

TUGAS AKHIR

SISTEM PENGELOMPOKAN PRODUK ELEKTRONIKA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING (Studi Kasus: BCS Elektronika)



Disusun oleh:

M. MAHAIRUL MAKRUS ALI

22.18.115

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN

SISTEM PENGELOMPOKAN PRODUK ELEKTRONIKA
BERBASIS WEB MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS
CLUSTERING

(Studi Kasus: BCS Elektronika)

TUGAS AKHIR

Disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Informatika Strata Satu (S-1)

Disusun Oleh :

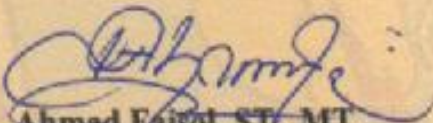
M. MAHAIRUL MAKRUS ALI

22.18.115

Diperiksa dan disetujui oleh :

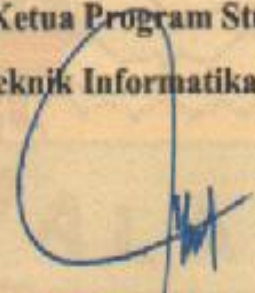
Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2


Ahmad Faisol, ST., MT.
NIP.P 1031000431


Deddy Rudhistiar, S.Kom., M.Cs.
NIP.P 1032000578

Ketua Program Studi
Teknik Informatika S-1


Yosep Agus Pranoto, ST. MT.
NIP.P 1031000432

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1 FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2026



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : M. Mahairul Makrus Ali
Nim : 2218115
Jurusan : Teknik Informatika S-1
Judul : Sistem Pengelompokan Produk Elektronika Berbasis Web Menggunakan Algoritma K-Means Clustering

Dipertahankan Dihadapan Majelis Penguji Tugas Akhir Jenjang Strata Satu (S-1) Pada

Hari : Kamis
Tanggal : 15 Januari 2026
Nilai : 88 (A)

Panitia Ujian Tugas Akhir
Penguji I

Yosep Agus Pranoto, S.T., M.T.
NIP.P 1031000432

Panitia Ujian Tugas Akhir
Penguji II

Dr. Agung Panji Sasmito, S.Pd., M.Pd.
NIP. P. 1031500499

Panitia Ujian Tugas Akhir
Ketua Majelis Penguji

Yosep Agus Pranoto, S.T., M.T.
NIP.P 1031000432

LEMBAR KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : M. Mahairul Makrus Ali

NIM : 2218115

Program Studi : Teknik Informatika S-1

Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir saya dengan judul **“SISTEM PENGELOMPOKAN PRODUK ELEKTRONIKA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING (Studi Kasus: BCS Elektronika)”** merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi apapun yang diberikan Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.



Malang, 2026

at pernyataan,

M. Mahairul Makrus Ali

NIM. 2218115

**SISTEM PENGELOMPOKAN PRODUK ELEKTRONIKA BERBASIS
WEB MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING
(Studi Kasus: BCS Elektronika)**

M. Mahairul Makrus Ali, Ahmad Faisol, Deddy Rudhistiar

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

2218115@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

BCS Elektronika merupakan toko penyedia komponen elektronika yang mengalami permasalahan dalam pengelolaan persediaan akibat ketidakseimbangan antara produk yang cepat terjual dan produk yang lambat terjual. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem berbasis web untuk mengelompokkan produk berdasarkan tingkat perputaran stok menggunakan algoritma K-Means *Clustering*. Data yang digunakan mencakup riwayat penjualan sebanyak 655 produk, meliputi total transaksi, frekuensi, dan *recency* penjualan. Sistem dirancang menggunakan framework Laravel dan dilengkapi fitur manajemen data, proses clustering, visualisasi hasil, serta ekspor laporan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma K-Means mampu melakukan pengelompokan secara efektif menjadi tiga kategori, yaitu High Turnover, Medium Turnover, dan Low Turnover. Nilai silhouette score keseluruhan sebesar 0.585 menandakan bahwa hasil clustering berada dalam kategori dapat diterima. Pengujian fungsionalitas terhadap 20 skenario uji menunjukkan tingkat keberhasilan 100%, sehingga sistem dinilai berjalan stabil. Selain itu, hasil perhitungan sistem tervalidasi melalui perbandingan dengan RapidMiner yang menghasilkan cluster identik. Sistem ini diharapkan dapat membantu BCS Elektronika dalam pengambilan keputusan terkait pengadaan dan pengelolaan stok secara lebih objektif, efisien, dan berbasis data.

Kata kunci : *K-Means Klastering, Manajemen Persediaan, Produk Elektronika, Segmentasi Produk, Silhouette Score*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“SISTEM PENGELOMPOKAN PRODUK ELEKTRONIKA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING (Studi Kasus: BCS Elektronik)”**. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk program pendidikan Strata Satu (S-1) Teknik Informatika Fakultas Teknik Industri di Institut Teknologi Nasional Malang.

Terwujudnya Laporan Tugas Akhir ini, tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan kerjasama yang telah diterima oleh penulis. Maka, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat-Nya yang telah memberikan kesehatan dan kelancaran selama proses penyusunan tugas akhir.
2. Kedua orang tua yang telah memberikan doa, semangat, dan dukungan baik secara moril maupun materil untuk melaksanakan tugas akhir.
3. Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Yosep Agus Pranoto, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1 ITN Malang.
5. Ahmad Faisol, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing I Prodi Teknik Informatika.
6. Deddy Rudhistiar, S.Kom., M.Cs, selaku Dosen Pembimbing II Prodi Teknik Informatika.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika S-1 Institut Teknologi Nasional Malang yang telah membekali penulis dari berbagai disiplin ilmu sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teman-teman yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
9. Berbagai pihak yang telah memberikan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga segala kebaikan dan pertolongan semua pihak diberkahi oleh Allah SWT. Penulis juga berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri maupun pembaca.

Malang, 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Clustering	8
2.3 K Means	8
2.4 Silhouette score	9
2.5 Web	9
2.6 Laravel.....	10
2.7 Normalisasi Data.....	10
2.8 Metode Elbow	11
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	12
3.1 Analisis Kebutuhan	12
3.2 Data Penelitian	14
3.3 Arsitektur Sistem.....	17
3.4 Use Case-diagram	19

3.5 Flowcart Metode	20
3.6 Flowchart Sistem.....	21
3.7 Struktur menu Admin.....	22
3.8 Prototype Desain Aplikasi.....	24
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	27
4.1 Implementasi Sistem	27
4.2 Pengujian.....	32
BAB V KESIMPULAN	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Nota Transaksi.....	14
Gambar 3.2 Use case diagram.....	19
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Metode.....	20
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> sistem.....	21
Gambar 3.5 Menu Admin	22
Gambar 3.6 <i>Low-fi</i> Halaman Login	24
Gambar 3.7 <i>Low-fi</i> Halaman Dashboard.....	24
Gambar 3.8 <i>low-fi</i> Halaman Produk.....	25
Gambar 3.9 <i>low-fi</i> Halaman Transaksi	25
Gambar 3.10 <i>Low-fi</i> Halaman <i>Clustering</i>	26
Gambar 4.1 Implementasi Halaman Login	27
Gambar 4.2 Implementasi Halaman Dashboard	27
Gambar 4.3 Implementasi Halaman Daftar Produk.....	28
Gambar 4.4 Implementasi Halaman Tambah Produk	28
Gambar 4.5 Implementasi Halaman Edit Produk	29
Gambar 4.6 Implementasi Halaman Detail Produk	29
Gambar 4.7 Implementasi Halaman Transaksi	30
Gambar 4.8 Implementasi Halaman Tambah Transaksi	30
Gambar 4.9 Implementasi Halaman Edit Transaksi	31
Gambar 4.10 Implementasi Halaman <i>Clustering</i>	31
Gambar 4.11 Hasil Uji <i>Elbow</i>	33
Gambar 4.12 Hasil <i>Clustering</i> Sistem.....	33
Gambar 4.13 Hasil Klustering Rapid Miner	34
Gambar 4.14 Nilai <i>Slhouette Score</i>	41

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Produk.....	14
Tabel 3.2 Data Transaksi.....	15
Tabel 3.3 Tabel Arsitektur Sistem	17
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Nilai SSE	32
Tabel 4.2 Pengujian Fungsional	34
Tabel 4.3 Hasil Uji Coba Aplikasi Pada Web Browser	40
Tabel 4.1 Tabel Hasil Clustering	42
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Silhouette Score Tiap Data.....	44
Tabel 4.3 Hasil nilai shillouette score	46
Tabel 4.4 Tabel Bobot Jawaban.	47
Tabel 4.5 Tabel Pengujian User Mengenai Hasil Clustering	47
Tabel 4.6 Hasil Pembobotan Mengenai Hasil Clustering	49
Tabel 4.7 Tabel Pengujian User Mengenai Tampilan Website.....	52
Tabel 4.8 Hasil Pembobotan Mengenai Tampilan Website.....	54