

PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS PADA KLASTERISASI PENGELUARAN KEUANGAN PT. TASPEN (PERSERO) KANTOR CABANG BOGOR



Disusun Oleh :

Putri Rezekika Br Ginting

065121117

Dosen Utama :

Dr. Hermawan Taher

Dosen Pembimbing :

Boldson H.S., S.Kom., MMSI.

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR
2025**





BAB 1

PENDAHULUAN

Latar Belakang

01

PT Taspen (Persero) adalah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang asuransi tabungan hari tua dan dana pensiun bagi Aparatur Sipil Negara (ASN) serta Pejabat Negara. Perusahaan ini memiliki tanggung jawab untuk memastikan pengelolaan transaksi keuangan berjalan secara akurat dan efisien.



Di PT Taspen Cabang Bogor, Divisi Rumah Tangga yang bertugas menyusun Lembar Pertanggung jawaban Transaksi (LPT) masih menggunakan Microsoft Excel tanpa sistem yang terintegrasi, menyebabkan meningkatkan potensi kesalahan input data serta dengan tidak tersedianya informasi analitis yang memadai, sehingga manajemen kesulitan dalam melakukan pengendalian anggaran yang efektif dan Pengambilan Keputusan

02

03

Untuk mengatasi Permasalahan tersebut, dikembangkan sistem berbasis web bernama Laporanku yang mengotomatisasi proses pembuatan Lembar Pertanggung jawaban Transaksi (LPT). Sistem ini juga mengintegrasikan algoritma K-Means Clustering untuk mengelompokkan data pengeluaran, sehingga dapat membantu dalam mengidentifikasi tren pengeluaran dan mengelola anggaran secara lebih optimal.



Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem informasi berbasis web untuk mendukung digitalisasi proses penyusunan Lembar Pertanggung jawaban Transaksi(LPT) di PT. TASPEN (Persero) Kantor Cabang Bogor dan menerapkan algoritma K-Means Clustering pada data pengeluaran untuk mengelompokkan transaksi sehingga menghasilkan informasi klaster pengeluaran yang dapat dijadikan dasar dalam evaluasi dan perencanaan anggaran secara lebih terstruktur.

Manfaat

- 1.Mengembangkan sistem informasi berbasis web untuk mendukung digitalisasi penyusunan Lembar Pertanggungjawaban Transaksi (LPT).
- 2.Menyediakan antarmuka yang user-friendly dengan fitur otomatisasi untuk memudahkan input dan pelaporan data.
- 3.Menerapkan algoritma K-Means Clustering untuk analisis LPT dan pengambilan keputusan berbasis data.
- 4.Membantu penentuan Standar Biaya Umum (SBU) untuk setiap jenis transaksi berdasarkan hasil klasterisasi.
- 5.Memungkinkan analisis pengeluaran antar divisi untuk mendukung perencanaan alokasi anggaran operasional yang lebih tepat.

Ruang Lingkup

01

Penelitian ini menggunakan data Lembar Pertanggungjawaban Transaksi (LPT) dari Divisi Rumah Tangga PT. TASPEN (Persero) Cabang Bogor sebanyak 1.234 transaksi, yang dikumpulkan dari Mei 2020 hingga Oktober 2023.

02

Penelitian ini berfokus pada klasterisasi data Lembar Pertanggungjawaban Transaksi (LPT) di PT TASPEN Cabang Bogor dan Sistem dikembangkan untuk digitalisasi dan analisis data LPT, tanpa melibatkan keseluruhan sistem keuangan perusahaan.

03

Sistem dikembangkan menggunakan FastAPI (Python) untuk backend, React.js dan CSS untuk frontend, MySQL sebagai basis data, serta Google Colab untuk pemrosesan data dan penerapan algoritma K-Means Clustering.

04

Sistem ditujukan untuk staf Rumah Tangga PT. TASPEN Cabang Bogor untuk menyusun, mengelola, dan mencetak LPT secara digital agar lebih efisien dan terdokumentasi.

BAB 2

TINJAUAN

PUSTAKA



Landasan Teori



PT TASPEN (Persero) Cabang Bogor

PT Dana Tabungan dan Asuransi Pegawai Negeri (Persero), yang dikenal sebagai PT TASPEN (Persero), adalah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) Indonesia yang bergerak di bidang asuransi sosial dan dana pensiun bagi Aparatur Sipil Negara (ASN) dan Pejabat Negara.

Algoritma K-Means

Menurut Maulana et al. (2024), algoritma K-Means merupakan salah satu metode klasterisasi dalam analisis data yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa kelompok (klaster) berdasarkan kesamaan karakteristik

Klasterisasi

Menurut Sugiarto dan Wibowo (2020), klasterisasi adalah metode pengelompokan data ke dalam beberapa klaster atau kelompok, di mana data dalam satu klaster memiliki tingkat kemiripan maksimum, sedangkan data antar klaster memiliki kemiripan minimum

Tabel Perbandingan Penelitian



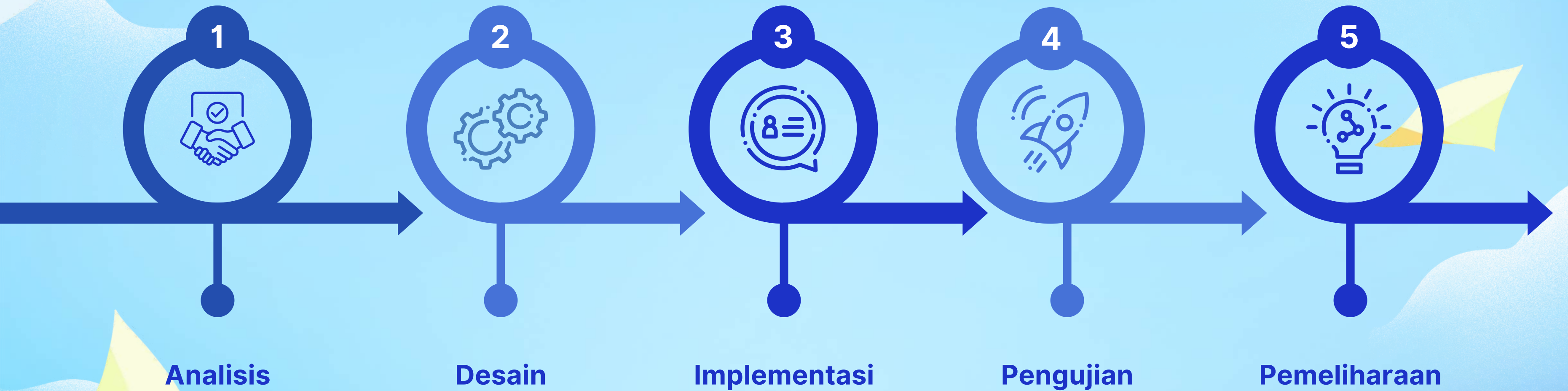
No	Nama Penelitian, Tahun	Platform			Metode		Instansi			
		RapidMiner	Google Colab	Web	K-Means	Complete Linkage	Toko	Pemerintah	Pribadi	Perusahaan
1.	Nur Adzilla Aulia dan Muhammad Yasin Simargolang, (2024)			✓	✓		✓			
2.	Widianto, M. Rifqy Zakaria, Irvan, (2025)			✓	✓			✓		
3.	Akmal Fikri, Benedika Ferdian Hutabarat dan Ulfa Khaira		✓		✓	✓				✓
4.	Indri Setianingsih dan Irfan Ali, (2023)	✓			✓			✓		
5.	Agung Riyanto dan Mutaqin Akbar, (2024)		✓		✓				✓	
6.	Putri Rezekika Br Ginting, (2025)		✓		✓			✓		



BAB 3

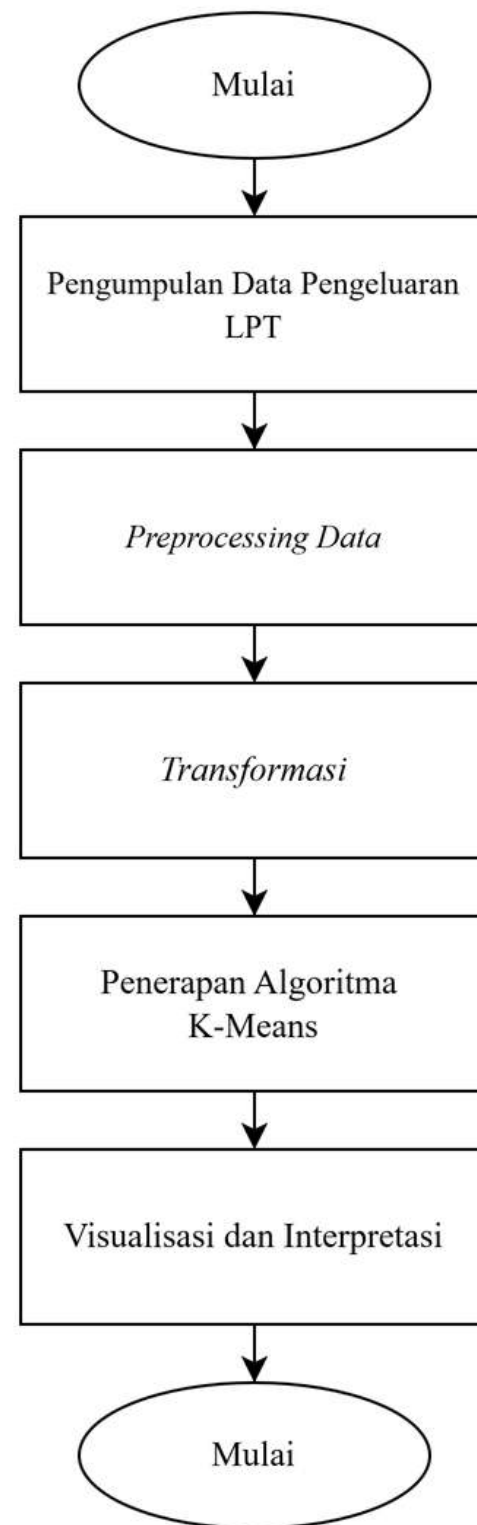
METODE PENELITIAN

METODE PENELITIAN



Analisis

Alur Penelitian



Pembuatan Lembar Pertanggungjawaban Transaksi (LPT) di PT Taspen Cabang Bogor masih manual dan belum terintegrasi dalam sistem , sehingga kurang efisien dan rentan kesalahan pencatatan. Untuk mengatasi hal ini, dikembangkan sistem berbasis web bernama Laporanku yang mengotomatisasi pembuatan LPT serta menggunakan algoritma K-Means untuk klasterisasi data pengeluaran, sehingga dapat membantu pengambilan keputusan anggaran lebih tepat. Data yang digunakan berasal dari laporan pengeluaran LPT periode Mei 2020 hingga Oktober 2023.

AKUN/DESKRIPSI	TANGGAL	DESKRIPSI KEGIATAN	REALISASI (RP)
612408101/ PEMELIHARAAN KANTOR	08/05/2020	PEMBELIAN PERLENGKAPAN KANTOR	1.659.600
612403101/TELEPON/INTERNET/FASIMILI,AIR, LISTRIK & GAS	12/05/2020	TAGIHAN PDAM	172.400
612203106/BIAYA LAYANAN PESERTA	12/05/2020	PEMBELIAN PULSA LAYANAN	124.000
612414101/BBM/TOL/PARKIR	08/05/2020	PEMBELIAN BBM MOBIL DINAS	235.053
612408103/PEMELIHARAAN/PERBAIKAN KENDARAAAN	08/05/2020	NITRO-PLUS MOBIL DINAS	8.000
612201102/BIAYA PUBLIKASI & DOKUMENTASI	13/05/2020	BIAYA CETAK BANNER	240.000
612401102/BEBAN FOTOCOPY	14/05/2020	PEMB. FOTOKOPI	7.000
612201102/BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	14/05/2020	PRINT A3	3.500
612201102/BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	14/05/2020	PRINT A3	3.500
612201102/BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	18/05/2020	PRINT A3	7.000
612201102/BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	14/05/2020	STEROFOAM	7.000
612201102/BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	18/05/2020	STEROFOAM	14.000
612201102/BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	08/05/2020	PEMBY. BIAYA KEBERSIHAN KANTOR	400.000
612201102/BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	14/05/2020	PEMBY. BIAYA KEBERSIHAN & KEAMANAN RUMAH DINAS	600.000
612309101/BEBAN FOTOCOPY	14/05/2020	PEMB. FOTOKOPI	7.000
612201102/BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	14/05/2020	PRINT A3	3.500
612201102/BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	14/05/2020	PRINT A3	3.500
612201102/BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	18/05/2020	PRINT A3	7.000
612201102/BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	14/05/2020	STEROFOAM	7.000
612201102/BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	18/05/2020	STEROFOAM	14.000

Pre-Processing Data

1. Menghapus baris duplikat
2. Menghapus spasi berlebih dan tanda baca pada kolom Realisasi (Rp).
3. Mengubah kolom Realisasi (Rp) dari teks menjadi angka utuh (tanpa titik ribuan).
4. Memastikan kolom Tanggal memiliki format konsisten (dd/mm/yyyy).
5. Mengecek data kosong

AKUN/DESKRIPSI	TANGGAL	DESKRIPSI KEGIATAN	REALISASI (RP)
612408101/ PEMELIHARAAN KANTOR	08/05/2020	PEMBELIAN PERLENGKAPAN KANTOR	1659600
612403101/TELEPON/INTERNET/FASIMILI,AIR, LISTRIK & GAS	12/05/2020	TAGIHAN PDAM	172400
612203106/BIAYA LAYANAN PESERTA	12/05/2020	PEMBELIAN PULSA LAYANAN	124000
612414101/BBM/TOL/PARKIR	08/05/2020	PEMBELIAN BBM MOBIL DINAS	235053
612408103/PEMELIHARAAN/PERBAIKAN KENDARAAAN	08/05/2020	NITRO-PLUS MOBIL DINAS	8000
612201102/BIAYA PUBLIKASI & DOKUMENTASI	13/05/2020	BIAYA CETAK BANNER	240000
612401102/BEBAN FOTOCOPY	14/05/2020	PEMB. FOTOKOPI	7000
612201102/BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	14/05/2020	PRINT A3	3500
612201102/BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	18/05/2020	PRINT A3	7000
612201102/BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	14/05/2020	STEROFOAM	7000
612201102/BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	18/05/2020	STEROFOAM	14000
612201102/BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	08/05/2020	PEMBY. BIAYA KEBERSIHAN KANTOR	400000
612201102/BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	14/05/2020	PEMBY. BIAYA KEBERSIHAN & KEAMANAN RUMAH DINAS	600000

Transformasi

1. Memisahkan Kolom akun/deskripsi.
2. Ekstraksi bulan dan tahun dari tanggal untuk kepentingan analisis berkala.
3. Normalisasi data menggunakan metode Min-Max agar semua nilai berada dalam skala 0 hingga 1.

AKUN	DESKRIPSI	TANGGAL	DESKRIPSI KEGIATAN	REALISASI (RP)	MIN	MAX	NORMALISASI
612408101	PEMELIHARAAN KANTOR	08/05/2020	PEMBELIAN PERLENGKAPAN KANTOR	1659600	3500	1659600	1
612403101	TELEPON/INTERNET/FASIMILI,AIR, LISTRIK & GAS	12/05/2020	TAGIHAN PDAM	172400	3500	1659600	0,101986595
612203106	BIAYA LAYANAN PESERTA	12/05/2020	PEMBELIAN PULSA LAYANAN	124000	3500	1659600	0,07276130668
612414101	BBM/TOL/PARKIR	08/05/2020	PEMBELIAN BBM MOBIL DINAS	235053	3500	1659600	0,1398182477
612408103	PEMELIHARAAN/PERBAIKAN KENDARAAAN	08/05/2020	NITRO-PLUS MOBIL DINAS	8000	3500	1659600	0,002717227221
612201102	BIAYA PUBLIKASI & DOKUMENTASI	13/05/2020	BIAYA CETAK BANNER	240000	3500	1659600	0,1428053861
612401102	BEBAN FOTOCOPY	14/05/2020	PEMB. FOTOKOPI	7000	3500	1659600	0,002113398949
612201102	BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	14/05/2020	PRINT A3	3500	3500	1659600	0
612201102	BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	18/05/2020	PRINT A3	7000	3500	1659600	0,002113398949
612201102	BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	14/05/2020	STEROFOAM	7000	3500	1659600	0,002113398949
612201102	BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	18/05/2020	STEROFOAM	14000	3500	1659600	0,006340196848
612201102	BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	08/05/2020	PEMBY. BIAYA KEBERSIHAN KANTOR	400000	3500	1659600	0,2394179095
612201102	BEBAN PUBLIKASI DOKUMENTASI	14/05/2020	PEMBY. BIAYA KEBERSIHAN & KEAMANAN RUMAH DINAS	600000	3500	1659600	0,3601835638

Penerapan Algoritma K-Means

1. Menentukan Jumlah Kluster (K)
2. Inisialisasi Centroid Awal
3. Menghitung jarak antara data dan centroid
4. Mengelompokkan data ke kluster terdekat
5. Menghitung ulang centroid
6. Iterasi ulang hingga centroid stabil

Normalisasi	C1	C2	C3	Cluster
1	0.9974	0.8238	0	C3
0,1019	0.0994	0.0743	0.8980	C2
0,0727	0.0702	0.1034	0.9272	C1
0,1398	0.1372	0.0364	0.8602	C2
0,00271	0.0001	0.1735	0.9973	C1
0,1428	0.1402	0.0334	0.8572	C2
0,0021	0.0005	0.1741	0.9979	C1
0	0.0026	0.1762	1	C1
0,0021	0.0005	0.1741	0.9979	C1
0,0021	0.0005	0.1741	0.9979	C1
0,0063	0.0037	0.1699	0.9937	C1
0,2394	0.2368	0.0632	0.7606	C2
0,3601	0.3576	0.1840	0.6398	C2

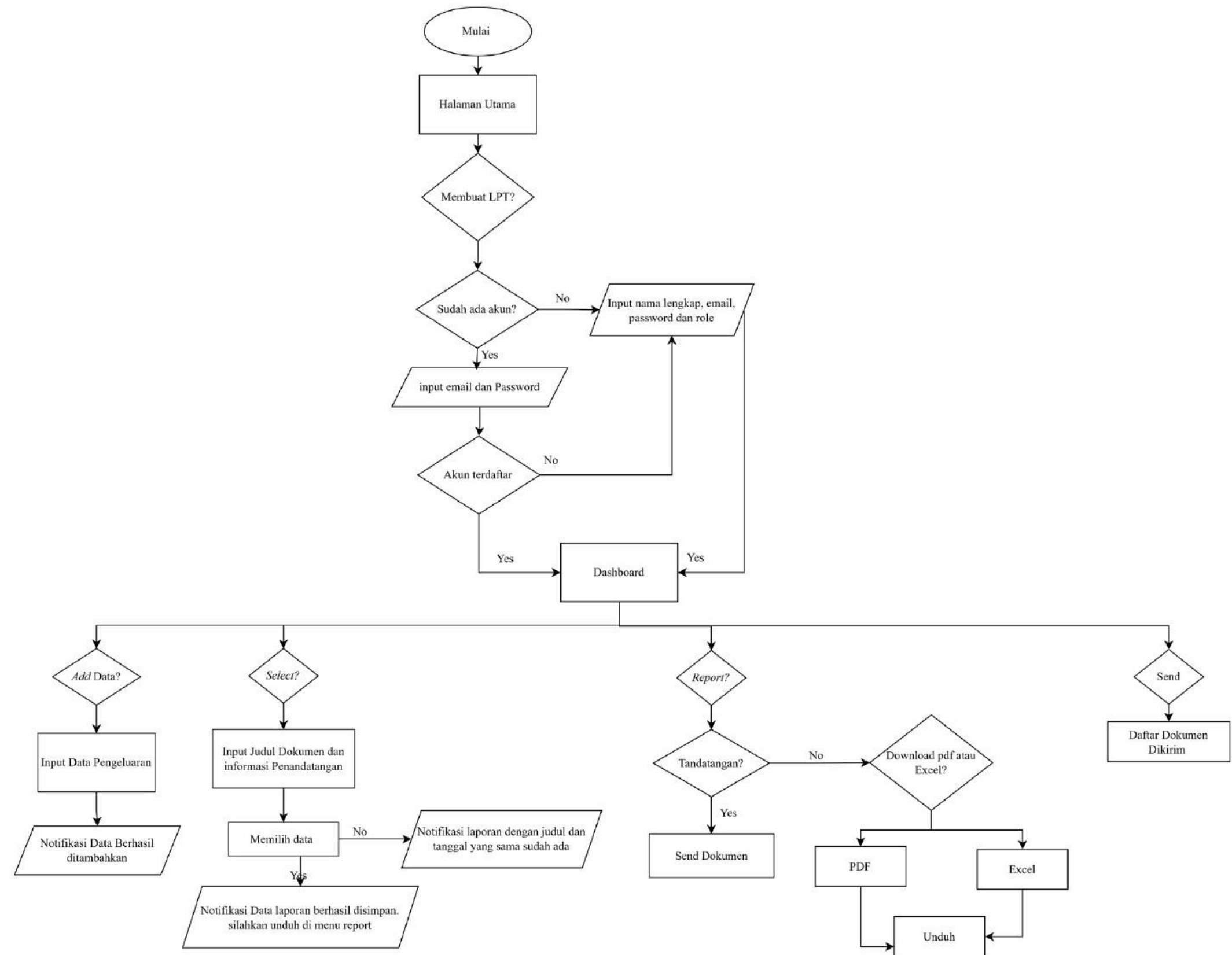
Visualisasi dan Interpretasi

1. Sumbu X menampilkan hasil klasterisasi (Cluster), sedangkan sumbu Y menunjukkan deskripsi Kegiatan.
2. Visualisasi ini digunakan untuk membandingkan hasil kluster dari berbagai jenis kegiatan, sehingga dapat terlihat bagaimana aktivitas-aktivitas tersebut dikelompokkan berdasarkan kesamaan pola pengeluarannya.
3. Dengan adanya visualisasi ini, proses analisis dan interpretasi data pengeluaran pada tiap kluster menjadi lebih mudah, terstruktur, dan informatif.



Desain

Flowchart



Wireframe

Halaman Masuk

Welcome Back!!

Email

Password

☐ Remember me

Button

Halaman Daftar

Welcome Back!!

Nama Lengkap

Email

Password

☐ Remember me

Button

Halaman Send

AYO DOWNLOAD LAPORANNYA

1234567

Search

Nama Dokumen	Tanggal	Send	Status	Detail
Laporan LPT Desember	31-12-2020	Mengirim, Keluar, Cetak	Completed	

Halaman Add

ADA PENGELUARAN APA HARI INI ?

JUDUL

Judul Utama

Titik

Sub Judul

Titik

Bulan

Pilih Bulan

Tahun

Pilih Tahun

ISI

Akun

Pilih Akun

Deskripsi

Tanggal

DD/MM/YYYY HMMAM

Deskripsi Kegiatan

Realisasi (Rp)

Devisi

Pilih Devisi

Submit

Halaman Select

AYO PILIH YANG AKAN MENJADI LAPORAN KAMU

Judul Dokumen

Laporan LPT

Button

Search

Tipe

Nama Penandatangan

Nama

Button

Jabatan Penandatangan

NIK Penandatangan

Deskripsi Kegiatan

Button

Button

Select	NO	AKUN	Deskripsi	Tanggal	Deskripsi Kegiatan	Realisasi (Rp)	Devisi

Button

Button

Halaman Report

AYO DOWNLOAD LAPORANNYA

Button

Search

No	Nama	Tanggal Buat	Status	Aksi
				<div>Button</div> <div>Button</div>

Halaman Dashboard

Jangan Lupa Untuk Melihat Grafik Ya

Pemasukan

Button

Pemasukan

RP.

Pengeluaran

RP.

Send

Accept

Analysis Pemasukan Dan Pengeluaran

☐ Pemasukan

☐ Pengeluaran

Pemasukan

Pengeluaran

Analysis Berdasarkan Period

Pilih Periode

Bulan

jan

feb

mar

april

mei

jun

juli

Analysis Pengeluaran Perdevisi

Pilih Periode

Bulan

jan

feb

mar

april

mei

jun

juli

LaporanKu

LaporanKu adalah Website yang dirancang untuk memudahkan pencatatan dan Pengelolaan Keuangan. Jadiayo membuat Laporan dengan lebih mudah menggunakan

Dashboard

Fitur ini berisi tentang Grafik pengeluaran seperti Grafik pengeluaran ke berbagai pengeluaran antara lain: listrik, air, gas, internet, dll. Bagian ini juga menampilkan laporan keuangan yang sudah kamu lakukan seperti laporan pemasukan, pengeluaran, dan informasi lainnya yang berkaitan dengan pengeluaran kamu dan lainnya.

Add

Fitur ini digunakan untuk menambahkan data keuangan kamu. Admin dapat menambahkan detail pengeluaran seperti: nama, tanggal, jumlah, dan informasi lainnya yang berkaitan dengan pengeluaran kamu dan lainnya.

Select

Fitur ini digunakan untuk memilih data yang akan digunakan untuk laporan. Admin dapat memilih data yang akan digunakan untuk laporan, seperti: nama, tanggal, jumlah, dan informasi lainnya yang berkaitan dengan pengeluaran kamu dan lainnya.

Report

Fitur ini digunakan untuk menampilkan laporan keuangan. Admin dapat melihat laporan keuangan, seperti: laporan pemasukan, pengeluaran, dan informasi lainnya yang berkaitan dengan pengeluaran kamu dan lainnya.

Send

Fitur ini digunakan untuk mengirimkan laporan keuangan. Admin dapat mengirimkan laporan keuangan, seperti: laporan pemasukan, pengeluaran, dan informasi lainnya yang berkaitan dengan pengeluaran kamu dan lainnya.

Footer

© 2020 LaporanKu. All rights reserved. | Privacy Policy | Terms and Conditions

Implementasi

01

Tahap implementasi adalah proses merealisasikan sistem berdasarkan rancangan yang telah dibuat.

02

Backend dikembangkan dengan menggunakan Python dan framework FastAPI.

03

Frontend menggunakan React.js dan CSS serta Databasenya menggunakan MYSQL

04

Klasterisasi data pengeluaran dilakukan di Google Colab dengan algoritma K-Means

Pengujian

Pengujian adalah proses untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan bekerja dengan baik, memenuhi kebutuhan pengguna, dan menghasilkan output yang akurat serta dapat diandalkan.

Pemeliharaan

Tahap pemeliharaan dilakukan setelah sistem digunakan secara resmi. Pada tahap ini, sistem dipantau dan diperbaiki secara berkala, termasuk perbaikan bug dan penyempurnaan fitur berdasarkan masukan pengguna agar kinerja tetap optimal.

BAB 4

TATA LAKSANA

PENELITIAN



A vibrant, stylized illustration of a person with dark hair and glasses, wearing a yellow long-sleeved shirt and blue pants. They are depicted in a dynamic, jumping pose with one arm raised high and the other holding a small, glowing white card that features a silhouette of a person. The background is a bright blue sky with soft, white, cloud-like shapes. The overall style is modern and energetic, with a focus on movement and positivity.

[illegible]



TEMPAT PENELITIAN

PT. TASPEN (Persero) Kantor Cabang Bogor, yang berlokasi di Jl. Raya Pajajaran No.17A, Bantarjati, Kec. Bogor Utara, Kota Bogor, Jawa Barat 16153.



SOFTWARE

- 1.XAMPP
- 2.Visual Studio Code
- 3.Microsoft Office
- 4.Google Chrome
- 5.Figma
- 6.Google Colab
- 7.Draw.io

HARDWARE

- 1.Laptop
- 2.RAM 8 GB c. Prosesor Intel Core i3 Generasi ke-11
- 3.SSD 256 GB



BAHAN PENELITIAN

- 1.Data Laporan Lembaran Penanggung Jawab Transaksi (LPT) PT. TASPEN (Persero) Kantor Cabang Bogor
- 2.Jurnal-jurnal pendukung terkait klasterisasi K-Means dan Sistem Informasi dengan metode Waterfall



TERIMA KASIH

Putri Rezekika Br Ginting 065121117