>Input</i>	43
4.3.2	<i>Output</i>	45

4.4	Pengumpulan Data	45
4.5	Pra-Proses Data	48
4.5.1	Pemilihan Atribut	49
4.5.2	<i>Data Cleansing</i>	52
4.6	Pengolahan Data.....	53
4.6.1	Perhitungan RFM.....	53
4.6.2	Penentuan Jumlah <i>Cluster</i>	57
4.6.3	<i>Clustering K-Means</i>	59
4.7	Pengujian Cluster	61
4.8	Perancangan <i>Database</i>	62
4.8.1	<i>Conceptual Data Model (CMD)</i>	62
4.8.2	<i>Physical Data Model (PDM)</i>	63
4.9	Perancangan Sistem.....	63
4.9.1	<i>Usecase Diagram</i>	64
4.9.2	<i>Mockup (Design Interface)</i>	64
4.9.3	<i>Sequence Diagram</i>	73
4.10	Pembuatan Aplikasi.....	81
4.10.1	Halaman <i>Login</i>	82
4.10.2	Halaman <i>Register Akun Baru</i>	83
4.10.3	Manu <i>Dashboard</i>	84
4.10.4	Manu Produk Sesuai <i>Cluster</i>	85
4.10.5	Menu Kelola Informasi	86
4.10.6	Menu Data Produk	87

4.10.7	Menu Form Data Produk.....	88
4.10.8	Menu Data Pelanggan	89
4.10.9	Menu Data Penjualan	90
4.10.10	Menu Form Data Penjualan	91
4.10.11	Menu Perhitungan RFM.....	92
4.10.12	Menu <i>Clustering</i> K-Means.....	93
4.10.13	Menu <i>Home</i>	94
4.10.14	Menu <i>About</i>	94
4.10.15	Menu Produk Unggulan	95
4.10.16	Menu Alamat Toko	95
4.11	Pengujian Aplikasi	96
4.11.1	Pengujian <i>Blackbox Testing</i> Menu <i>Login</i>	96
4.11.2	Pengujian <i>Blackbox Testing</i> Menu <i>Register</i>	97
4.11.3	Pengujian <i>Blackbox Testing</i> Menu <i>Dashboard</i>	98
4.11.4	Pengujian <i>Blackbox Testing</i> Menu <i>Kelola Informasi</i>	99
4.11.5	Pengujian <i>Blackbox Testing</i> Menu <i>Data Produk</i>	101
4.11.6	Pengujian <i>Blackbox Testing</i> Menu <i>Data Pelanggan</i>	104
4.11.7	Pengujian <i>Blackbox Testing</i> Menu <i>Data Transaksi Penjualan</i>	104
4.11.8	Pengujian <i>Blackbox Testing</i> Menu <i>Hasil Perhitungan RFM</i>	106
4.11.9	Pengujian <i>Blackbox Testing</i> Menu <i>Clustering</i> K-Means	107
BAB V PENUTUP.....		109
5.1	Kesimpulan.....	109
5.2	Saran	110

DAFTAR PUSTAKA	111
LAMPIRAN.....	116

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Usecase Diagram</i>	21
Tabel 2.2 <i>Activity Diagram</i>	22
Tabel 2.3 <i>Sequence Diagram</i>	23
Tabel 2.4 Komponen pada <i>Conceptual Data Model</i>	25
Tabel 2.5 Komponen pada <i>Physical Data Model</i>	26
Tabel 4.1 Tabel Data Transaksi <i>Excel</i> Primskystore.....	46
Tabel 4.2 Hasil Pemilihan Atribut.....	50
Tabel 4.3 Tabel Hasil Perhitungan RFM.....	54
Tabel 4.4 Tabel Normalisasi RFM.....	56
Tabel 4.5 Tabel <i>Blackbox Testing Login</i>	96
Tabel 4.6 Tabel <i>Blackbox Testing Register</i>	97
Tabel 4.7 Tabel <i>Blackbox Testing Dashboard</i>	98
Tabel 4.8 Tabel <i>Blackbox Testing</i> Kelola Informasi.....	99
Tabel 4.9 Tabel <i>Blackbox Testing</i> Data Produk.....	102
Tabel 4.10 Tabel <i>Blackbox Testing</i> Data Pelanggan.....	104
Tabel 4.11 Tabel <i>Blackbox Testing</i> Data Transaksi Penjualan.....	104
Tabel 4.12 Tabel <i>Blackbox Testing</i> Hasil Perhitungan RFM.....	107
Tabel 4.13 Tabel <i>Blackbox Testing Clustering K-Means</i>	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Knowledge Discovery Process (KDD)</i>	11
Gambar 2.2 <i>Data Mining Roles</i>	12
Gambar 3.1 <i>Flowchart Metodologi Penelitian</i>	31
Gambar 3.2 <i>Pra-Proses Data</i>	34
Gambar 3.3 <i>Pengolahan Data</i>	36
Gambar 3.4 <i>Perancangan Sistem</i>	39
Gambar 3.5 <i>Arsitektur Aplikasi</i>	40
Gambar 4.1 <i>Proses Bisnis Toko</i>	44
Gambar 4.2 <i>Proses Pemilihan Atribut</i>	50
Gambar 4.3 <i>Cek Data Null</i>	52
Gambar 4.4 <i>Proses Data Cleansing</i>	52
Gambar 4.5 <i>Proses Perhitungan RFM</i>	53
Gambar 4.6 <i>Proses Normalisasi RFM</i>	55
Gambar 4.7 <i>Proses Manual Normalisasi RFM</i>	56
Gambar 4.8 <i>Elbow Method</i>	58
Gambar 4.9 <i>Silhouette Coefficient Method</i>	58
Gambar 4.10 <i>Clustering K-Means</i>	60
Gambar 4.11 <i>Davies Bloudin Index (DBI)</i>	61
Gambar 4.12 <i>Conceptual Data Model</i>	62
Gambar 4.13 <i>Physical Data Model</i>	63
Gambar 4.14 <i>Usecase Diagram</i>	64
Gambar 4.15 <i>GUI Login</i>	65

Gambar 4.16 GUI <i>Register</i>	66
Gambar 4.17 GUI Beranda <i>Admin</i>	67
Gambar 4.18 GUI Data Produk.....	68
Gambar 4.19 GUI Data Penjualan	69
Gambar 4.20 GUI Hasil RFM.....	70
Gambar 4.21 GUI Normalisasi RFM.....	71
Gambar 4.22 GUI <i>Clustering K-Means</i>	72
Gambar 4.23 <i>Sequence Diagram User</i> Lihat Beranda.....	73
Gambar 4.24 <i>Sequence Diagram User</i> Lihat Produk.....	74
Gambar 4.25 <i>Sequence Diagram User</i> Lihat Informasi Toko	75
Gambar 4.26 <i>Sequence Diagram Admin</i>	76
Gambar 4.27 <i>Sequence Diagram Admin</i> Kelola Informasi Toko	77
Gambar 4.28 <i>Sequence Diagram Admin</i> Kelola Produk.....	78
Gambar 4.29 <i>Sequence Diagram Admin</i> Kelola Transai Data Penjualan	79
Gambar 4.30 <i>Sequence Diagram Admin</i> Perhitungan RFM	80
Gambar 4.31 <i>Sequence Diagram Admin Clustering K-Means</i>	81
Gambar 4.32 Tampilan Halaman <i>Login</i>	82
Gambar 4.33 Tampilan Halaman <i>Register</i>	83
Gambar 4.34 Tampilan Halaman <i>Dashboard</i>	84
Gambar 4.35 Tampilan Halaman Produk Sesuai <i>Cluster</i>	85
Gambar 4.36 Tampilan Halaman Kelola Informasi.....	86
Gambar 4.37 Tampilan Halaman Data Produk	87
Gambar 4.38 Tampilan Halaman Form Data Produk	88

Gambar 4.39 Tampilan Halaman Data Pelanggan.....	89
Gambar 4.40 Tampilan Halaman Data Penjualan.....	90
Gambar 4.41 Tampilan Halaman Form Data Penjualan	91
Gambar 4.42 Tampilan Halaman Hasil Perhitungan RFM.....	92
Gambar 4.43 Tampilan Halaman <i>Clustering</i> K-Means	93
Gambar 4.44 Tampilan Halaman <i>Home Website Profile</i>	94
Gambar 4.45 Tampilan Halaman <i>About Website Profile</i>	94
Gambar 4.46 Tampilan Halaman Produk Unggulan <i>Website Profile</i>	95
Gambar 4.47 Tampilan Halaman Alamat <i>Website Profile</i>	95