

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) adalah lembaga pelayanan publik yang bertanggung jawab untuk menyediakan air bersih kepada masyarakat. Untuk beroperasi dengan baik, *PDAM* bergantung pada infrastruktur yang selalu dalam kondisi terbaik untuk menghindari gangguan distribusi air. Akibatnya, operasi pemeliharaan infrastruktur seperti pipa, pompa, dan jaringan distribusi lainnya sangat penting. Namun, pelaporan kegiatan pemeliharaan infrastruktur seringkali dilakukan secara manual atau melalui aplikasi pesan seperti *WhatsApp*. Akibatnya, data pelaporan menjadi tidak terstruktur, sulit dilacak, dan proses analisis dan pengambilan keputusan menjadi lebih sulit.

PDAM Sukatani, salah satu unit kerja penyedia layanan air bersih, menghadapi masalah serupa. Mereka melaporkan kerusakan dan pemeliharaan menggunakan cara yang tidak dirancang untuk manajemen data. Oleh karena itu, informasi tentang jenis kerusakan, tempat kejadian, dan tindakan yang telah dilakukan seringkali tidak jelas dan sulit untuk diolah secara sistematis. Problem ini menghambat proses evaluasi kinerja dan menentukan prioritas penanganan kerusakan [1].

PDAM Sukatani juga menghadapi masalah serupa. Data kebocoran pipa yang tercatat setiap bulan menunjukkan bahwa jumlah kehilangan air sangat bervariasi, dengan puncaknya pada bulan Desember yang mencapai 8.737,56

m³. Kerusakan lainnya seperti meter mati, meter buram, dan air keruh juga cukup sering terjadi, yang mengganggu distribusi air. Untuk itu, diperlukan sistem informasi yang lebih efisien untuk mengelola data kerusakan dan kebocoran pipa.

Kebocoran pipa, yang menyebabkan kehilangan air dalam jumlah besar, adalah salah satu masalah utama yang dihadapi oleh *PDAM* Sukatani. Jumlah kebocoran pipa berdasarkan bulan ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 1. 1 Data Kehilangan Air

Bulan	Lama Bocor (Jam)	Kehilangan Air (M ³)
Januari	156	486,97
Febuari	164	1.852,38
Maret	155	502,99
April	174	639,79
Mei	179	1.028,59
Juni	116	551,30
Juli	74	254,16
Agustus	66	215,14
September	64	538,70
Oktober	64	228,60
November	89	408,60
Desember	125	8.737,56

PDAM Sukatani tidak hanya mengalami kebocoran pipa, tetapi juga mengalami kerusakan lainnya yang dapat mengganggu distribusi air. Data kerusakan yang terjadi pada Januari dan Februari 2024 ditunjukkan di bawah ini:

Januari

Tabel 1. 2 Data Kerusakan

Jenis Kerusakan	Jumlah Kerusakan	Kerusakan yang telah di selesaikan
Meter Mati	253	253

Meter Buram	359	359
Meter Tersumbat	9	9
Air tidak keluar/mati	38	38
Bocor pipa	50	50
Air keruh	65	65

Februari

Tabel 1. 3 Data Kerusakan

Jenis Kerusakan	Jumlah Kerusakan	Kerusakan yang telah di selesaikan
Meter Mati	234	234
Meter Buram	320	320
Meter Tersumbat	7	7
Air tidak keluar/mati	32	32
Bocor pipa	48	48
Air keruh	60	60

Data menunjukkan bahwa berbagai jenis kerusakan pada sistem distribusi air cukup sering terjadi dan membutuhkan penanganan yang cepat dan tepat. Oleh karena itu, diperlukan sistem informasi yang dapat mendokumentasikan dan mengelola data kebocoran pipa serta melakukan pemeliharaan infrastruktur secara lebih efisien.

Dengan berkembangnya teknologi informasi, kebutuhan akan sistem informasi berbasis *web* yang dapat mencatat dan mengelola laporan pemeliharaan secara digital menjadi semakin mendesak. Sistem informasi pelaporan berbasis *web* memungkinkan karyawan mengisi laporan pemeliharaan secara langsung dengan menggunakan formulir yang sudah distandardisasi. Selain itu, data yang dikumpulkan menjadi lebih terorganisir, lebih mudah disimpan, dan lebih mudah diakses oleh berbagai pihak yang terlibat dalam pengelolaan infrastruktur *PDAM*.

Lebih dari sekadar pencatatan, data pelaporan yang terorganisir memungkinkan analisis lebih lanjut. Pengelompokan jenis kerusakan berdasarkan pola yang ditemukan dalam data sebelumnya adalah salah satu jenis analisis yang sangat penting. Algoritma *DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise)* digunakan sebagai metode *clustering* dalam penelitian ini. Algoritma ini memiliki kemampuan untuk mengelompokkan data berdasarkan pola kemunculan dan kepadatan yang sebanding. *DBSCAN* adalah pilihan yang baik untuk menangani data yang tidak beraturan karena tidak memerlukan penentuan jumlah kluster pada awalnya dan dapat menemukan outlier atau data kerusakan yang jarang terjadi.

Diharapkan *PDAM* Sukatani dapat mengelola data pemeliharaan secara lebih efisien dan efektif dengan menerapkan sistem informasi pelaporan pemeliharaan berbasis *web* yang menggunakan algoritma *DBSCAN*. Sistem ini tidak hanya meningkatkan pencatatan dan pelaporan, tetapi juga memberi insight atau wawasan baru tentang kluster kerusakan yang sering terjadi. Akibatnya, keputusan tentang prioritas pemeliharaan dan pengalokasian sumber daya dapat dibuat dengan lebih tepat sasaran.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan analisis terhadap kondisi yang ada di *PDAM* Sukatani, berikut adalah beberapa masalah utama yang dihadapi terkait dengan pengelolaan sistem informasi pemeliharaan infrastruktur:

1. Pelaporan kegiatan pemeliharaan dan kerusakan masih dilakukan secara manual menggunakan aplikasi pesan instan seperti *WhatsApp*, yang menyebabkan data tidak terstruktur, sulit diakses, dan rentan hilang. Hal

ini menghambat proses pengelolaan data dan evaluasi kinerja secara efektif.

2. *PDAM* Sukatani belum memiliki sistem informasi yang terintegrasi untuk memantau, mengelola, dan melaporkan kegiatan pemeliharaan serta kerusakan pada infrastruktur. Ketidakadaan sistem terintegrasi mengakibatkan kesulitan dalam mengelola data secara efisien dan mempengaruhi pengambilan keputusan yang berbasis data.
3. Pengambilan keputusan terkait prioritas pemeliharaan menjadi kurang tepat sasaran karena proses analisis data terhambat. Secara spesifik, *PDAM* tidak memiliki kemampuan untuk menganalisis kepadatan sebaran laporan kerusakan berdasarkan lokasi (*longitude* dan *latitude*), sehingga sulit menentukan wilayah prioritas

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem informasi berbasis *web* yang dapat mengelola dan mendokumentasikan pelaporan pemeliharaan secara terstruktur di *PDAM* Sukatani?
2. Bagaimana merancang dan membangun sistem informasi terintegrasi untuk mengelola data pelaporan dan dokumentasi pemeliharaan infrastruktur di *PDAM* Sukatani secara efektif?
3. Bagaimana implementasi algoritma DBSCAN dapat mengelompokkan laporan pemeliharaan berdasarkan data lokasi geografis (*longitude* dan

latitude) untuk mengidentifikasi zona dengan kepadatan laporan tinggi sebagai dasar penentuan wilayah prioritas?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah di uraikan, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sebuah sistem informasi terintegrasi berbasis web yang mampu mengelola data pelaporan dan dokumentasi untuk memonitor kegiatan pemeliharaan infrastruktur di PDAM Sukatani.
2. Menggunakan algoritma *DBSCAN* untuk menganalisis data berdasarkan lokasi geografis (*longitude* dan *latitude*) untuk membuat pengelompokan visual yang menemukan zona dengan banyak laporan.
3. Menguji fungsionalitas dan kinerja sistem yang telah dikembangkan, termasuk validasi hasil pengelompokan dari algoritma *DBSCAN*, untuk memastikan sistem dapat menjadi dasar pengambilan keputusan prioritas pemeliharaan yang efektif.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat yang signifikan baik bagi *PDAM* Sukatani maupun pihak-pihak lain yang terlibat dalam pengelolaan distribusi air bersih, dengan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan sistem terpusat yang mengubah proses pelaporan dan dokumentasi pemeliharaan dari manual menjadi digital. Hal ini secara langsung meningkatkan efisiensi alur kerja, mempercepat akses data, dan mengurangi risiko kesalahan atau kehilangan data.

2. Bagi konsumen, penanganan kerusakan yang lebih cepat dan terfokus pada area kritis akan berdampak positif pada kualitas, keandalan, dan kontinuitas layanan suplai air bersih.
3. Menyediakan hasil analisis berupa visualisasi kluster area padat laporan kerusakan. Ini menjadi dasar yang objektif bagi manajemen untuk menentukan prioritas perbaikan secara lebih tepat sasaran, mengoptimalkan alokasi sumber daya, dan berpotensi mengurangi tingkat kehilangan air.

1.6 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, untuk menjaga fokus dan memastikan kedalaman analisis, beberapa batasan masalah ditetapkan sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembangunan sistem informasi sebagai alat bantu pelaporan dan analisis. *Output* dari sistem ini adalah informasi dan rekomendasi prioritas, bukan eksekusi tindakan fisik seperti perbaikan pipa atau penggantian komponen infrastruktur di lapangan.
2. Ruang lingkup fungsional sistem terbatas pada modul manajemen pemeliharaan dan pelaporan kerusakan. Penelitian ini tidak mencakup pengembangan modul lain yang ada di *PDAM* Sukatani, seperti manajemen pelanggan, sistem tagihan (*billing*), keuangan, maupun sumber daya manusia (SDM).
3. Metode analisis data yang digunakan terbatas pada penerapan algoritma *DBSCAN* untuk *clustering spasial* berdasarkan data koordinat geografis (*longitude* dan *latitude*). Penelitian ini tidak akan membandingkan kinerja

DBSCAN dengan algoritma clustering lain dan tidak melakukan analisis prediktif untuk peramalan kerusakan di masa depan.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Membahas penjabaran dari penelitian ini dengan membahas topik penting dan relevan, membahas sebuah Rumusan masalah, Batasan masalah, serta Tujuan dan Manfaat dari penelitian ini

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas konsep dasar tentang penelitian ini, serta tinjauan literatur yang mendukung penelitian dari teori yang relevan oleh peneliti terdahulu

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Membahas mengenai objek penelitian, kerangka penelitian, analisis sitem berjalan, permasalahan, analisis sistem usulan, dan analisis kebutuhan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Membahas mengenai objek penelitian, kerangka penelitian, analisis sitem berjalan, permasalahan, analisis sistem usulan, dan analisis kebutuhan sistem.

BAB V**PENUTUP**

Membahas kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian, serta memberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut dan peningkatan penelitian atau sistem yang telah dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**