

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masalah persampahan masih menjadi isu krusial di berbagai wilayah perkotaan di Indonesia, termasuk di Kota Salatiga. Pertumbuhan jumlah penduduk yang pesat, proses urbanisasi, pola konsumsi yang tinggi, serta peningkatan kegiatan ekonomi turut mendorong lonjakan volume sampah secara signifikan (Nafilah & Kamaly, 2025). Situasi ini menuntut sistem pengelolaan sampah yang efektif dan efisien, mulai dari proses pengumpulan, pengangkutan, hingga pembuangan akhir di TPA.

Salah satu tahap penting dalam pengelolaan sampah adalah proses pengangkutan dari Tempat Penampungan Sementara (TPS) menuju ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Efisiensi pengangkutan dapat dilihat dari jarak tempuh yang optimal, waktu perjalanan yang minimal, serta biaya operasional yang terkontrol. Apabila rute pengangkutan tidak direncanakan secara efektif, hal ini dapat menimbulkan berbagai kendala seperti keterlambatan pengangkutan, rendahnya ritasi kendaraan, dan tingginya biaya operasional. Akibatnya, sebagian besar sampah berpotensi tidak terangkut dengan baik (Siregar & Pharmawati, 2024).

Data dari tahun 2024 menunjukkan bahwa timbulan sampah di Kota Salatiga mencapai 450,99 m³ per hari. Namun, hanya sekitar 323,46 m³ yang berhasil diangkut ke TPA, sehingga tingkat keterangkutan sampah hanya sebesar 71,72% (DLH, 2024). Selain itu, tingkat penanganan sampah baru mencapai 20,75%, sementara 7,53% lainnya belum tertangani maupun terangkut. Kota Salatiga memiliki 23 TPS yang aktif dan satu lokasi TPA, yaitu TPA Ngronggo. Hal ini menandakan masih adanya permasalahan dalam efektivitas sistem pengangkutan, baik dari aspek rute maupun distribusi armada.

Apabila dibandingkan dengan beberapa kota lain di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan data SIPSN tahun 2024, tingkat keterangkutan sampah di Kota Salatiga

tergolong cukup baik, menempati peringkat keempat. Kota Surakarta menunjukkan angka keterangkutan tertinggi sebesar 79,24%, disusul oleh Kota Magelang sebesar 78,39%, dan Kota Semarang sebesar 71,34%. Adapun Kabupaten Demak dan Kabupaten Sukoharjo mencatat angka yang lebih rendah, masing-masing sebesar 63,94% dan 63,76%.

Sebagai upaya perbaikan, diperlukan evaluasi sistem pengangkutan yang saat ini berjalan. Evaluasi dilakukan melalui pendekatan spasial dengan menggunakan perangkat lunak QGIS dan metode analisis jaringan (network analysis), untuk memetakan jalur paling efisien dari TPS ke TPA (Pattiasina, 2018). Hasil dari analisis ini diharapkan dapat memberikan rute yang lebih optimal dalam hal jarak tempuh dan waktu, serta mampu meningkatkan volume sampah yang terangkut harian.

Namun demikian, pengoptimalan rute pengangkutan saja belum cukup. Diperlukan pula strategi perbaikan yang menyeluruh, dengan mempertimbangkan sejumlah faktor seperti efisiensi waktu, kapasitas sumber daya manusia, dan beban biaya operasional. Oleh sebab itu, metode Analytical Hierarchy Process (AHP) diterapkan guna menyusun prioritas program strategis berdasarkan kriteria yang telah ditentukan (Pratiwi, 2024). Kombinasi antara pendekatan spasial teknis (QGIS) dan metode pengambilan keputusan multikriteria (AHP) ini diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih terarah dan implementatif dalam sistem pengangkutan sampah di Kota Salatiga.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan terkait sampah merupakan isu global yang banyak ditemukan di kawasan perkotaan. Seiring meningkatnya jumlah penduduk, timbunan sampah pun bertambah sehingga mengharuskan adanya pengelolaan sampah yang baik sebagai bagian dari tanggung jawab pemerintah kota dan proses perencanaan wilayah.

Dinas Lingkungan Hidup (2018) mencatat bahwa ritasi pengangkutan sampah biasanya dilakukan satu kali dalam seminggu atau lebih apabila terjadi penumpukan. Situasi ini menimbulkan dorongan untuk melakukan evaluasi

terhadap rute pengangkutan yang telah ada, sekaligus mencari alternatif perbaikan yang lebih optimal. Maka, pertanyaan penelitian yang diajukan dalam studi ini adalah:

1. Bagaimana kondisi eksisting pengangkutan sampah domestik yang ada di Kota Salatiga?
2. Apakah rute pengangkutan sampah di Kota Salatiga telah sesuai dan efisien?
3. Strategi apa yang dapat diprioritaskan untuk meningkatkan efisiensi rute pengangkutan sampah di Kota Salatiga?

1.3 Rumusan Tujuan

Tujuan dari penelitian terkait sistem pengangkutan sampah di Kota Salatiga adalah:

1. Menganalisis kondisi eksisting rute pengangkutan sampah dari TPS menuju TPA Ngronggo Salatiga.
2. Mengevaluasi rute pengangkutan sampah eksisting dan menentukan rute terpendek dari TPS ke TPA menggunakan analisis jaringan (network analysis) pada perangkat lunak QGIS.
3. Menyusun strategi prioritas peningkatan efisiensi rute pengangkutan sampah berdasarkan penilaian multikriteria menggunakan metode AHP (Analytical Hierarchy Process).

1.4 Batasan Penelitian

Batasan penelitian pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan model statis dengan kondisi tetap dan tidak melibatkan perubahan waktu (non-dinamis).
2. Objek penelitian terbatas pada sampah domestik yang diangkut dari TPS resmi menuju TPA Ngronggo di wilayah Kota Salatiga.
3. Asumsi yang digunakan adalah kondisi lalu lintas lancar tanpa adanya kemacetan atau hambatan signifikan di sepanjang jalur pengangkutan.
4. Jenis kendaraan pengangkut yang dianalisis meliputi armada dump truck dan arm roll milik Dinas Lingkungan Hidup Kota Salatiga.

5. Optimalisasi rute pengangkutan difokuskan pada efisiensi jarak tempuh sebagai indikator utama peningkatan volume pengangkutan.
6. Strategi perbaikan disusun hanya berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditetapkan dalam proses analisis AHP.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, baik secara teoritis maupun praktis, antara lain:

1. Menyajikan gambaran nyata mengenai kondisi sistem pengangkutan sampah di Kota Salatiga, termasuk ritasi, rute, serta tingkat efisiensinya.
2. Menyediakan alternatif rute pengangkutan yang lebih efisien dengan memanfaatkan teknologi spasial melalui aplikasi QGIS.
3. Menawarkan dasar pertimbangan dalam merancang strategi peningkatan sistem pengangkutan berbasis metode AHP sebagai pendekatan multikriteria.
4. Memberikan rekomendasi praktis kepada Dinas Lingkungan Hidup Kota Salatiga dalam upaya meningkatkan rasio keterangkutan sampah serta efektivitas operasional pengangkutan.

1.6 Penelitian Terdahulu

Berbagai studi sebelumnya telah membahas optimalisasi pengangkutan sampah dengan pendekatan spasial dan matematis. Namun, sebagian besar penelitian tersebut cenderung fokus pada perbaikan teknis semata, sementara aspek strategis yang lebih menyeluruh dalam meningkatkan efektivitas sistem pengangkutan secara berkelanjutan belum sepenuhnya dikaji. Oleh karena itu, penelitian ini hadir untuk menjawab kebutuhan akan pendekatan yang lebih integratif melalui kombinasi Geographic Information System (GIS) dan Analytical Hierarchy Process (AHP).

Studi oleh Putra, Utomo, dan Sulastri (2023) mengevaluasi sistem pengangkutan sampah di Kabupaten Bengkayang dengan memanfaatkan teknologi GIS untuk menganalisis efisiensi rute eksisting. Penelitian ini berhasil mengidentifikasi bahwa rute yang digunakan belum optimal, hanya mencakup satu

ritasi per hari. Dengan pendekatan spasial, mereka menghasilkan alternatif jalur yang lebih efisien, yakni dari 30,92 km menjadi 28,14 km. Kelebihan utama dari studi ini terletak pada kemampuan GIS dalam menyederhanakan analisis jalur dan memperkirakan efisiensi spasial. Namun demikian, penelitian ini belum memberikan solusi yang komprehensif terkait perbaikan sistem pengangkutan secara keseluruhan, seperti distribusi beban kerja armada, manajemen waktu operasional, atau strategi peningkatan kapasitas layanan pengangkutan jangka panjang. Rekomendasi yang dihasilkan terbatas pada aspek teknis rute semata, tanpa mempertimbangkan dimensi kebijakan dan manajerial yang lebih luas.

Sementara itu, penelitian oleh Widyastiti dan Kamila (2020) mengangkat isu efisiensi biaya pengangkutan sampah di Kota Bogor melalui penerapan model Vehicle Routing Problem (VRP). Dengan memanfaatkan perangkat lunak LINGO 11.0, mereka berhasil mensimulasikan skema ritasi ganda yang menurunkan total biaya operasional hingga Rp10.825.907. Pendekatan kuantitatif ini memberikan kontribusi penting dalam memperlihatkan potensi penghematan biaya melalui pemodelan matematis. Namun, pendekatan tersebut masih memiliki keterbatasan dalam konteks spasial dan operasional lapangan. Studi ini tidak melibatkan integrasi data geografis atau kondisi aktual rute dan distribusi lokasi TPS–TPA, yang berpotensi memengaruhi validitas model dalam penerapannya di dunia nyata. Selain itu, penelitian ini tidak membahas aspek keberlanjutan, seperti optimalisasi jadwal pengangkutan atau keterlibatan stakeholder dalam sistem pengelolaan sampah yang lebih partisipatif.

Selanjutnya, studi oleh Andrian et al. (2020) yang mengkaji pengangkutan sampah di Kecamatan Purworejo menggunakan metode AHP untuk menentukan prioritas pengambilan keputusan dalam sistem pengangkutan. Penelitian ini mempertimbangkan faktor jarak, waktu, dan emisi kendaraan sebagai kriteria utama. Keunggulan pendekatan ini terletak pada kemampuannya dalam menggabungkan faktor teknis dan lingkungan secara sistematis. Meski demikian, tidak dijelaskan secara mendalam bagaimana hasil AHP tersebut diimplementasikan dalam penentuan rute nyata di lapangan, serta belum ada integrasi dengan sistem GIS untuk visualisasi dan pemetaan jalur secara spasial.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi dalam hal pemodelan keputusan multikriteria, tetapi masih terbatas pada level konseptual.

Dari ketiga studi tersebut dapat disimpulkan bahwa meskipun pendekatan teknis seperti GIS, VRP, dan AHP masing-masing mampu menyumbang solusi efisien dari sudut pandang tertentu. Ketiga belum sepenuhnya menjawab kompleksitas sistem pengangkutan sampah secara integratif. Penelitian ini berupaya mengisi kekosongan tersebut dengan mengombinasikan analisis spasial berbasis GIS dan penyusunan strategi multikriteria menggunakan AHP guna merumuskan strategi pengangkutan sampah yang lebih adaptif dan responsif terhadap tantangan teknis maupun strategis dalam pengelolaan persampahan perkotaan.



SEKOLAH PASCASARJANA