



SKRIPSI

REKOMENDASI PAKET MENU PADA KOPI MESRA ABADI MENGGUNAKAN ALGORITMA FP- GROWTH DAN K-MEANS

NIZAR MAULANA ARRASYID

NPM 21082010157

DOSEN PEMBIMBING

Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom.

Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom., M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
SURABAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

REKOMENDASI PAKET MENU PADA KOPI MESRA ABADI MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH DAN K-MEANS

Oleh:

NIZAR MAULANA ARRASYID

NPM. 21082010157

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 20 Mei 2025.

Menyetujui

Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19841201 2021212 005

(Pembimbing I)

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

(Pembimbing II)

Rizka Hadiwiyanti, S.Kom, M.Kom, MBA.
NIP. 19860727 2018032 001

(Ketua Penguji)

Nambi Sembilu, S.Kom., M. Kom.
NIP. 19900516 202406 1 003

(Anggota Penguji II)

Tri Luhur Indayanti Sugata, S.ST., M.IM.
NIP. 19920616 202406 2 001

(Anggota Penguji III)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT

NIP. 19681126 199403 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN

**REKOMENDASI PAKET MENU PADA KOPI MESRA ABADI MENGGUNAKAN
ALGORITMA FP-GROWTH DAN K-MEANS**

Oleh:

NIZAR MAULANA ARRASYID

NPM. 21082010157



**Koordinator Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Ilmu Komputer**

Agung Brastama Putra, S.Kom, M.Kom.
NIP. 19851124 2021211 003

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Nizar Maulana Arrasyid
NPM : 21082010157
Program : Sarjana(S1)
Program Studi : Sistem Infomasi
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 20 Mei 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Nizar Maulana Arrasyid

NPM. 21082010157

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Nizar Maulana Arrasyid / 21082010157
Judul Skripsi : Rekomendasi Paket Menu Pada Kopi Mesra Abadi
Menggunakan Algoritma FP-Growth dan K-Means
Dosen Pembimbing : 1. Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom.
2. Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom., M.Kom.

Penurunan penjualan yang terjadi di Kopi Mesra Abadi dari surplus 131,6% di bulan Oktober 2023 hingga mencapai 37,96% di bulan Maret 2024 berdampak pada pencapaian target perusahaan. Hal ini menunjukkan perlunya strategi promosi yang lebih relevan untuk meningkatkan penjualan. Penelitian ini menggunakan dua algoritma utama untuk menganalisis pola pembelian pelanggan dan merancang paket menu. Algoritma FP-Growth digunakan untuk menemukan Frequent Itemsets dan Association Rules, yang membantu mengidentifikasi kombinasi menu yang sering dibeli bersama. Sementara itu, K-Means Clustering digunakan untuk mengelompokkan pelanggan ke dalam tiga cluster berdasarkan waktu pembelian pada setiap sesi (Sesi 1: 09.00-13.59, Sesi 2: 14.00-16.59, Sesi 3: 17.00-23.59). Setiap sesi dianalisis untuk menghasilkan rekomendasi paket menu yang sesuai dengan preferensi pelanggan pada waktu tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembagian pelanggan ke dalam tiga cluster per sesi dalam merancang paket menu yang relevan. Misalnya, pada Sesi 1 Cluster 0 sering membeli "Nasi Ayam Pedas" dan "Teh O" untuk rekomendasi paket makan siang personal, sementara Sesi 2 Cluster 2 lebih memilih "Nasi Ayam Telor Asin" dan "Nasi Goreng Mawut" untuk rekomendasi paket pulang ngantor. Di Sesi 3 Cluster 2 rekomendasi seperti Paket Executive Meeting yang terdiri dari "Kopi Butter + Kopi Karamel + Kopi Baileys" cocok untuk pertemuan eksekutif. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan FP-Growth dan K-Means dapat memberikan dasar yang kuat dalam merancang rekomendasi paket menu untuk meningkatkan daya tarik promosi dan mencapai target penjualan yang telah ditetapkan.

Kata Kunci : Data Mining, Rekomendasi Paket Menu, CRISP-DM, FP-Growth, K-Means.

ABSTRACT

Nama Mahasiswa / NPM : Nizar Maulana Arrasyid / 21082010157
Judul Skripsi : Rekomendasi Paket Menu Pada Kopi Mesra Abadi
Menggunakan Algoritma FP-Growth dan K-Means
Dosen Pembimbing : 1. Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom.
2. Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom., M.Kom.

The decline in sales that occurred at Kopi Mesra Abadi from a surplus of 131.6% in October 2023 to 37.96% in March 2024 has an impact on the achievement of the company's targets. This indicates the need for a more effective promotional strategy to increase sales. This study uses two main algorithms to analyze customer purchasing patterns and design menu packages. The FP-Growth algorithm is used to find Frequent Itemsets and Association Rules, which help identify menu combinations that are often purchased together. Meanwhile, K-Means Clustering is used to group customers into three clusters based on the time of purchase at each session (Session 1: 09.00-13.59, Session 2: 14.00-16.59, Session 3: 17.00-23.59). Each session is analyzed to produce menu package recommendations that match customer preferences at a certain time. The results of the study indicate that dividing customers into three clusters per session in designing relevant menu packages. For example, in Session 1 Cluster 0 often buys "Spicy Chicken Rice" and "Teh O" for personal lunch package recommendations, while Session 2 Cluster 2 prefers "Salted Chicken Rice with Egg" and "Mawut Fried Rice" for home-office package recommendations. In Session 3 Cluster 2 recommendations such as the Executive Meeting Package consisting of "Butter Coffee + Caramel Coffee + Baileys Coffee" are suitable for executive meetings. This study concludes that the application of FP-Growth and K-Means can provide a strong basis in designing menu package recommendations to increase promotional appeal and achieve predetermined sales targets.

Keywords: Data Mining, Menu Package Recommendation, CRISP-DM, FP-Growth, K-Mean

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, Sang Maha Pemberi Ilmu, atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya yang tak terhingga. Hanya dengan izin-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Rekomendasi Paket Menu Pada Kopi Mesra Abadi Menggunakan Algoritma FP-Growth dan K-Means” sebagai salah satu syarat meraih gelar Sarjana Komputer di Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Proses perjalanan akademik ini terukir dalam lembaran waktu yang penuh makna. Warkop CN, dengan aroma kopi yang menggugah semangat dan obrolan hangat di antara deru mesin espresso, menjadi saksi bisu perjuangan penulis menyusun setiap bab, menuangkan ide, dan merangkai analisis. Di sudut lain, SWK Wonorejo hadir sebagai ruang akhir yang penuh ketenangan, tempat penulis merapikan gagasan, menyempurnakan kalimat, dan meniupkan roh kesempurnaan pada skripsi ini.

Sebuah karya tak mungkin lahir dari satu tangan. Oleh karena itu, dengan hati yang tulus, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, yang menjadi pelita hidup penulis. Doa, pengorbanan, serta kasih sayang yang tak pernah lekang oleh waktu menjadi energi terbesar untuk melangkah, bahkan di saat langit terasa kelam. Setiap tetes keringat dan doa Bapak-Ibu adalah mahkota yang menghiasi perjalanan ini.
2. Ibu Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom., Dosen Pembimbing Pertama, yang dengan sabar membimbing penulis layaknya seorang ibu mengajarkan anaknya berjalan. Saran, kritik, dan arahan Ibu menjadi kompas yang mengarahkan setiap langkah penyusunan skripsi.
3. Ibu Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom., M.Kom., Dosen Pembimbing Kedua, yang dengan ketelitiannya membantu penulis mempertajam analisis dan memoles setiap detail hingga skripsi ini bersinar.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer, serta Bapak Agung Brastama Putra, S.Kom., M.Kom., selaku

Ketua Program Studi Sistem Informasi, yang telah membuka gerbang ilmu dan memfasilitasi atmosfer akademik yang kondusif.

5. Seluruh dosen dan staf Program Studi Sistem Informasi, yang telah menyalakan lentera pengetahuan, mengasah keterampilan, dan membentuk penulis menjadi pribadi yang siap berkontribusi bagi negeri.
6. Abrilla Fatzali, Tegar Adi, Tegar Simbolon, dan Maulana Khariska, sahabat-sahabat terbaik yang selalu menjadi sunshine di hari-hari penuh deadline. Diskusi panjang, canda tawa, dan dukungan kalian adalah vitamin bagi jiwa.
7. Berlianti Alisa Dewi yang tak hanya menjadi pendamping hati, tetapi juga pendobrak semangat di saat lelah menghadang. Doa dan senyummu adalah oase yang menyegarkan setiap langkah perjuangan ini.

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Namun, di balik setiap kekurangan, tersimpan cerita perjuangan, tetesan keringat, dan doa yang terpanjatkan. Dengan kerendahan hati, penulis terbuka untuk menerima kritik dan saran konstruktif guna penyempurnaan di masa mendatang.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat menjadi setitik cahaya yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang sistem rekomendasi dan analisis data. Seluruh dedikasi ini penulis persembahkan untuk Indonesia, tanah air tercinta, yang terus menginspirasi generasi muda untuk berkarya.

Surabaya, 5 Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
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	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Dasar Teori.....	8
2.1.1 Tentang Perusahaan	8
2.1.2 Python	13
2.1.3 Association Rules.....	14
2.1.4 CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining)	15
2.1.5 Frequent Pattern Growth	17
2.1.6 Clustering	19
2.1.7 K-Means	20
2.1.8 Davies Bouldin Index.....	20
2.2 Penelitian Terdahulu	21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Metodologi Penelitian	28
3.1.1 Studi Literatur	29
3.1.2 Business Understanding	29
3.1.3 Data Understanding	33
3.1.4 Data Preparation	38
3.1.5 Modelling	52
3.1.6 Evaluation	53
3.1.7 Deployment	54
3.1.8 Pembuatan Laporan Skripsi	57
3.1.9 Pembuatan Jurnal	57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	59
4.1 Business Understanding	59
4.2 Data Understanding.....	59
4.3 Data Preparation.....	64
4.4 Modelling	79
4.4.1 Modelling Tanpa Sesi Waktu.....	79
4.4.2 Modelling Menggunakan Sesi Waktu.....	79
4.5 Evaluation	100
4.5.1 Evaluasi K-Means Clustering	100
4.5.2 Evaluasi FP-Growth.....	101
4.6 Deployment.....	114
BAB V PENUTUP	137
5.1 Kesimpulan	137
5.2 Saran.....	138
DAFTAR PUSTAKA	140
LAMPIRAN.....	144
Lampiran 1. Bukti Foto Bersama Owner Kafe Kopi Mesra Abadi....	144

Lampiran 2. Hasil Wawancara	145
Lampiran 3. Surat Persetujuan Penelitian Mitra	148

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Target Penjualan.....	2
Tabel 2.1 Urutan item produk berdasarkan frekuensi [22]	19
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	22
Tabel 3.1 Daftar Harga Menu	31
Tabel 3.2 Data Menu.....	35
Tabel 3.3 Atribut Data Penjualan.....	37
Tabel 4.1. Data Menu.....	61
Tabel 4.2. Atribut Data Penjualan.....	63
Tabel 4.3. Visualisasi 2 Rules	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komedi Kafe Tampak Depan.....	9
Gambar 2.2 Komedi Kafe Tampak Dalam	10
Gambar 2.3 Komedi Kafe Tampak Bar	11
Gambar 2.4 Komedi Kafe Tampak VIP Room.....	12
Gambar 2.5 Paket Promosi.....	13
Gambar 2.6 Aplikasi ESB POS.....	14
Gambar 2.7 Fase CRISP-DM.....	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	29
Gambar 3.2 Data Penjualan.....	31
Gambar 3.3 Jumlah Transaksi per Bulan	40
Gambar 3.4 Menu Terpopuler.....	40
Gambar 3.5 Tren Menu Teh O.....	41
Gambar 3.6 Tren Menu Kopi	42
Gambar 3.7 Tren Menu Kopi Susu	43
Gambar 3.8 Tren Menu Air Mineral	44
Gambar 3.9 Tren Menu Teh Leci.....	45
Gambar 3.10 Menu Terendah	46
Gambar 3.11 Tren Menu Greentea.....	47
Gambar 3.12 Tren Menu Spring Roll	48
Gambar 3.13 Tren Menu Nasi Ayam Penyet	49
Gambar 3.14 Calamari FF.....	50
Gambar 3.15 Tren Menu Paket Keluarga	51
Gambar 3.16 Total Transaksi Pengunjung Per Jam	52
Gambar 3.17 Atribut Model.....	53
Gambar 3.18 Alur Proses Modelling	54
Gambar 3.19 Wireframe Homepage	55
Gambar 3.20 Wireframe Halaman Data Transaksi	56

Gambar 3.21 Wireframe Halaman Analisa	57
Gambar 3.22 Wireframe Halaman Hasil.....	58
Gambar 4.1. Cleaning Item Duplikat	65
Gambar 4.2. Visualisasi Jumlah Transaksi Per Bulan	66
Gambar 4.3. Visualisasi Jumlah Pengunjung Per Jam	67
Gambar 4.4. Visualisasi Menu Terpopuler	68
Gambar 4.5. Visualisasi Menu Jarang Dibeli.....	69
Gambar 4.6. Visualisasi Tren Menu Terlaris	70
Gambar 4.7. Kode Sesi Waktu.....	71
Gambar 4.8. Kode Kolom Pilihan Klastering	71
Gambar 4.9. Kode Pemilihan Kolom FP-Growth.....	72
Gambar 4.10. Kode One Hot Encoding Kategori Menu	73
Gambar 4.11. Kode Proses One Hot Encoding Menu FP-Growth	74
Gambar 4.12. Output Encoding Sesi 1 Klaster 0	74
Gambar 4.13. Output Encoding Sesi 1 Klaster 2	75
Gambar 4.14. Output Encoding Sesi 2 Klaster 0	76
Gambar 4.15. Output Encoding Sesi 2 Klaster 2	76
Gambar 4.16. Output Encoding Sesi 3 Klaster 0	77
Gambar 4.17. Output Encoding Sesi 3 Klaster 1	78
Gambar 4.18. Output Encoding Sesi 3 Klaster 2	78
Gambar 4.19. Deskriptif Statistik Modelling Tanpa Sesi Waktu.....	80
Gambar 4.20. Kode Tiga Dictionary Penyimpanan	81
Gambar 4.21. Kode Iterasi Sesi Waktu.....	81
Gambar 4.22. Kode Pemilahan Data Transaksi Berdasarkan Jam.....	82
Gambar 4.23. Kode Proses Klasterisasi	82
Gambar 4.24. Kode Visualisasi 3D Klasterisasi	83
Gambar 4.25. Kode Plot Data Hasil Klasterisasi	83
Gambar 4.26. Kode Pemetaan Posisi Centroid	83

Gambar 4.27. Visualisasi Klasterisasi Sesi 1	84
Gambar 4.28. Visualisasi Klasterisasi Sesi 2	85
Gambar 4.29. Visualisasi Klasterisasi Sesi 3	86
Gambar 4.30. Kode Data Dikelompokkan Berdasarkan Klaster	87
Gambar 4.31. Output Statistik Deskriptif Sesi 1	88
Gambar 4.32. Output Statistik Deskriptif Sesi 2	89
Gambar 4.33. Output Statistik Deskriptif Sesi 3	90
Gambar 4.34. Pemilihan Data Untuk FP-Growth	91
Gambar 4.35. Kode Iterasi Setiap Klaster Untuk FP-Growth	91
Gambar 4.36. Kode Pengecekan Jumlah Data Transaksi	91
Gambar 4.37. Kode One Hot Encoding Menu Untuk FP-Growth	92
Gambar 4.38. Kode Nilai Minimum Support	92
Gambar 4.39. Gambar Frequent Itemset Sesi 1 Klaster 0	93
Gambar 4.40. Gambar Frequent Itemset Sesi 1 Klaster 2	94
Gambar 4.41. Gambar Frequent Itemset Sesi 2 Klaster 0	95
Gambar 4.42. Gambar Frequent Itemset Sesi 2 Klaster 2	96
Gambar 4.43. Gambar Frequent Itemset Sesi 3 Klaster 0	97
Gambar 4.44. Gambar Frequent Itemset Sesi 3 Klaster 1	98
Gambar 4.45. Gambar Frequent Itemset Sesi 3 Klaster 2	99
Gambar 4.46. Kode Metrik Lift Ratio	100
Gambar 4.47. Kode Simpan Aturan Asosiasi Setiap Klaster	100
Gambar 4.48. Kode Simpan Hasil Aturan Asosiasi Setiap Sesi	100
Gambar 4.49. Visualisasi Evaluasi Davies Bouldin Index	102
Gambar 4.50. Visualisasi 1 Rules	103
Gambar 4.51. Tampilan Awal	116
Gambar 4.52. Kode Frontend Formulir Input File Excel	117
Gambar 4.53. Kode Backend None	118
Gambar 4.54. Tampilan Setelah Upload File Excel	119

Gambar 4.55. Kode Backend Request POST Upload File Excel	119
Gambar 4.56. Tampilan Visualisasi & EDA.....	120
Gambar 4.57. Kode Frontend Page2	121
Gambar 4.58. Kode Backend Lima Visualisasi	122
Gambar 4.59. Tampilan Visualisasi Page3 Analisis	123
Gambar 4.60. Tampilan Visualisasi 3D Klasterisasi	124
Gambar 4.61. Tampilan Visualisasi Statistik Deskriptif & Frequent Itemset.....	124
Gambar 4.62. Tampilan Visualisasi Aturan Asosiasi Sesi 1 Cluster 0	125
Gambar 4.63. Tampilan Visualisasi Aturan Asosiasi Sesi 1 Klaster 2	126
Gambar 4.64. Kode Frontend Page3 Davies Bouldin Index.....	126
Gambar 4.65. Kode Frontend Page3 Sesi 1	127
Gambar 4.66. Kode Frontend Page3 Tabel Frequent Itemset Sesi 1 Klaster 0....	128
Gambar 4.67. Kode Frontend Page3 Tabel Aturan Asosiasi Sesi 1 Klaster 0	129
Gambar 4.68. Kode Nilai K-Optimal dan Pemilihan Sesi Waktu.....	130
Gambar 4.69. Kode Filter Sesi Data	130
Gambar 4.70. Kode Proses K-Means Clustering	131
Gambar 4.71. Kode Visualisasi Hasil Klasterisasi.....	131
Gambar 4.72. Kode Tabel Statistik Deskriptif.....	132
Gambar 4.73. Kode Proses Kolom Menu	132
Gambar 4.74. Kode Simpan Hasil Aturan Asosiasi Oleh FP-Growth	133
Gambar 4.75. Tampilan Visualisasi Output Page4	133
Gambar 4.76. Kode Frontend Page4 Untuk Menampilkan Kolom dan Tabel.....	134
Gambar 4.77. Kode Backend Untuk Menyiapkan Data Yang Akan Tampil.....	135
Gambar 4.78. Kode Backend Menampilkan Kolom Di Tabel.....	136
Gambar 4.79. Kode Backend Format Kolom Summary	136
Gambar 4.80. Kode Backend Input Rules.....	137
Gambar 4.81. Kode Backend Render Template.....	137