

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain. Setiap warga negara Indonesia berhak atas lingkungan hidup yang baik dan sehat (UU No. 32, 2009). Akan tetapi, saat ini kondisi lingkungan hidup mengalami penurunan kualitas akibat pencemaran. Salah satu pencemaran lingkungan yang terjadi saat ini adalah akibat sampah, namun belum banyak pihak yang fokus untuk mengatasi permasalahan sampah tersebut. Indonesia sebagai negara berkembang pun mengalami permasalahan yang sama dalam mengatasi permasalahan sampah (Kumar, 2016).

Tingginya jumlah penduduk dan beraneka macam aktivitas di perkotaan menyebabkan timbul permasalahan pelayanan prasarana kota, seperti masalah persampahan. Sampah yang dihasilkan di Indonesia akan mengotori ekosistem dan lingkungan karena tidak ditangani atau berakhir di Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Bank Dunia memperkirakan bahwa di negara berkembang sekitar 30 – 60 % sampah tidak terangkut kemudian pengangkutan sampah dan keuntungan sistem pengelolaan sampah hanya 50% dari populasi penduduk (Kumar, 2016). Menurut UNEP (2001), meningkatnya volume sampah yang dihasilkan tidak akan menjadi masalah jika sampah dilihat sebagai sumber daya dan dikelola dengan baik (Kumar, 2016).

### **2.1 Sampah**

Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat (UU No. 18, 2008). Sampah merupakan konsekuensi dari aktivitas manusia. Masyarakat masih memandang sampah sebagai sesuatu yang harus dihilangkan dengan segera dan tidak memiliki nilai guna.

Berdasarkan pada UU No.18 Tahun 2008, sampah yang dikelola meliputi :

- a. Sampah rumah tangga, yaitu sampah yang berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik.
- b. Sampah sejenis sampah rumah tangga yaitu sampah berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, dan/atau fasilitas lainnya, dan
- c. Sampah spesifik, yang meliputi :
  - a) sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun;
  - b) sampah yang mengandung limbah bahan berbahaya dan beracun;
  - c) sampah yang timbul akibat bencana;
  - d) puing bongkaran bangunan;
  - e) sampah yang secara teknologi belum dapat diolah; dan/atau
  - f) sampah yang timbul secara tidak periodik.

Cara pandang bahwa sampah merupakan sesuatu yang harus segera dibuang perlu dirubah. Sampah harus dikelola dengan baik sehingga memiliki nilai ekonomis dengan bantuan teknologi saat ini, sebagai contoh sampah organik dapat diubah menjadi pupuk kompos sedangkan sampah non organik (plastik) dapat didaur ulang menjadi barang yang baru dan bernilai jual.

## **2.2 Sumber Sampah**

Sumber sampah adalah asal timbulan sampah (UU No. 18, 2008). Sampah Perkotaan adalah sampah yang terdiri dari barang-barang sehari-hari yang berguna untuk keperluan umum yang telah dibuang, seperti plastik, kertas, kain, sampah hijau, sampah elektronik, sampah inert seperti sampah konstruksi dan pembongkaran, dan sebagainya. Sampah perkotaan umumnya terdiri dari tiga jenis, meliputi : (Kumar, 2016)

- 1) Limbah perumahan yang dihasilkan oleh rumah tangga individu;
- 2) Limbah komersial dihasilkan dari sumber tunggal besar seperti sekolah, perguruan tinggi, dan hotel;
- 3) Limbah dari layanan kota, seperti jalan, kebun umum, dan sebagainya.

Namun di Indonesia, berdasarkan sumbernya sampah dikategorikan menjadi beberapa kelompok, antara lain : (Damanhuri dan Padmi, 2011)

1. Sampah dari rumah tinggal merupakan sampah yang dihasilkan dari kegiatan atau lingkungan rumah tangga atau sering disebut dengan istilah sampah domestik. Sampah domestik umumnya berupa sisa makanan, plastik, kertas, karton/dos, kain, kayu, kaca, daun, logam, dan kadang-kadang sampah berukuran besar seperti dahan pohon. Dari rumah tinggal juga dapat dihasilkan sampah golongan B3 (bahan berbahaya dan beracun), seperti misalnya baterai, lampu TL, sisa obat-obatan, oli bekas, dll.
2. Sampah dari daerah komersial merupakan sampah yang berasal dari pertokoan, pusat perdagangan, pasar, hotel, perkantoran, dll. Dari sumber ini umumnya dihasilkan sampah berupa kertas, plastik, kayu, kaca, logam, dan juga sisa makanan. Khusus dari pasar tradisional, banyak dihasilkan sisa sayur, buah, makanan yang mudah membusuk.
3. Sampah dari perkantoran atau institusi merupakan sampah yang bersumber dari perkantoran, sekolah, rumah sakit, lembaga pemasyarakatan, dll. Dari sumber ini potensial dihasilkan sampah seperti halnya dari daerah komersial non pasar.
4. Sampah dari jalan atau taman dan tempat umum yaitu sampah yang bersumber dari jalan kota, taman, tempat parkir, tempat rekreasi, saluran drainase kota, dll. Dari daerah ini umumnya dihasilkan sampah berupa daun, dahan pohon, pasir/lumpur, sampah umum seperti plastik, kertas, dll.
5. Sampah dari industri dan rumah sakit yang sejenis sampah kota dimana kegiatan umum dalam lingkungan industri dan rumah sakit tetap menghasilkan sampah sejenis sampah domestik, seperti sisa makanan, kertas, plastik, dll.

### **2.3 Karakteristik dan Komposisi Sampah**

Secara umum, sampah dikategorikan menjadi 3 (tiga) yang meliputi : (Kumar, 2016).

- 1) Sampah Organik, yang terbagi menjadi sampah dengan bahan organik tinggi yang dapat terbiodegradasi (sampah dapur) dan sampah dengan bahan organik dengan kelembapan rendah (plastik, ban karet, dll.)

- 2) Sampah yang dapat didaur ulang
- 3) Sampah inert yang meliputi pasir, batu, dan sebagainya.

Komposisi sampah akan selalu bervariasi mengikuti status social-ekonomi masyarakat. Komposisi sampah di negara berkembang umumnya adalah sampah organik yang mudah diuraikan, sedangkan di daerah maju lebih banyak mengandung sampah anorganik. Perbedaan komposisi sampah dipengaruhi oleh kepadatan sampah, kadar air, dan distribusi sampah. Secara umum, kepadatan sampah berubah selama pemindahan dari sumber ke fasilitas pembuangan. Selama pemindahan (pengangkutan), banyak faktor seperti metode penanganan, penyimpanan limbah di lokasi primer dan sekunder, paparan cuaca, dekomposisi sampah, dan sebagainya mempengaruhi kepadatan (Kumar, 2016).

Tabel 2.1 Komposisi Sampah Berdasarkan Tingkat Pendapatan

Komposisi Sampah	Tingkat Pendapatan	
	Pendapatan Tinggi	Pendapatan Rendah
Kertas	20 – 50 %	1 – 5 %
Plastic	5 – 10 %	1 – 5 %
Abu dan bahan halus	3 – 10 %	15 – 60%
Kadar air	15 – 30 %	30 – 40 %

Sumber : Kumar, 2016

Komposisi sampah yang ditemui di Inonesia meliputi sampah organik 60%, sampah plastik 14%, sampah kertas 9%, logam 4,3%, kaca, kayu dan bahan lainnya 12,7% (Ast/Rah, 2018). Dilihat dari komposisi sampah, maka sebagian besar sampah kota di Indonesia adalah tergolong sampah hayati, atau secara umum dikenal sebagai sampah organik. Komposisi sampah juga dipengaruhi oleh beberapa faktor: (Damanhuri dan Padmi, 2011)

- Cuaca: di daerah yang kandungan airnya tinggi, kelembaban sampah juga akan cukup tinggi
- Frekuensi pengumpulan: semakin sering sampah dikumpulkan maka semakin tinggi tumpukan sampah terbentuk. Tetapi sampah organik akan berkurang

karena membusuk, dan yang akan terus bertambah adalah kertas dan dan sampah kering lainnya yang sulit terdegradasi

- Musim: jenis sampah akan ditentukan oleh musim buah-buahan yang sedang berlangsung
- Tingkat sosial ekonomi: Daerah ekonomi tinggi pada umumnya menghasilkan sampah yang terdiri atas bahan kaleng, kertas, dan sebagainya
- Pendapatan per kapita: masyarakat dari tingkat ekonomi rendah akan menghasilkan total sampah yang lebih sedikit dan homogen dibanding tingkat ekonomi lebih tinggi.
- Kemasan produk: kemasan produk bahan kebutuhan sehari-hari juga akan mempengaruhi. Negara maju cenderung tambah banyak yang menggunakan kertas sebagai pengemas, sedangkan negara berkembang seperti Indonesia banyak menggunakan plastik sebagai pengemas.

#### **2.4 Timbulan Sampah**

Timbulan sampah adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat per kapita per hari, atau perluas bangunan atau perpanjang jalan (SNI 19-2454-2002, 2002). Rata-rata timbulan sampah biasanya akan bervariasi dari hari ke hari, antara satu daerah dengan daerah lainnya, dan antara satu negara dengan negara lainnya. Variasi ini terutama disebabkan oleh perbedaan, antara lain : (Damanhuri dan Padmi, 2011)

- Jumlah penduduk dan tingkat pertumbuhannya
- Tingkat hidup: makin tinggi tingkat hidup masyarakat, makin besar timbulan sampahnya
- Musim: di negara Barat, timbulan sampah akan mencapai angka minimum pada musim panas
- Cara hidup dan mobilitas penduduk
- Iklim: di negara Barat, debu hasil pembakaran alat pemanas akan bertambah pada musim dingin
- Cara penanganan makanannya.

Setiap daerah/kota akan berbeda timbulan sampah rata-ratanya berdasarkan hasil perhitungan di suatu daerah/kota, tetapi jika belum memiliki data pengamatan mengenai timbulan sampah maka dapat menggunakan standar timbulan sampah yang dikeluarkan oleh SNI 19-3964-1995 sebagai berikut:

1. Untuk kota besar , standar timbulan sampahnya berkisar 2 – 2,5 lt/org/hari, atau setara dengan 0,4 – 0,5 kg/org/hari;
2. Untuk kota sedang/kecil standar timbulan sampahnya berkisar 1,5 – 2 lt/org/hari, atau setara dengan 0,3 – 0,4 kg/org/hari.

## **2.5 Pengelolaan Sampah**

Pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan diselenggarakan berdasarkan asas tanggung jawab, asas berkelanjutan, berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Pengelolaan sampah asas manfaat, asas keadilan, asas kesadaran, asas kebersamaan, asas keselamatan, asas keamanan, dan asas nilai ekonomi. Pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah (UU No. 18,2008).

Tujuan pengelolaan sampah adalah membuat sampah memiliki nilai ekonomi atau merubahnya menjadi bahan yang tidak membahayakan lingkungan. Dengan pengelolaan sampah rumah tangga yang benar, dapat membantu untuk menekan dampak negatif sampah terhadap lingkungan (Anonim, 2018). Menurut UU Nomor 18 Tahun 2008, Pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga terdiri atas pengurangan sampah dan penanganan sampah. Pengurangan sampah meliputi :

- 1) Pembatasan timbulan sampah;
- 2) Pendaوران ulang sampah; dan/atau
- 3) Pemanfaatan kembali sampah.

Sedangkan penanganan sampah meliputi :

- 1) pemilahan dalam bentuk pengelompokan dan pemisahan sampah sesuai dengan jenis, jumlah, dan/atau sifat sampah;
- 2) pengumpulan dalam bentuk pengambilan dan pemindahan sampah dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara atau tempat pengolahan sampah terpadu;
- 3) pengangkutan dalam bentuk membawa sampah dari sumber dan/atau dari tempat penampungan sampah sementara atau dari tempat pengolahan sampah terpadu menuju ke tempat pemrosesan akhir;
- 4) pengolahan dalam bentuk mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah; dan/atau
- 5) pemrosesan akhir sampah dalam bentuk pengembalian sampah dan/atau residu hasil pengolahan sebelumnya ke media lingkungan secara aman.

## **2.6 Sistem Transportasi**

Menurut Nasution (1996), Transportasi merupakan suatu kegiatan pemindahan barang dan manusia dari tempat asal ke tempat tujuan. Berbeda dengan yang dikemukakan oleh Papacostas (1987) dalam (Munawar *et al.*, 2018), transportasi sebagai suatu sistem yang terdiri dari fasilitas tetap (prasarana), sarana dan sistem pengendalian yang memungkinkan orang atau barang dapat berpindah dari satu tempat ke tempat lain secara efisien setaip waktu untuk mendukung aktivitas manusia.

Fungsi transportasi adalah untuk menghubungkan orang dengan tata guna lahan, pengikat kegiatan dan memberikan kegunaan tempat dan waktu untuk komoditi yang diperlukan (Munawar *et al.*, 2018). Tamin (1997), mengungkapkan bahwa prasarana transportasi mempunyai dua peran utama, yaitu sebagai alat bantu untuk mengarahkan pembangunan di daerah perkotaan; dan sebagai prasarana bagi pergerakan manusia dan/atau barang yang timbul akibat adanya kegiatan di daerah perkotaan tersebut. Adapun komponen utama transportasi meliputi : (Munawar *et al.*, 2018)

- Manusia dan barang (yang diangkut);
- Alat transportasi atau sarana (kendaraan);
- Tempat pergerakan alat transportasi, yaitu prasarana/infrastruktur (jalan);
- Tempat memasukkan/memuat dan mengeluarkan/membongkar obyek yang diangkut (Terminal);
- Sistem pengoperasian/sistem manajemen yang mengatur keempat komponen di atas.

Jaringan transportasi diwakili oleh angka-angka geometris yang dapat berupa beberapa titik (nodes) yang saling terhubung oleh garis (bertautan). Pada jaringan infrastruktur, umumnya node berada pada persimpangan garis. Misalnya, pada moda transportasi jalan, simpulnya adalah persimpangan jalan di perkotaan, jalan di pinggiran kota, dan jalan /jalan raya di daerah antar kota (Teodorovic dan Janic, 2017). Dalam sistem transportasi terdapat teknik lalu lintas yang meliputi ilmu-ilmu tentang bagaimana mengatur keselamatan transportasi, transportasi yang efektif dan efisien, termasuk di dalamnya perancangan, operasional, dan optimalisasi, sebagai contoh mengukur dan mengatur kinerja suatu simpang maupun ruas jalan

## **2.7 Pengangkutan Sampah**

Pengangkutan sampah termasuk ke dalam transportasi karena dalam pengangkutan sampah terdapat proses perpindahan barang (dalam hal ini sampah) dari satu tempat ke tempat lain (dari TPS ke TPA). Pengangkutan sampah merupakan bagian dari pengelolaan sampah. Secara umum sistem pengangkutan sampah akan bersandingan dengan pengumpulan sampah.

Pengangkutan sampah adalah kegiatan membawa sampah dari lokasi pemindahan atau langsung dari sumber sampah menuju ke tempat pembuangan akhir. Sedangkan pengumpulan sampah adalah aktivitas penanganan sampah yang tidak hanya mengumpulkan sampah dari wadah individual dan/atau dari wadah komunal (bersama) melainkan juga mengangkutnya ke terminal tertentu, baik dengan pengangkutan langsung maupun tidak langsung (SNI 19-2454-2002, 2002).



Pengumpulan sampah merupakan fase yang paling kritis dalam penanganan sampah (Bautista dan Pereira, 2006), memainkan peran penting namun sering dianggap remeh dalam pengelolaan sampah (Wagner dan Bilitewski, 2009). Pengumpulan sampah menjadi bagian dari pengelolaan sampah yang paling sulit dan kompleks dalam lingkungan perkotaan karena timbulan sampah domestic, komersial dan industri terjadi di setiap rumah, setiap bangunan apartemen, dan setiap fasilitas komersial dan industri, serta di jalan-jalan, taman, dan bahkan area kosong (Tchobanoglous dan Kreith, 2002).

Proses pengumpulan sampah dimulai ketika sampah yang dihasilkan dibuang ke wadah yang sesuai dan berakhir saat wadah ini diambil dan dikosongkan oleh kendaraan pengumpul. Namun, elemen fungsional, yang disebut sebagai "pengumpulan," tidak hanya mencakup pembuangan limbah tetapi juga transportasi/pengangkutan ke tempat di mana kendaraan pengumpulan dikosongkan, termasuk pembuangan akhir (Tchobanoglous *et al.*, 1993).

### **2.7.1 Metode Pengangkutan Sampah**

Proses pengumpulan tidak hanya mencakup pengumpulan sampah dari berbagai sumber, tetapi juga pengangkutan sampah ke lokasi di mana isi kendaraan pengumpul dikosongkan dan pembongkaran kendaraan pengumpul (Tchobanoglous *et al.*, 1993). Jenis utama layanan pengumpulan yang sekarang digunakan meliputi sampah bercampur (tidak dipisahkan) dimana sampah yang dikumpulkan dari sumber tetap dicampur dan tidak dilakukan pemisahan sampah berdasarkan jenisnya, dan sampah yang dipisahkan dari sumber dimana sampah dari sumber sudah dipisahkan terlebih dahulu kemudian saat pengumpulan pun sampah tetap dipisahkan (kendaraan pengumpul dilengkapi dengan kompartemen pemisah) (Tchobanoglous dan Kreith, 2002).

Secara umum pengangkutan sampah dapat dilakukan dengan metode sebagai berikut : (Tchobanoglous dan Kreith, 2002)

#### **1) Hauled Container Sistem (HCS)**

Hauled Container Sistem (HCS) atau dikenal dengan metode wadah angkut adalah metode pengangkutan sampah dimana wadah pengumpul sampah akan

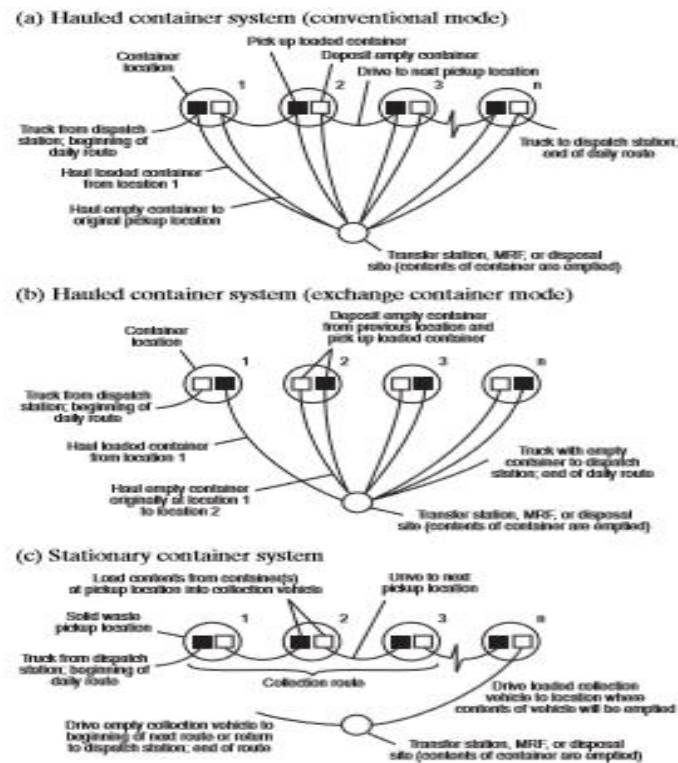
ikut berpindah dan ikut diangkut/dibawa ke tempat pembuangan akhir. Metode ini biasanya menggunakan kontainer sebagai wadah pengumpul sampah dan umum digunakan untuk daerah komersil atau tipe perumahan padat.

Hauled Container Sistem (HCS) meliputi 2 (dua metode) yaitu metode konvensional dan metode penggantian kontainer. Pada metode konvensional, Wadah yang digunakan untuk penyimpanan sampah diangkut ke lokasi pembongkaran, atau lokasi pembuangan, kemudian dikosongkan, dan dikembalikan ke lokasi semula.

Sedangkan pada metode penggantian kontainer, Wadah yang digunakan untuk penyimpanan sampah diangkut ke tempat pembongkaran, atau lokasi pembuangan, kemudian dikosongkan dan diganti dengan wadah yang kosong, sedangkan wadah yang sudah dikosongkan akan dikembalikan ke lokasi berbeda dalam mode pertukaran operasi. Mode pertukaran berfungsi paling baik bila wadah memiliki ukuran yang sama.

## 2) Stationary Container Sistem (SCS)

Stationary Container Sistem (SCS) atau metode wadah tinggal merupakan metode pengangkutan sampah dimana wadah pengumpul tetap ditinggal atau tidak dibawa berpindah-pindah mengikuti kendaraan pengangkut. Secara umum, wadah pengumpul yang digunakan pada metode ini adalah wadah yang mudah diangkat atau tidak dapat diangkat dan metode ini umum digunakan pada daerah pemukiman teratur.



Gambar 2.1 Metode Pengangkutan Sampah  
Sumber : (Tchobanoglous dan Kreith, 2002)

Untuk melakukan suatu pengangkutan sampah akan membutuhkan sarana pengangkutan sampah yang sesuai. Sarana pengangkutan sampah yang dapat digunakan meliputi :

1. Truck terbuka biasa
2. Dump truck
3. Truck arm roll
4. Truck kompactor
5. Truck dengan pengangkat
6. Mobil penyapu jalan

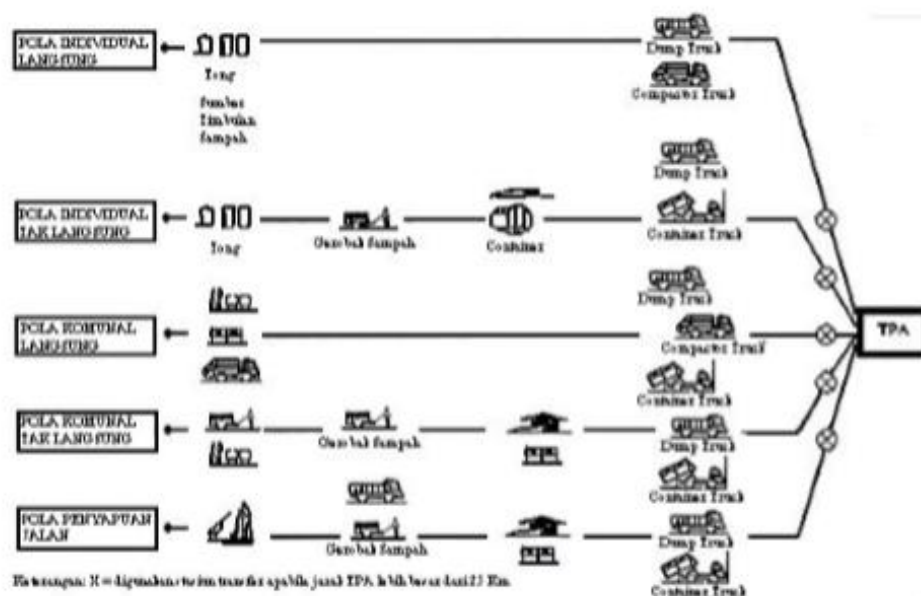
## 2.7.2 Pola Pengangkutan Sampah

Untuk mendapatkan sistem pengangkutan yang efisien dan efektif maka operasional pengangkutan sampah sebaiknya mengikuti prosedur sebagai berikut: (Damanhuri dan Padmi, 2011)

- Menggunakan rute pengangkutan yang sependek mungkin dan dengan hambatan yang sekecil mungkin.
- Menggunakan kendaraan angkut dengan kapasitas/daya angkut yang semaksimal mungkin.
- Menggunakan kendaraan angkut yang hemat bahan bakar.
- Dapat memanfaatkan waktu kerja semaksimal mungkin dengan meningkatkan jumlah beban kerja semaksimal mungkin dengan meningkatkan jumlah beban kerja/ritasi pengangkutan.

Adapun pola pengangkutan sampah yang umum digunakan di Indonesia antara lain : (SNI 19-2454-2002, 2002)

- 1) Pola pengangkutan sampah individual langsung;
- 2) Pola pengangkutan sampah individual tidak langsung;
- 3) Pola pengangkutan sampah komunal langsung;
- 4) Pola pengangkutan sampah komunal tidak langsung;
- 5) Pola penyapuan jalan



Gambar 2.2 Pola Pengangkutan Sampah di Indonesia  
Sumber : (SNI 19-2454-2002, 2002)

Tchobanoglous & Kreith (2002:71) menyebutkan bahwa diperkirakan sekitar 50 - 70% dari total biaya pengelolaan sampah (pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, daur ulang dan pemusnahan) adalah biaya untuk operasional pengangkutan sampah. Anggaran untuk angkutan sampah akan terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan timbulan sampah yang terjadi, namun tingkat pengangkutan sampah belum memperlihatkan hasil yang optimal. Oleh karena itu, perbaikan terhadap sistem angkutan sampah, meskipun persentasenya kecil akan memberikan dampak penghematan yang signifikan terhadap total biaya pengelolaan sampah secara keseluruhan (Hidayat, 2013).

## **2.8 Dampak Pengangkutan Sampah yang Tidak Optimal**

Pengangkutan sampah adalah bagian dari pengelolaan persampahan yang bersasaran membawa sampah dari lokasi pemindahan atau dari sumber sampah secara langsung menuju tempat pemrosesan akhir, atau TPA. Pengangkutan sampah di Indonesia masih mengalami permasalahan dimana sampah yang dihasilkan belum seluruhnya terangkut ke TPA.

Dampak yang dimungkinkan akan terjadi jika pengangkutan sampah tidak optimal antara lain :

1. Masih banyak dijumpai sisa-sisa sampah tidak terangkut. Hal ini lebih jauh akan membawa dampak negative terhadap kesehatan masyarakat.
2. Rendahnya ritasi yang dilakukan selama ini, menyebabkan besarnya biaya operasional.
3. Dapat mengurangi waktu operasional dalam proses penyisiran dan pengangkutan sampah yang dilakukan petugas angkut jika jalur rute yang dibangun sudah optimal.
4. Dibuangnya sampah secara sembarangan baik di selokan, parit, badan air (sungai dan danau) atau bahkan banyaknya pembakaran sampah oleh masyarakat

## 2.9 Evaluasi

Evaluasi adalah kegiatan untuk menilai tingkat kinerja suatu kebijakan (Subarsono, 2005). Tujuan dari kegiatan evaluasi sistem pengangkutan sampah antara lain :

1. Menentukan tingkat kinerja pengangkutan sampah
2. Mengukur tingkat efisiensi pengangkutan sampah
3. Mengukur tingkat pengeluaran pengangkutan sampah dari suatu kebijakan
4. Mengukur dampak kebijakan pada pengangkutan sampah
5. Mengetahui penyimpangan yang mungkin terjadi
6. Sebagai masukan untuk kebijakan pengangkutan yang akan datang.

Subarsono (2005) memaparkan pendapat Dunn (2003), mengenai tiga jenis pendekatan terhadap kegiatan evaluasi, yaitu :

1. Evaluasi semu (*pseudo evaluation*) merupakan suatu jenis pendekatan evaluasi yang menggunakan metode deskriptif untuk menghasilkan informasi yang terpercaya dan valid mengenai hasil suatu kebijakan tanpa menanyakan manfaat dari hasil kebijakan tersebut pada suatu individu, kelompok atau pun masyarakat. Asumsi yang digunakan berupa ukuran tentang manfaat sesuatu yang terbukti dengan sendirinya (*self evidence*) dan bersifat tidak kontroversial.
2. Evaluasi formal (*formal evaluation*) adalah pendekatan evaluasi yang menggunakan metode deskriptif untuk menghasilkan suatu informasi yang terpercaya dan valid mengenai suatu hasil kebijakan berdasarkan sasaran program kebijakan yang telah ditetapkan secara formal oleh pembuat kebijakan. Asumsi yang digunakan berupa sasaran dan target yang ditetapkan secara formal yang merupakan ukuran yang tepat untuk melihat manfaat dari program kebijakan tersebut.
3. Evaluasi keputusan teoritis (*decision theoretic evaluation*), merupakan suatu pendekatan evaluasi yang menggunakan metode deskriptif untuk menghasilkan informasi yang dapat dipercaya dan valid mengenai hasil suatu kebijakan yang secara eksplisit diinginkan oleh stakeholders. Evaluasi teoritik berupaya untuk

menentukan sasaran dan tujuan yang tersembunyi dan dinyatakan oleh para stakeholders.

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk mendapatkan suatu data dalam kegiatan evaluasi, yaitu : (Subarsono, 2005)

- 1) Dokumentasi dari laporan kegiatan
- 2) Survei terhadap program yang telah diimplementasikan
- 3) Observasi, melalui pengamatan langsung di lapangan
- 4) Wawancara kepada para stakeholders yang terlibat
- 5) Metode campuran dari berbagai metode di atas
- 6) *Focus Grup Discussion* (FGD) berupa diskusi dan pertemuan dengan para stakeholders yang beragam dan untuk mendapatkan informasi yang lebih valid dapat dilakukan *cross check* satu sama lain.

## **2.10 Geospasial Information Sistem (GIS)**

Optimalisasi sistem perutean untuk pengumpulan dan pengangkutan limbah padat kota merupakan faktor penting dari sistem pengelolaan limbah padat yang ramah lingkungan dan hemat biaya. Pengembangan skenario perutean yang optimal adalah tugas yang sangat kompleks, berdasarkan berbagai kriteria pemilihan, yang sebagian besar bersifat spasial. Karena keberhasilan proses pengambilan keputusan sangat tergantung pada kuantitas dan kualitas informasi yang tersedia bagi para pembuat keputusan, penggunaan pemodelan GIS sebagai alat pendukung telah berkembang dalam beberapa tahun terakhir, karena pematangan teknologi dan peningkatan kuantitas dan kompleksitas informasi spasial yang ditangani (Santos *et al.*, 2008).

Optimalisasi pengumpulan dan pengangkutan sampah menggunakan alat-alat baru yang ditawarkan oleh teknik pemodelan spasial dan GIS dapat memberikan penghematan ekonomi dan lingkungan yang signifikan melalui pengurangan waktu tempuh, jarak, konsumsi bahan bakar dan emisi polutan (Johansson, 2006); (Kim *et al.*, 2006); (Sahoo *et al.*, 2005); (Tavares *et al.*, 2009).

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah salah satu teknologi modern paling canggih untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan data spasial. Data-data ini biasanya disusun dalam lapisan tematis dalam bentuk peta digital. Penggunaan gabungan GIS dengan teknologi terkait yang canggih (misalnya, *Global Positioning System* - GPS dan Remote Sensing - RS) membantu dalam pencatatan data spasial dan penggunaan langsung data ini untuk analisis dan representasi kartografi (Chalkias dan Lasaridi, 2011).

GIS telah berhasil digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti perencanaan utilitas perkotaan, transportasi, perlindungan dan manajemen sumber daya alam, ilmu kesehatan, kehutanan, geologi, pencegahan dan bantuan bencana alam, dan berbagai aspek pemodelan dan rekayasa lingkungan. Di antara aplikasi ini, studi tentang sistem pengelolaan limbah yang kompleks, khususnya penempatan pengelolaan limbah dan fasilitas pembuangan serta optimalisasi pengumpulan dan pengangkutan sampah, telah menjadi bidang preferensial aplikasi SIG (Karadimas *et al.*, 2007). Saat ini, teknologi GIS terintegrasi telah diakui sebagai salah satu pendekatan yang paling menjanjikan untuk mengotomatiskan proses perencanaan dan pengelolaan limbah (Karadimas dan Loumos, 2008). Seperti disebutkan di atas, aplikasi pemodelan yang didukung SIG yang paling luas dalam pengelolaan limbah terletak pada area penimbunan sampah dan optimalisasi pengumpulan dan transportasi limbah. Bagian tersulit dari analisis SIG adalah mencari tahu alat apa yang digunakan untuk menyelesaikan masalah SIG yang diinginkan.

### **2.10.1 Dasar-dasar GIS**

GIS menawarkan fungsionalitas dan alat untuk mengumpulkan, menyimpan, mencari, menganalisis, dan menampilkan informasi geografis. Secara umum, GIS dapat menangani dua jenis data, data vektor dan raster (Chang *et al.*, 1997).

Data vektor ditentukan oleh pasangan koordinat dan menyajikan informasi geometris koordinat yang sangat akurat dengan persyaratan penyimpanan data yang kecil. Fitur, peristiwa, dan aktivitas dengan komponen spasial dimodelkan sebagai titik, garis, poligon, jaring, untuk membentuk basis data relasional geografis..



Bagian geometris yang didefinisikan oleh serangkaian pasangan koordinat memberikan informasi tentang lokasi, bentuk, dan dimensi fitur dan dihubungkan melalui kode fitur dengan tabel atribut tempat informasi nonspatial seperti properti dan simbol disimpan. Informasi geometris yang berkaitan dengan proyek perencanaan lingkungan dapat diperoleh secara otomatis dengan cara digitalisasi manual, pemindaian, data koordinat analitik, perhitungan, atau solusi fungsi geometri analitik (Chang *et al.*, 1997).

Data raster, biasanya diperoleh dari foto dalam penginderaan jauh, terdiri dari ikon dan gambar tidak terstruktur atau geobase terstruktur. Ini menangani informasi murah yang menuntut ruang penyimpanan besar dan mencakup area yang luas. Ini memberikan kecepatan pemrosesan yang sangat bagus tetapi informasi dan bentuk koordinasi yang buruk. Beberapa paket perangkat lunak telah dikembangkan untuk transformasi antara data vektor dan raster (Chang *et al.*, 1997).

### **2.10.2 Analisis Spasial dengan GIS**

Jaringan adalah jenis tema garis khusus yang terdiri dari busur terhubung seperti jalan, jalur utilitas, atau aliran jaringan. Dengan alat analisis jaringan, dapat menemukan jalur tercepat, termurah, terpendek, atau "terbaik" untuk perpindahan dari satu lokasi ke lokasi lain di sepanjang jaringan (Verbyla, 2002).

Menganalisis rute pengumpulan dan penjadwalan kendaraan koleksi di lingkungan jaringan jalan sambil mempertimbangkan tujuan ekonomi dan adil dapat menjadi rumit. GIS memungkinkan kita untuk membuat dan menyimpan sebanyak mungkin lapisan data atau peta yang kita inginkan, dan menyediakan berbagai kemungkinan untuk mengintegrasikan data dalam jumlah sangat besar dan memetakan lapisan ke dalam satu output tunggal untuk membantu dalam pengambilan keputusan. Dengan munculnya teknologi GIS, analisis kompleks menjadi mungkin (Chang *et al.*, 1997).

Untuk melakukan evaluasi terhadap sistem angkutan sampah, diperlukan informasi tata ruang yang detail. Informasi ini berhubungan dengan data geografis wilayah yang menjadi lokasi studi, termasuk pula data spasial terkait dengan sistem

angkutan sampah. Data yang diperlukan diantaranya kepadatan penduduk, timbulan sampah, pewadahan (jumlah, tipe dan posisi), jaringan jalan dan rute angkutan sampah eksisting, kapasitas truk sampah serta pola angkutan yang dipakai (Hidayat, 2013).

Analisis jaringan adalah jenis analisis garis khusus yang melibatkan serangkaian jalur yang saling berhubungan, meliputi tema-tema seperti jalan, aliran, jalur hiking, dan jaringan pipa. Analisis Jaringan dapat digunakan pada beberapa analisis, meliputi : (Verbyla, 2002)

1. Geocoding Alamat.

Geocoding alamat adalah proses mengambil alamat dan memperkirakan lokasinya dalam sistem koordinat GIS. Berfungsi untuk menghubungkan basis data alamat dengan GIS. Contoh penggunaan analisis ini antara lain menampilkan alamat rumah pada *GIS street view*, menghasilkan arah perjalanan ke alamat yang diberikan, atau menampilkan lokasi sarana dan prasarana dalam tampilan GIS dari daftar alamat sarana dan prasarana.

2. Routing Optimal.

Routing optimal adalah proses menggambarkan rute terbaik untuk mendapatkan dari satu lokasi ke satu atau lebih lokasi. “Rute terbaik” bisa menjadi yang terpendek, tercepat, atau paling estetik, tergantung pada preferensi pengguna GIS untuk mendefinisikan “terbaik.” Contoh aplikasi termasuk menentukan cara tercepat untuk pergi dari stasiun pemadam kebakaran ke lokasi kebakaran, menentukan rute terpendek untuk mengalihkan saluran air yang diberi persimpangan tertutup, atau menentukan rute pengiriman paling ekonomis ke beberapa perhentian.

3. Menemukan Fasilitas Terdekat.

Analisis ini adalah analisis khusus dalam perutean optimal di mana dapat menemukan titik terdekat ke lokasi tertentu. Biasanya titik disebut fasilitas dan lokasi yang diberikan. Contoh analisis ini antara lain menentukan dua stasiun pemadam kebakaran mana yang akan memiliki waktu respons terbaik terhadap peristiwa kebakaran yang dilaporkan, menentukan stasiun ambulans terbaik

untuk menanggapi peristiwa laporan kecelakaan, atau menemukan sepuluh rumah untuk dijual yang paling dekat dengan pusat penitipan anak.

#### 4. Alokasi Sumber Daya.

Alokasi sumber daya adalah alokasi sumber daya dari pusat pasokan ke pelanggan di jaringan. Contoh analisis ini antara lain jumlah air yang memasok sumur ke jaringan irigasi, dll. Dalam alokasi sumber daya, biasanya sumber daya dialokasikan melintasi jaringan sampai sumber daya habis, atau permintaan di seluruh jaringan terpenuhi.

### 2.11 Perumusan Strategi

SWOT adalah akronim dari Kekuatan (*Strenghts*), Kelemahan (*Weakness*), Peluang (*Opportunities*), dan Ancaman (*Threats*). SWOT digunakan untuk menilai kekuatan dan kesempatan eksternal serta tantangan yang dihadapi.

Analisis SWOT merupakan identifikasi pada berbagai faktor yang dilakukan secara sistematis untuk merumuskan strategi perusahaan/organisasi (Putong, 2003). Analisis SWOT dapat dipergunakan dalam merencanakan strategi dan program pada suatu organisasi yang berdasarkan kondisi internal dan kondisi eksternal (Jogiyanto, 2005). Analisa SWOT ini juga berfungsi sebagai instrumen yang tepat dan bermanfaat dalam melaksanakan aktivitas analisis strategis. Menggunakan analisis ini, maka organisasi atau perusahaan bisa meminimalisir dampak ancaman atau kelemahan yang harus dihadapi (Pengertianparaahli, 2018).

Secara umum dalam analisis SWOT perlu dilakukan perbandingan dalam kondisi yang sama dan dihadapi oleh pesaingnya berdasarkan kriteria subjektif atau objektif (dalam skala industri). Dilakukan perbandingan agar perusahaan/organisasi yang berkepentingan dapat menentukan perencanaan strategi dalam menghadapi persaingan. Apabila suatu perusahaan/organisasi tidak memiliki data tentang pesaingnya pada saat kajian SWOT dilakukan (belum terpetakan kondisi perusahaan pesaing) maka perlu dilakukan analisis SWOT yang dimodifikasi sehingga tetap dapat digunakan tanpa diketahui data mengenai pesaingnya (Putong, 2003).

Menurut David (2006), semua organisasi akan mempunyai kekuatan dan kelemahan dalam area fungsional bisnis. Tidak ada perusahaan yang memiliki kekuatan dan kelemahan yang sama. Kekuatan dan kelemahan internal digabungkan dengan eksternal sehingga menciptakan suatu penataan dan strategi. Berikut merupakan penjelasan dari SWOT : (David, 2006)

1. Kekuatan (*Strengths*)

Kekuatan adalah unggulan-unggulan yang ada dalam suatu organisasi dan dapat ditingkatkan. Kekuatan adalah kompetisi khusus yang memberikan keunggulan bagi organisasi di pasar.

2. Kelemahan (*Weakness*)

Kelemahan adalah kekurangan yang terdapat dalam suatu organisasi yang harus dirubah dan diperbaiki. Kelemahan ini dapat menghambat kinerja organisasi

3. Peluang (*Opportunities*)

Peluang adalah situasi penting yang dapat menguntungkan organisasi., seperti hubungan antar organisasi atau perubahan teknologi dalam perusahaan.

4. Ancaman (*Threats*)

Ancaman adalah situasi penting yang tidak menguntungkan dalam organisasi. Ancaman adalah gangguan bagi organisasi/perusahaan yang tidak diharapkan. Salah satu ancaman adalah perubahan peraturan dari pemerintah.

Untuk mempermudah melakukan analisis SWOT, dapat menggunakan matrik SWOT sebagaimana di bawah ini.

	<b>KEKUATAN (S)</b>	<b>KELEMAHAN (W)</b>
<b>PELUANG (O)</b>	Strategi untuk Memanfaatkan peluang untuk mendayagunakan kekuatan. <b>(Strategi S-O)</b>	Strategi untuk Memanfaatkan peluang untuk mengatasi kelemahan <b>(Strategi W-O)</b>
<b>ANCAMAN(T)</b>	Strategi untuk Mengatasi ancaman dengan jalan mendayagunakan kekuatan. <b>(Strategi S-T)</b>	Strategi untuk Menghindari ancaman sekaligus melindungi kelemahan <b>(Strategi W-T)</b>

Gambar 2.3 Matrik SWOT

Sumber : (Irene, 2017)

Pada gambar matrik di atas perbandingan yang dapat dilakukan antara lain : (Nisak, 2014)

1. Strategi SO (*Strength-Opportunities*) Strategi ini dibuat berdasarkan jalan pikiran perusahaan, yaitu dengan memanfaatkan seluruh kekuatan untuk merebut dan memanfaatkan peluang yang sebesar-besarnya.
2. Strategi ST (*Strengths-Threats*) Adalah strategi dalam menggunakan kekuatan yang dimiliki perusahaan untuk mengatasi ancaman.
3. Strategi WO (*Weaknesses- Opportunities*) Strategi ini diterapkan berdasarkan pemanfaatan peluang yang ada dengan cara meminimalkan kelemahan yang ada.
4. Strategi WT (*Weaknesses- Threats*) Strategi ini berdasarkan pada kegiatan yang bersifat defensive dan berusaha meminimalkan kelemahan yang ada serta menghindari ancaman.

Faktor yang akan memengaruhi keempat komponen dasar pada analisis SWOT meliputi : (Utami, 2017)

1. Faktor Internal (*Strength dan Weakness*)

Faktor internal yang berasal dari dalam perusahaan/organisasi adalah kekuatan dan kelemahan. Pada saat suatu kekuatan lebih besar dibandingkan kelemahan maka akan berdampak lebih baik pada suatu perusahaan/organisasi. Faktor internal tersebut antara lain :

- Sumber daya yang dimiliki
- Keuangan atau finansial
- Kelebihan atau kelemahan internal organisasi
- Pengalaman-pengalaman organisasi sebelumnya (baik yang berhasil maupun yang gagal)

2. Faktor Eksternal (*Opportunities dan Threats*)

Faktor eksternal merupakan faktor di luar perusahaan/organisasi yang terdiri dari ancaman dan peluang. Faktor eksternal tersebut akan mempengaruhi suatu perusahaan/organisasi secara tidak langsung dan perlu untuk memiliki data-data

peluang dan ancaman dalam penentuan strategi sehingga dapat direncanakan upaya untuk menanganinya. Adapun faktor eksternal tersebut antara lain :

- Tren
- Budaya, sosial politik, ideologi, perekonomian
- Sumber-sumber permodalan
- Peraturan pemerintah
- Perkembangan teknologi
- Peristiwa-peristiwa yang terjadi
- Lingkungan

Analisis SWOT membandingkan antara faktor eksternal peluang dan ancaman dengan faktor internal kekuatan dan kelemahan. Faktor internal dimasukkan kedalam matrik yang disebut matrik faktor strategi internal atau IFAS (*Internal Strategic Factor Analysis Summary*). Faktor eksternal dimasukkan kedalam matrik yang disebut matrik faktor strategi eksternal EFAS (*Eksternal Strategic Factor Analysis Summary*) (Rangkuti, 2004). Setelah matrik faktor strategi internal dan eksternal selesai disusun, kemudian hasilnya dimasukkan dalam model kuantitatif, yaitu matrik SWOT untuk merumuskan strategi kompetitif perusahaan (Nisak, 2014). Hasil perbandingan dalam analisis SWOT akan menghasilkan suatu diagram SWOT seperti pada gambar berikut :



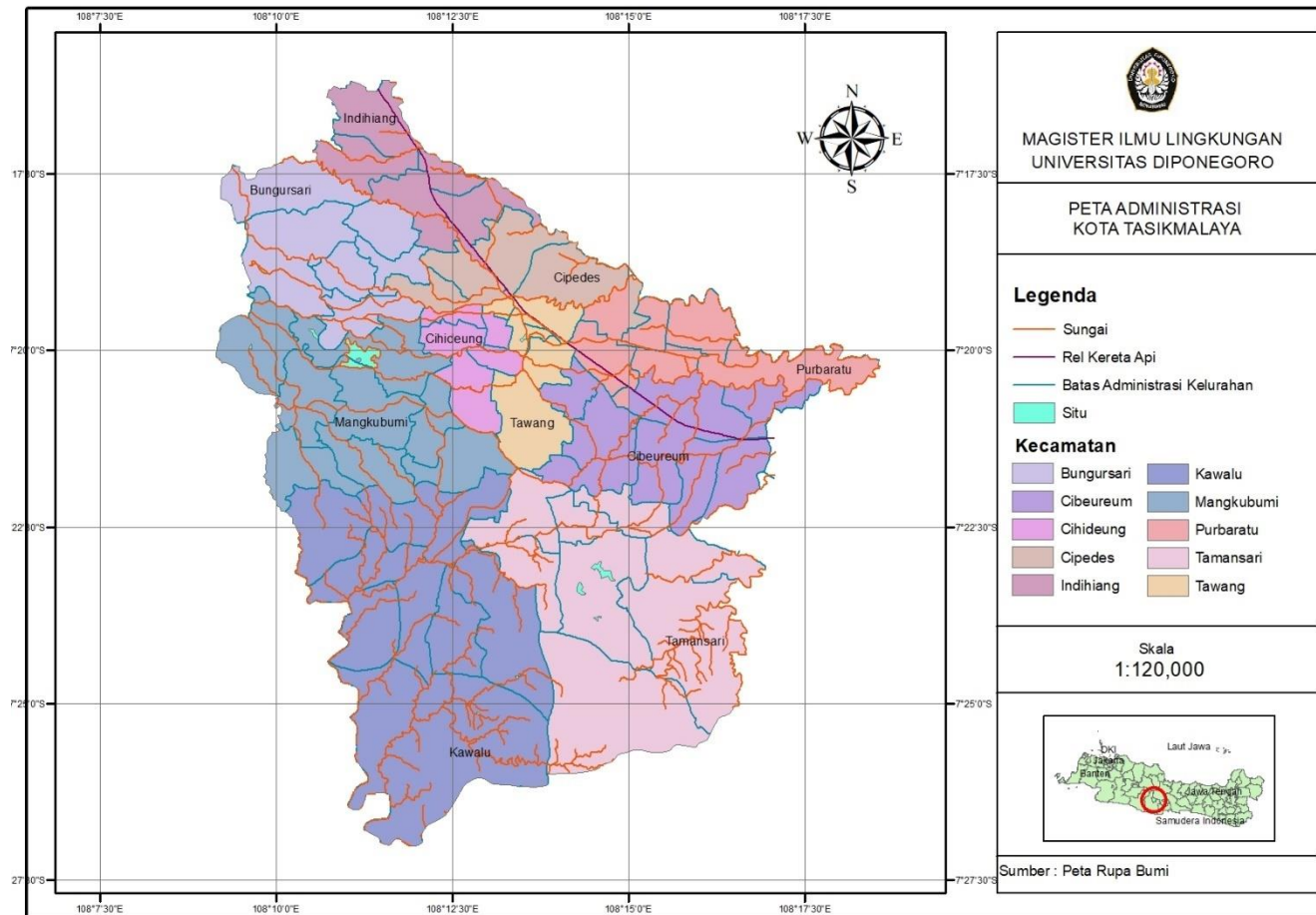
Gambar 2.4 Diagram Analisis SWOT  
(Sumber : Nggili, 2011)

Berdasarkan gambar di atas, analisis SWOT terdiri dari kuadran-kuadran, sebagaimana dijelaskan di bawah ini : (Anonim, 2008)

1. Kuadran I : merupakan situasi yang menguntungkan. Organisasi tersebut memiliki peluang dan kekuatan sehingga dapat memanfaatkan peluang yang ada. Strategi yang diterapkan dalam kondisi ini adalah mendukung kebijakan pertumbuhan yang agresif.
2. Kuadran II : Meskipun menghadapi berbagai ancaman, organisasi masih memiliki kekuatan dari segi internal. Strategi yang harus diterapkan adalah menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang jangka panjang dengan cara strategi diversifikasi (produk/pasar).
3. Kuadran III : Organisasi menghadapi peluang pasar yang sangat besar, tetapi di lain pihak menghadapi beberapa kendala/kelemahan internal. Fokus strategi ini yaitu meminimalkan masalah internal perusahaan sehingga dapat merebut pasar yang lebih baik (turn around).
4. Kuadran IV : merupakan situasi yang sangat tidak menguntungkan, organisasi tersebut menghadapi berbagai ancaman dan kelemahan internal. Fokus strategi yaitu melakukan tindakan penyelamatan agar terlepas dari kerugian yang lebih besar (defensive).

## **2.12 Kondisi Wilayah Studi**

Kota Tasikmalaya merupakan salah satu kota yang berada di Jawa Barat dan termasuk ke dalam wilayah priangan timur seperti Kabupaten Garut, Kabupaten Ciamis, Kota Banjar dan Kabupaten Pangandaran. Kota Tasikmalaya memiliki luas wilayah administrasi seluas 18.385,07 Ha (183,85 Km<sup>2</sup>) dan berada pada 7°10'-7°26'32" Lintang Selatan dan antara 108°08'32"-108°24'02" Bujur Timur. Wilayah Kota Tasikmalaya terbagi menjadi 10 Kecamatan dan 69 Kelurahan,



Gambar 2.5 Peta Administrasi Kota Tasikmalaya



