

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang masalah

Dalam era digital yang berkembang pesat, perusahaan pengembang aplikasi semakin bergantung pada perangkat teknologi untuk mendukung operasional bisnisnya. Pengelolaan aset perangkat menjadi tantangan besar, terutama dalam menentukan pemetaan perbaikan, peningkatan, atau penggantian aset. Tanpa strategi yang jelas, perusahaan dapat mengalami pemborosan anggaran dan penurunan efisiensi operasional. Oleh karena itu, diperlukan metode yang tepat untuk mengoptimalkan manajemen aset perangkat.

Manajemen aset adalah proses pengelolaan dan pemantauan aset yang dimiliki oleh perusahaan untuk memastikan bahwa aset-aset tersebut digunakan secara optimal, dipelihara dengan baik, dan memberikan nilai maksimal bagi organisasi. Dalam konteks teknologi informasi, manajemen aset mencakup pengelolaan perangkat keras dan perangkat lunak, termasuk pemantauan siklus hidup aset, kepatuhan lisensi, serta pengelolaan biaya dan risiko yang terkait dengan aset tersebut (Sri Wahyuni, 2020). Implementasi manajemen aset yang efektif dapat membantu perusahaan mengurangi pemborosan, meningkatkan efisiensi operasional, dan memastikan bahwa investasi dalam teknologi memberikan hasil yang maksimal.

Aset dapat diartikan sebagai sumber daya yang dimiliki atau dikendalikan oleh suatu organisasi dengan harapan akan memberikan manfaat ekonomi di masa depan. (Sri Wahyuni, 2020) Aset dalam suatu organisasi tidak hanya terbatas pada aspek finansial tetapi juga mencakup sumber daya fisik, teknologi, serta hak dan kewajiban yang dapat memberikan keuntungan bagi perusahaan. Dalam dunia bisnis dan teknologi, aset dapat diklasifikasikan menjadi aset berwujud dan tidak berwujud. Aset berwujud mencakup barang-barang fisik seperti bangunan, mesin, kendaraan, serta perangkat keras komputer, sedangkan aset tidak berwujud meliputi hak paten, perangkat lunak, data, serta reputasi perusahaan. Aset perangkat dalam suatu organisasi mencakup berbagai jenis perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan untuk mendukung operasional bisnis. Perangkat ini meliputi komputer, server, perangkat jaringan, sistem penyimpanan data, serta berbagai komponen lainnya yang memungkinkan perusahaan menjalankan aktivitas bisnis secara efisien. Selain itu, aset perangkat juga mencakup perangkat lunak yang digunakan dalam operasional harian, seperti berbagai alat pengembang perangkat lunak (Sri Wahyuni, 2020, p. 2-4).

Dalam konteks teknologi informasi, aset yang dikelola mencakup berbagai perangkat seperti komputer, server, jaringan, sistem penyimpanan data, dan perangkat lunak yang digunakan dalam operasional bisnis sehari-hari. Selain itu, aset digital seperti data pelanggan, basis data perusahaan, dan sistem informasi juga menjadi bagian penting dalam manajemen aset karena dapat memengaruhi keberlanjutan operasional organisasi. Banyak perusahaan menghadapi tantangan dalam mengelola aset teknologi informasi mereka. Salah satu masalah utama adalah kesulitan dalam melacak dan memantau aset secara efisien, terutama ketika aset tersebar di berbagai lokasi dan departemen. Kurangnya sistem terpusat untuk inventarisasi aset dapat menyebabkan ketidakakuratan data, yang pada gilirannya dapat mengakibatkan keputusan bisnis yang kurang tepat dan inefisiensi operasional (Ruscitasari, 2024).

Salah satu permasalahan utama dalam manajemen aset perangkat adalah sulitnya menentukan pemetaan berdasarkan kondisi aset secara objektif. Banyak perusahaan pengembang aplikasi yang sering kali tidak akurat dan tidak efisien dalam menentukan pemetaan tersebut. Perusahaan kesulitan menentukan perangkat mana yang masih layak digunakan, perlu ditingkatkan, atau harus diganti. Keterbatasan anggaran juga menjadi faktor penting yang mengharuskan perusahaan mengalokasikan sumber daya dengan efisien.

Untuk mengatasi permasalahan dalam pengelolaan aset perangkat, diperlukan pendekatan berbasis data yang dapat membantu perusahaan dalam menentukan pemetaan tindakan terhadap aset yang dimiliki. Salah satu metode yang dapat diterapkan dalam proses pengelompokan aset berdasarkan karakteristiknya adalah algoritma *K-Means Clustering*. Algoritma ini merupakan salah satu teknik *unsupervised learning* yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa klaster berdasarkan kesamaan tertentu. Algoritma *K-Means* bekerja dengan cara membagi data ke dalam K kelompok berdasarkan kedekatan nilai atribut yang dimiliki. Proses ini dimulai dengan menentukan jumlah klaster K, kemudian algoritma secara iteratif mengelompokkan data berdasarkan pusat klaster (centroid) yang diperbarui secara berkala hingga diperoleh hasil yang optimal (Nurhayati, 2022). Setiap data dalam dataset akan ditugaskan ke klaster dengan jarak terdekat dari centroid menggunakan perhitungan jarak Euclidean Distance atau metode lainnya yang sesuai dengan karakteristik data (Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, 2014).

Kelebihan algoritma *K-Means* adalah kemampuannya dalam mengelompokkan data dalam skala besar dengan waktu komputasi yang relatif cepat. Selain itu, algoritma ini cukup fleksibel dalam berbagai kasus analisis data, termasuk pemetaan aset perangkat perusahaan. Namun, pemilihan jumlah klaster K yang optimal menjadi

salah satu tantangan utama dalam penerapan metode ini. Untuk menentukan nilai K yang paling sesuai, sering digunakan teknik Silhouette Score yang mengevaluasi efektivitas pembagian kluster berdasarkan variasi dalam data (Nurhayati, 2022).

Penelitian sebelumnya telah mengkaji penerapan algoritma *K-Means* dalam pemetaan aset perusahaan. Salah satu studi yang relevan adalah penelitian oleh (Dwi Prayogo, dkk., 2025, p. 1) dengan judul "Algoritma *K-Means* untuk Peningkatan Model Segmentasi Data Aset Tetap pada PT XYZ". Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pengelolaan aset tetap dengan mengimplementasikan algoritma *K-Means* untuk segmentasi data aset berdasarkan karakteristik seperti kategori aset, umur ekonomis, kondisi, dan tingkat pemanfaatan. Hasilnya menunjukkan peningkatan efisiensi dalam pengelolaan aset tetap, dengan nilai Davies Bouldin Index (DBI) sebesar 0,395 pada K optimal = 4. Output dari penerapan algoritma *K-Means* ini adalah pengelompokan aset ke dalam beberapa kluster yang memiliki karakteristik serupa. Setiap kluster dapat dianalisis untuk menentukan tindakan yang tepat. Dengan demikian, pemetaan ini membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan yang lebih tepat sasaran terkait manajemen aset.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *K-Means* dalam menentukan pemetaan aset perangkat di perusahaan pengembang aplikasi. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah pengelompokan aset menjadi beberapa kategori berdasarkan relevansi dan urgensi tindakan yang harus dilakukan yakni kategori perangkat yang berada dalam cluster dengan risiko tinggi dapat segera mendapatkan tindakan yang diperlukan, sementara perangkat dengan risiko rendah dapat dipantau secara berkala.

Penggunaan *K-Means* dalam analisis aset perangkat diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi perusahaan pengembang aplikasi. Salah satunya adalah peningkatan efisiensi biaya operasional, karena perusahaan dapat mengalokasikan anggaran perbaikan dan penggantian secara lebih tepat. Selain itu, dengan pemeliharaan aset yang lebih baik, perusahaan dapat meningkatkan produktivitas karyawan dan mengurangi risiko kegagalan perangkat yang dapat mengganggu operasional.

Implementasi metode ini juga diharapkan dapat membantu dalam perencanaan jangka panjang terkait anggaran dan strategi pembelian perangkat. Dengan memiliki data yang jelas mengenai kondisi aset, perusahaan dapat merencanakan investasi perangkat secara lebih efektif dan menghindari pengeluaran yang tidak diperlukan. Selain itu, perusahaan juga dapat pemetaan aset perangkat berdasarkan pola penggunaan yang diidentifikasi melalui *clustering*.

Oleh karena itu, penelitian ini memiliki urgensi yang tinggi dalam dunia industri modern. Dengan meningkatnya ketergantungan terhadap perangkat teknologi, perusahaan pengembang aplikasi perlu mengadopsi pendekatan berbasis data untuk mengoptimalkan pengelolaan aset mereka. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan metode yang lebih efektif dalam menentukan pemetaan aset perangkat perusahaan.

B. Permasalahan

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak manajemen organisasi, didapat data pada Tabel 1.1 sebagai dasar analisis dalam penelitian ini dan ditemukan bahwa proses penentuan keputusan terkait aset masih dilakukan secara manual atau berbasis intuisi yang hanya di dasarkan pada dua variable yaitu usia perangkat dan, jumlah *checkout* atau perbaikan. usia perangkat dianggap mencerminkan masa pakai ekonomis, sedangkan jumlah *checkout* menunjukkan frekuensi gangguan atau kebutuhan perawatan. Namun karena tidak adanya standar evaluasi yang terstruktur, keputusan yang diambil sering kali tidak konsisten dan cenderung subjektif, yang berpotensi menyebabkan inefisiensi dalam alokasi sumber daya. Hal ini menyebabkan perusahaan mengalami kesulitan dalam mengelola aset perangkatnya.

Tabel 1.1 menunjukkan beberapa data aset perangkat yang menjadi bagian dari permasalahan dalam penelitian ini:

Tabel 1. 1 Data Aset Perusahaan (Desember 2024)

No	Asset ID	Asset Name	Status	Usia	Checkout	Warrenty Expired	Purchase Cost	keterangan
1	P1	Lenovo Ideapad 320	Ready to Deploy	12	1	Expired	Rp7.800.000	Diganti
2	P2	Lenovo Ideapad 320	Restricted	12	1	Expired	Rp7.800.000	Diganti
3	P3	Lenovo Ideapad 320	Ready to Deploy	12	2	Expired	Rp7.800.000	Diganti
4	P4	Asus ROG GL503G	Ready to Deploy	6	7	Expired	Rp20.300.000	Diganti

No	Asset ID	Asset Name	Status	Usia	Checkout	Warrenty Expired	Purchase Cost	keterangan
5	P5	ASUS Zanfone 4MAX	Ready to Deploy	6	0	Expired	Rp1.500.000	Diganti
6	P23	Lenovo Thinkpad X1 Carbon	Restricted	6	0	Expired	Rp20.700.000	Diganti
7	P24	Lenovo Thinkpad X1 Carbon	Ready to Deploy	6	1	Expired	Rp18.000.000	Diganti
8	P65	MacBook Pro M1	Restricted	3	2	Expired	Rp28.925.000	Ditingkatkan
9	P66	MacBook Pro M1	Ready to Deploy	3	1	Expired	Rp28.000.000	Ditingkatkan
10	P123	MacBook Pro M1	Ready to Deploy	2	2	Expired	Rp23.785.000	Diperbaiki
11	P124	MacBook Pro M1	Restricted	2	0	Expired	Rp23.785.000	Diperbaiki
12	P125	Macbook Pro M2	Ready to Deploy	2	2	Valid	Rp20.350.000	Diperbaiki
...	
140	P140	HP ProDesk 400 G5 Desktop Mini	Ready to Deploy	0	1	Expired	Rp8.500.000	Diperbaiki
141	P141	HP ProDesk 400 G5 Desktop Mini	Ready to Deploy	0	2	Expired	Rp8.500.000	Diperbaiki

Sumber : aset perangkat di perusahaan pengembang aplikasi

Dari data pada tabel 1.1, terdapat beberapa inkonsistensi yang menunjukkan bahwa keputusan tindakan belum sepenuhnya mencerminkan kondisi aktual perangkat. Sebagai contoh, tabel 1.1 pada baris ke-1 dan ke-2 memiliki usia, jumlah checkout, dan masa garansi yang sama, namun statusnya berbeda, yaitu "Ready to Deploy" dan "Restricted". Meskipun tindakan yang diambil sama-sama "Diganti", perbedaan status

ini menunjukkan tidak adanya standar penilaian yang jelas. Hal serupa juga terlihat pada tabel 1.1 di baris ke-8 dan ke-9. Kedua perangkat memiliki usia yang sama yaitu 3 tahun, dengan status yang berbeda. Namun keduanya diberi tindakan “Ditingkatkan” tanpa memperhatikan faktor objektif seperti masa garansi, di mana seluruh perangkat sudah dalam kondisi “Expired”. Hal ini menandakan bahwa keputusan dalam tabel 1.1 pada kolom keterangan belum berbasis pada indikator kuantitatif yang sistematis, melainkan lebih bersifat subjektif atau berdasarkan asumsi. Hal ini menjadi penyebab utama mengapa pengelolaan aset saat ini tidak efisien dan berpotensi menimbulkan kesalahan dalam alokasi sumber daya. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih sistematis dalam mengelola dan menganalisis data aset perusahaan.

1. Identifikasi Masalah

Dari permasalahan di atas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

- (a) Belum tepatnya pemetaan aset perangkat yang harus diperbaiki, ditingkatkan, atau diganti pada perusahaan pengembang aplikasi.
- (b) Belum efektifnya proses pemetaan aset perangkat berdasarkan data usia, jumlah penggunaan, status perangkat, dan biaya investasi.

2. Pernyataan Masalah / Problem Statement

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, dapat disimpulkan bahwa pernyataan masalah dalam penelitian ini adalah belum tepat dan efektifnya proses pemetaan aset perangkat yang harus diperbaiki, ditingkatkan, atau diganti pada perusahaan pengembang aplikasi.

3. Pertanyaan Masalah / Research Question

Adapun pertanyaan yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

- (a) Bagaimana penerapan *K-Means* untuk proses pemetaan aset perangkat pada perusahaan pengembang aplikasi?
- (b) Seberapa tepat dan efektif penerapan *K-Means* dalam menentukan aset perangkat yang harus diperbaiki, ditingkatkan, atau diganti pada perusahaan pengembang aplikasi?

C. Maksud dan Tujuan Penelitian

1. Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah menerapkan metode *K-Means* untuk menentukan pemetaan aset perangkat yang harus diperbaiki, ditingkatkan, atau diganti pada perusahaan pengembang aplikasi.

2. Tujuan Penelitian

Ada beberapa tujuan dalam penelitian ini, di antaranya adalah:

- (a) Mengoptimalkan proses pengambilan keputusan dalam pengelolaan aset perangkat dengan menggunakan metode *K-Means*.

- (b) Mengukur tingkat keefektifan penerapan metode *K-Means* dalam pengelolaan aset perangkat pada perusahaan pengembang aplikasi.
- (c) Membuat prototipe model berbasis *K-Means* untuk mengelompokkan aset perangkat berdasarkan variabel yang relevan, seperti usia, jumlah penggunaan, status perangkat, dan biaya investasi.

D. Spesifikasi Hasil yang Diharapkan

Melalui penelitian ini diharapkan terciptanya sistem yang dapat membantu proses pemetaan aset perangkat perusahaan pengembang aplikasi dengan spesifikasi sebagai berikut:

- (a) Aplikasi yang dapat digunakan untuk menentukan pemetaan aset perangkat yang harus diperbaiki, ditingkatkan, atau diganti.
- (b) Aplikasi menggunakan bahasa pemrograman yang mendukung pengolahan data secara efektif serta menerapkan metode *K-Means* untuk pengelompokan aset.
- (c) Aplikasi yang dikembangkan berbasis Web agar mudah diakses oleh pengguna dari berbagai perangkat dan lokasi.
- (d) Sistem dapat dijalankan di berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, dan lainnya selama terdapat browser dan perangkat yang mendukung.
- (e) Aplikasi mampu melakukan input data aset, memproses pengelompokan dengan metode *K-Means*, dan menampilkan hasil pemetaan aset berdasarkan analisis data yang telah dilakukan.

E. Signifikansi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam rangka mengembangkan penerapan teknik komputasi pemodelan *K-Means* untuk menentukan pemetaan aset perangkat pada perusahaan pengembang aplikasi. Manfaat yang diperoleh adalah:

- (a) Dalam Segi Teoritis: Memberikan sumbangan pengetahuan dalam penerapan metode *K-Means* untuk menentukan pemetaan aset perangkat perusahaan.
- (b) Dalam Segi Praktis: Memudahkan perusahaan dalam menentukan aset perangkat yang perlu diperbaiki, ditingkatkan, atau diganti dengan lebih akurat.
- (c) Dalam Segi Kebijakan: Dapat dijadikan acuan atau referensi pengambilan keputusan dalam manajemen aset perangkat pada perusahaan pengembang aplikasi.

F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi

Dalam penelitian ini terdapat asumsi bahwa sistem pendukung keputusan dengan metode *K-Means* yang diterapkan pada aplikasi membantu dalam menentukan pemetaan aset perangkat lebih tepat dengan variabel-variabel tertentu.

2. Keterbatasan Pengembangan

Dalam penelitian ini pengembangan aplikasi yang dikembangkan terdapat beberapa keterbatasan, antara lain:

- (a) Metode perhitungan yang dilakukan menggunakan teknik klasterisasi *K-Means*.
- (b) Metode *K-Means* menghasilkan pengelompokan aset tanpa mempertimbangkan faktor eksternal seperti tren teknologi atau kebijakan perusahaan.
- (c) Aplikasi hanya dapat dijalankan di internet melalui browser.

G. Definisi Istilah dan Definisi Operasional

1. Definisi Istilah

Berikut beberapa definisi istilah dalam penelitian ini yaitu:

- (1) Manajemen Aset adalah proses pengelolaan aset perusahaan yang mencakup pengadaan, pemeliharaan, peningkatan, dan penggantian aset.
- (2) Aset Perangkat adalah perangkat keras yang digunakan dalam operasional perusahaan dan memiliki nilai ekonomi atau manfaat bagi organisasi.
- (3) *K-Means* adalah metode klasterisasi dalam pembelajaran mesin yang digunakan untuk mengelompokkan aset perangkat keras kedalam tiga klaster berdasarkan data usia, jumlah perbaikan (*checkouts*), status garansi, dan biaya pembelian awal.
- (4) *Decision Support System (DSS)* adalah sistem pengambilan keputusan yang digunakan dalam pemecahan suatu masalah berbasis data dan analisis.
- (5) Pemetaan Aset adalah proses pengelompokan aset perangkat berdasarkan kondisi dan tingkat urgensi tindakan yang diperlukan, seperti perbaikan, peningkatan, atau penggantian. Dalam penelitian ini, pemetaan aset dilakukan menggunakan metode *K-Means* untuk mengklasifikasikan perangkat berdasarkan data usia, jumlah perbaikan (*checkouts*), status garansi, dan biaya pembelian awal.
- (6) Perangkat Perusahaan adalah berbagai perangkat keras yang digunakan oleh perusahaan pengembang aplikasi untuk mendukung operasional dan produktivitas kerja. Perangkat ini meliputi laptop, komputer, server, serta perangkat lain yang memiliki peran penting dalam proses pengembangan dan manajemen aplikasi.

2. Definisi Operasional

Berikut beberapa definisi operasional dalam penelitian ini yaitu:

- (1) Status Perangkat menunjukkan kondisi suatu perangkat masih dapat digunakan atau tidak dalam operasional perusahaan.

- (2) *Ready to Deploy* menunjukkan kondisi Perangkat dapat digunakan dan dapat dialokasikan untuk keperluan operasional.
- (3) *Restricted* menunjukkan kondisi Perangkat tidak dapat digunakan karena adanya keterbatasan tertentu, seperti kondisi perangkat yang bermasalah, sehingga tidak dapat dialokasikan untuk keperluan operasional.
- (4) Usia adalah lamanya waktu sejak perangkat dibeli hingga saat ini, dinyatakan dalam satuan bulan atau tahun. Semakin lama usia perangkat, semakin besar kemungkinan perangkat mengalami penurunan performa dan memerlukan perawatan atau penggantian.
- (5) *Checkouts* adalah jumlah total perbaikan perangkat sejak pertama kali dibeli. Nilai *checkouts* yang tinggi menunjukkan perangkat sering mengalami masalah dan membutuhkan perhatian lebih dalam perawatan.
- (6) *Warranty Expired* adalah status yang menunjukkan apakah garansi perangkat masih berlaku atau sudah kedaluwarsa. Jika garansi telah habis, perusahaan harus menanggung sendiri biaya perbaikan perangkat yang mengalami kerusakan.
- (7) *Purchase Cost* adalah biaya awal yang dikeluarkan perusahaan untuk membeli perangkat. Nilai ini digunakan sebagai pertimbangan dalam menentukan apakah perangkat lebih efisien untuk diperbaiki atau ditingkatkan atau lebih baik diganti dengan yang baru.