

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Kajian teori merupakan landasan yang dijadikan pegangan dalam penulisan laporan penelitian ini. Teori yang ada didasarkan pada rujukan dan disusun sebagai tahapan-tahapan dalam menganalisis permasalahan. Secara garis besar tinjauan teori meliputi elemen-elemen dalam definisi sampah, pola pengangkutan sampah, sistem transportasi, serta kajian studi terdahulu yang dijadikan sebagai acuan dan penentuan analisis.

2.1 Definisi Sampah

Sampah didefinisikan sebagai limbah yang bersifat padat terdiri dari atas zat organik dan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan. Sampah umumnya dalam bentuk sisa makanan (sampah dapur), daun-daunan, ranting pohon, kertas/ karton, plastik, kain bekas, kaleng-kaleng, debu sisa penyapuan dan sebagainya [*SK SNI 19-2454-1991*].

“Sampah adalah bahan yang tidak mempunyai nilai atau tidak berharga untuk maksud biasa atau utama dalam pembikinan atau pemakaian barang rusak atau bercacat dalam pembikinan manufaktur atau materi berkelebihan atau ditolak atau buangan”. (Kamus Istilah Lingkungan, 1994). “Sampah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomis.” (Istilah Lingkungan untuk Manajemen, Ecolink, 1996).

Sampah adalah limbah atau buangan yang bersifat padat, setengah padat yang merupakan hasil sampingan dari kegiatan perkotaan atau siklus kehidupan manusia, hewan maupun tumbuh-tumbuhan. Sumber limbah padat (sampah) perkotaan berasal dari permukiman, pasar, kawasan pertokoan dan perdagangan, kawasan perkantoran dan sarana umum, kawasan industri, peternakan hewan dan fasilitas umum lainnya. (*Kodoatie, 2005:76*). Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat. Sedangkan menurut

Hadiwiyoto (1983:12), sampah adalah bahan sisa, baik bahan-bahan yang sudah digunakan lagi (barang bekas) maupun bahan yang sudah diambil bagian utamanya yang dari segi ekonomis, sampah adalah bahan buangan yang tidak ada harganya dan dari segi lingkungan, sampah adalah bahan buangan yang tidak berguna dan banyak menimbulkan masalah pencemaran dan gangguan pada kelestarian lingkungan. (*UU No.18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah*).

2.1.1 Pola Pengangkutan Sampah

Pengangkutan sampah adalah sub-sistem yang bersasaran membawa sampah dari lokasi pemindahan atau dari sumber sampah secara langsung menuju tempat pemrosesan akhir, atau TPA. Pengangkutan sampah merupakan salah satu komponen penting dan membutuhkan perhitungan yang cukup teliti, dengan sasaran mengoptimalkan waktu angkut yang diperlukan dalam sistem tersebut, khususnya bila:

- Terdapat sarana pemindahan sampah dalam skala cukup besar yang harus menangani sampah
- Lokasi titik tujuan sampah relatif jauh
- Sarana pemindahan merupakan titik pertemuan masuknya sampah dari berbagai area
- Ritasi perlu diperhitungkan secara teliti Masalah lalui-lintas jalur menuju titik sasaran tujuan sampah

Dengan optimasi sub-sistem ini diharapkan pengangkutan sampah menjadi mudah, cepat, dan biaya relatif murah. Di negara maju, pengangkutan sampah menuju titik tujuan banyak menggunakan alat angkut dengan kapasitas besar, yang digabung dengan pemadatan sampah, seperti yang terdapat di Cilincing Jakarta.

Persyaratan alat pengangkut sampah antara lain adalah:

- Alat pengangkut harus dilengkapi dengan penutup sampah, minimal dengan jaring. Tinggi bak maksimum 1,6 m.
- Sebaiknya ada alat ungkit.
- Kapasitas disesuaikan dengan kondisi/kelas jalan yang akan dilalui.

- Bak truk/dasar kontainer sebaiknya dilengkapi pengaman air sampah.

Untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengoperasian sarana angkutan sampah kemungkinan penggunaan stasiun atau depo container layak diterapkan. Dari pusat kontainer ini truk kapasitas besar dapat mengangkut kontainer ke lokasi pemrosesan atau ke TPA, sedangkan truk sampah kota (kapasitas kecil) tidak semuanya perlu sampai ke lokasi tersebut, hanya cukup sampai depo container saja. Dengan demikian jumlah ritasi truk sampah kota dapat ditingkatkan. Usia pakai (lifetime) minimal 5-7 tahun. Volume muat sampah 6-8 m³, atau 3-5 ton. Ritasi truk angkutan per hari dapat mencapai 4-5 kali untuk jarak tempuh di bawah 20 km, dan 2-4 rit untuk jarak tempuh 20-30 km, yang pada dasarnya akan tergantung waktu per ritasi sesuai kelancaran lalu lintas, waktu pemuatan, dan pembongkaran sampahnya. (*Kramadibrata, 2007:42*)

Pengangkutan dimaksudkan sebagai kegiatan operasi yang dimulai dari titik pengumpulan terakhir dari suatu siklus pengumpulan sampah ke TPA atau TPST pada pengumpulan dengan pola individual langsung atau dari tempat pemindahan (Transfer Depo, transfer station), penampungan sementara (TPS, LPS, TPS 3R) atau tempat penampungan komunal sampai ke tempat pengolahan/pembuangan akhir (TPA/TPST). Sehubungan dengan hal tersebut, metoda pengangkutan serta peralatan yang akan dipakai tergantung dari pola pengumpulan yang dipergunakan. (*Kramadibrata, 2007:43*)

Permasalahan yang dihadapi dalam pengangkutan sampah adalah sebagai berikut :

1. Penggunaan waktu kerja yang tidak efisien.
2. Penggunaan kapasitas muat kendaraan yang tidak tepat.
3. Rute pengangkutan yang tidak efisien.
4. Tingkah laku petugas.
5. Aksesibilitas yang kurang baik.

Berdasarkan atas operasional pengelolaan sampah, maka pengangkutan ini merupakan tanggung jawab dari pemerintah Kota atau Kabupaten. Sedangkan pelaksana adalah pengelola kebersihan dalam suatu kawasan atau wilayah, badan usaha dan kemitraan. Sangat tergantung dari struktur organisasi di wilayah yang

bersangkutan. Sebagai contoh misalkan dalam suatu wilayah kota terdapat Dinas Kebersihan dan Pertamanan, maka tanggung jawab pengelolaan sampah ada dibawah dinas ini. Khusus untuk pengangkutan sampah ada Seksi Pengangkutan. (Kramadibrata, 2007).

Sebagai contoh Seksi Pengangkutan dan Pemanfaatan Sampah di Kota mempunyai fungsi :

- a. menyiapkan bahan penyusunan rencana program dan petunjuk teknis di bidang pengangkutan dan pemanfaatan sampah.
- b. menyiapkan bahan pelaksanaan rencana program dan petunjuk teknis di bidang pengangkutan dan pemanfaatan sampah.
- c. menyiapkan bahan koordinasi dan kerjasama dengan lembaga dan instansi lain di bidang pengangkutan dan pemanfaatan sampah.
- d. menyiapkan bahan pengawasan dan pengendalian bidang pengangkutan dan pemanfaatan sampah
- e. menyiapkan bahan evaluasi dan pelaporan pelaksanaan tugas
- f. melaksanakan tugas lain yang diberika oleh Kepala Bidang Operasional Kebersihan sesuai dengan tugas dan fungsinya.

Pola pengangkutan sampah dapat dilakukan berdasarkan sistem pengumpulan sampah. Jika pengumpulan dan pengangkutan sampah menggunakan sistem pemindahan (*transfer depo*) atau sistem tidak langsung, proses pengangkutannya dapat menggunakan sistem kontainer angkat (*Hauled Kontainer Sistem = HCS*) ataupun sistem kontainer tetap (*Stationary Kontainer Sistem = SCS*). Sistem container tetap dapat dilakukan secara mekanis maupun manual. Sistem mekanis menggunakan truk compactor dan kontainer yang kompatibel dengan jenis truknya, sedangkan sistem manual menggunakan tenaga kerja dan kontainer dapat berupa bak sampah atau jenis penampungan lainnya.

Perbedaan proses pengumpulan dan pengangkutan adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1
Perbedaan Proses Pengumpulan dan Pengangkutan

Deskripsi	Pengumpulan	Pengangkutan
Daerah kerja	Langsung berhubungan dengan masyarakat.	Tidak langsung berhubungan dengan masyarakat.
Jenis pekerjaan	Mengumpulkan sampah dari	Mengangkut sampah dari tempat

Deskripsi	Pengumpulan	Pengangkutan
	sumbernya, dibawa ke tempat pemindahan.	pemindahan ke tempat pembuangan akhir.
Spesifikasi peralatan	Tidak bermesin, mudah pengoperasian dan perawatannya, jumlahnya banyak.	Bermesin, rumit pengoperasiannya dan perawatannya, jumlah sedikit.
Kualifikasi tenaga kerja	Tidak memerlukan keahlian, jumlah banyak.	Mempunyai keahlian, jumlah sedikit.
Fungsi	Tempat pengomposan awal (sementara).	Sampah (sedikit), Kompos (banyak).

Sumber: Litbang Dinas Kebersihan Kota Bandung (1998)

Pengangkutan adalah kegiatan pengangkutan sampah yang telah dikumpulkan di tempat penampungan sementara atau dari tempat sumber sampah ke tempat pembuangan akhir. Berhasil tidaknya penanganan sampah juga tergantung pada sistem pengangkutan yang diterapkan. Pengangkutan sampah yang ideal adalah dengan truck container tertentu yang dilengkapi alat pengepres, sehingga sampah dapat dipadatkan 2-4 kali lipat (SNI 19-2454-2002). Tujuan pengangkutan sampah adalah menjauhkan sampah dari perkotaan ke tempat pembuangan akhir yang biasanya jauh dari kawasan perkotaan dan permukiman.

A. Sistem Pengangkutan dengan Kontainer Tetap (*Stationary Kontainer Sistem= SCS*)

Sistem pengumpulan sampah yang wadah pengumpulannya tidak dibawa berpindah-pindah (tetap). Wadah pengumpulan ini dapat berupa wadah yang dapat diangkat atau yang tidak dapat diangkat. SCS merupakan sistem wadah tinggal ditujukan untuk melayani daerah pemukiman. Sistem ini biasanya digunakan untuk kontainer kecil serta alat angkut berupa truk kompaktor secara mekanis atau manual. (SNI 19-2454-2002)

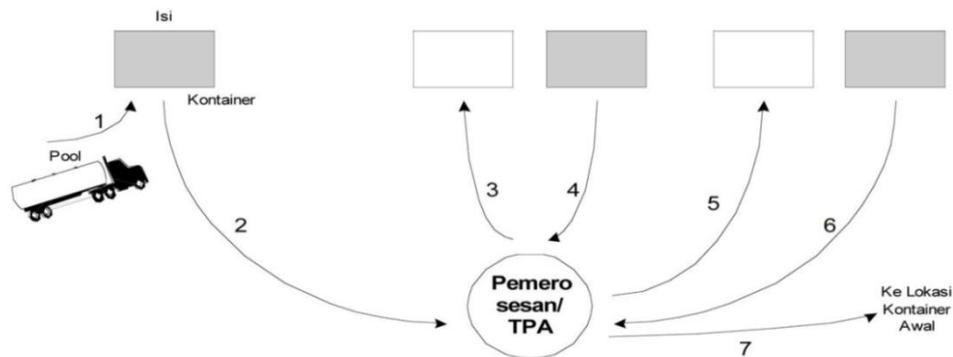
Pola pengangkutan dengan cara mekanis yaitu :

- Kendaraan dari pool menuju kontainer pertama, sampah dituangkan kedalam truk kompaktor dan meletakkan kembali kontainer yang kosong.
- Kendaraan menuju kontainer berikutnya sampai truk penuh untuk kemudian menuju TPA.
- Demikian seterusnya sampai rit terakhir.

B. Sistem Kontainer Angkat (*Hauled Kontainer Sistem = HCS*)

Untuk pengumpulan sampah dengan sistem kontainer angkat (*Hauled Kontainer Sistem = HCS*), pola pengangkutan yang digunakan ada tiga cara:

1. Sistem pengosongan kontainer cara 1 dapat dilihat pada gambar 2.1.

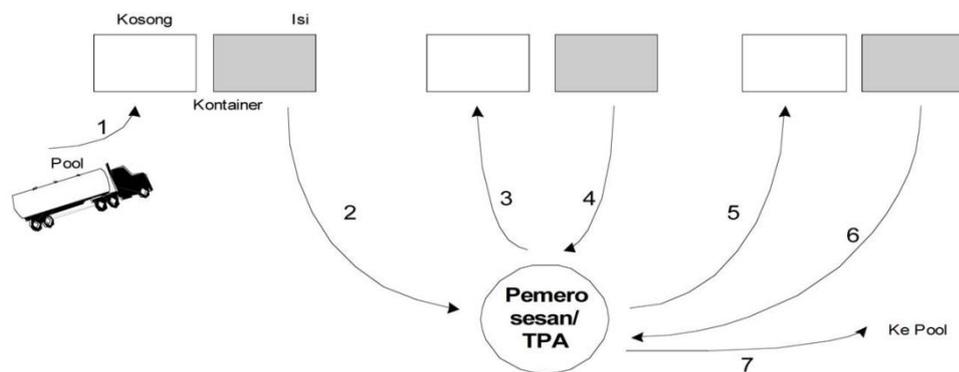


Gambar 2.1 Pola kontainer angkat 1

Proses pengangkutan:

- Kendaraan dari pool menuju kontainer isi pertama untuk mengangkut sampah ke TPA.
- Kontainer kosong dikembalikan ke tempat semula.
- Menuju kontainer isi berikutnya untuk diangkut ke TPA
- Kontainer kosong dikembalikan ke tempat semula.
- Demikian seterusnya sampai rit akhir.

Sistem pengosongan kontainer cara 2

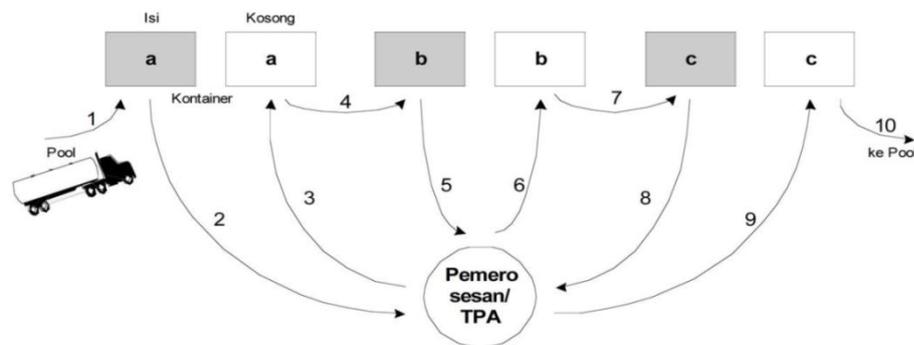


Gambar 2.2 Pola kontainer angkat 2

Proses pengangkutan:

- Kendaraan dari poll menuju kontainer isi pertama untuk mengangkut sampah ke TPA.
- Dari TPA kendaraan tersebut dengan kontainer kosong menuju lokasi kedua untuk menurunkan kontainer kosong dan membawa kontainer isi untuk diangkut ke TPA.
- Demikian seterusnya sampai rit terakhir.
- Pada rit terakhir dengan kontainer kosong dari TPA menuju lokasi kontainer pertama, kemudian kendaraan tanpa kontainer menuju pool.

Sistem pengosongan kontainer cara 3



Gambar 2.3 Pola kontainer angkat 3

Proses pengangkutan:

- Kendaraan dari poll dengan membawa kontainer kosong menuju lokasi kontainer isi untuk mengganti atau mengambil dan langsung membawanya ke TPA
- Kendaraan dengan membawa kontainer kosong dari TPA menuju kontainer isi berikutnya.
- Demikian seterusnya sampai rit terakhir.

2.1.2 Pemindahan Sampah

Pemindahan sampah merupakan proses pemindahan hasil pengumpulan sampah ke dalam peralatan pengangkutan (truk). Lokasi tempat berlangsungnya proses pemindahan ini dikenal dengan nama Tempat Pembuangan Sementara

(TPS) yang berfungsi langsung sebagai tempat pengomposan. (*Kramadibrata, 2007*).

Transfer operation yaitu kegiatan pemindahan sampah baik yang berasal dari container dan peralatan lainnya ke *transfer depo* atau *transfer station*. Di transfer depo inilah terjadi proses penyempurnaan pembuangan sampah dari tempat kecil ke tempat yang lebih besar, sehingga mengefisienkan pengangkutan ke TPA. (*Soma, 2010 :32*).

Di Negara-negara maju *transfer station* pada umumnya telah distandarisasi dan dikategorikan berdasarkan kapasitasnya sebagai berikut :

- 1) Transfer station tipe besar, berfungsi untuk menampung sampah sampai dengan 1000 ton/hari.
- 2) Transfer station tipe medium, berfungsi untuk menampung sampah dengan jumlah antara 100-500 ton/hari.
- 3) Transfer station tipe kecil, berfungsi untuk menampung sampah kurang dari 100 ton/hari.

Secara ekonomis *transfer station* sebaiknya dialokasikan sedekat mungkin dengan titik berat dan areal produksi sampah individual. Lebih baik lagi jika alokasinya berada antara rute jalan raya yang memiliki akses tinggi menuju TPA, tidak banyak menghadapi tantangan dari masyarakat dan murah serta mudah dalam pembangunan dan pengoperasiannya. (*Soma, 2010:32*).

Proses pemindahan sampah adalah memindahkan sampah hasil pengumpulan ke dalam alat pengangkutan untuk dibawa ke tempat pembuangan akhir. Tempat yang digunakan untuk pemindahan sampah adalah depo pemindahan sampah yang dilengkapi dengan container pengangkut dan atau ram dan atau kantor, bengkel (*SNI 19-2454-2002*). Pemindahan sampah yang telah terpilah dari sumbernya diusahakan jangan sampai sampah tersebut bercampur kembali (*SNI 19-2454-2002*).

Sistem ini menerima sampah yang berasal dari sumber, untuk kemudian diangkut ke tempat pembuangan akhir yang memiliki pola-pola sebagai berikut, yaitu:

- Pola sistem permanent.
- Pola sistem yang dapat diangkat dan dipindahkan.

Sistem ini memiliki sasaran yaitu:

- sebagai peredam tingkat ketergantungan fase pengumpulan dengan fase pengangkutan.
- sebagai pos pengendalian tingkat kebersihan wilayah yang bersangkutan.

2.1.3 Perencanaan Penentuan Sarana Pengangkutan

Peralatan dan perlengkapan untuk sarana pengangkutan sampah dalam skala kota adalah sebagai berikut :

Persyaratan :

- Sampah harus tertutup selama pengangkutan, agar sampah tidak berceceran di jalan.
- Tinggi bak maksimum 1,6 meter.
- Sebaiknya ada alat pengungkit.
- Tidak bocor, agar leachate tidak berceceran selama pengangkutan.
- Disesuaikan dengan kondisi jalan yang dilalui.
- Disesuaikan dengan kemampuan dana dan teknik pemeliharaan.

Jenis peralatan dapat berupa :

1. *Dump truck*

Merupakan kendaraan angkut yang dilengkapi sistem hidrolis untuk mengangkat bak dan membongkar muatannya. Pengisian muatan masih tetap secara manual dengan tenaga kerja. Truk ini memiliki kapasitas yang bervariasi yaitu 6m³, 8m³, 10m³, 14m³. Dalam pengangkutan sampah, efisiensi penggunaan *Dump truck* dapat dicapai apabila memenuhi beberapa kriteria yaitu jumlah trip atau ritasi perhari minimum 3 dan jumlah *crew* maksimum 3 orang. Agar tidak mengganggu lingkungan selama perjalanan ke TPA, *Dump truck* sebaiknya dilengkapi dengan tutup terpal.

2. *Armroll truck*

Merupakan kendaraan angkut yang dilengkapi sistem hidrolis untuk mengangkat bak dan membongkar muatannya. Pengisian muatan masih tetap secara manual dengan tenaga kerja. Truk ini memiliki kapasitas yang

bervariasi yaitu 6m³, 8m³, dan 10m³. Dalam pengangkutan sampah, efisiensi penggunaan arm roll truck dapat dicapai apabila memenuhi beberapa kriteria yaitu jumlah trip atau ritasi perhari minimum 5 dan jumlah *crew* maksimum 1 orang. Agar tidak mengganggu lingkungan selama perjalanan ke TPA, kontainer sebaiknya memiliki tutup dan tidak rembes sehingga leachate tidak mudah tercecce. Kontainer yang tidak memiliki tutup sebaiknya dilengkapi dengan tutup terpal selama pengangkutan.

3. *Compactor Truck*

Merupakan kendaraan angkut yang dilengkapi sistem hidrolis untuk memadatkan dan membongkar muatannya. Pengisian muatan masih tetap secara manual dengan tenaga kerja. Truk ini memiliki kapasitas yang bervariasi yaitu 6m³, 8m³, dan 10m³. Dalam pengangkutan sampah, efisiensi penggunaan *compactor truck* dapat dicapai apabila memenuhi beberapa kriteria yaitu jumlah trip atau ritasi perhari minimum 3 dan jumlah *crew* maksimum 2 orang.

4. *Trailer Truck*

Merupakan kendaraan angkut berdaya besar sehingga mampu mengangkut sampah dalam jumlah besar hingga 30 ton. *Trailer truck* terdiri atas *prime over* dan kontainer beroda. Kontainer dilengkapi sistem hidrolis untuk membongkar muatannya. Pengisian muatan dilakukan secara hidrolis dengan kepadatan tinggi di *transfer station*. *Trailer* memiliki kapasitas antar 20-30 ton. Dalam pengangkutan sampah, efisiensi penggunaan *trailer truck* dapat dicapai apabila memenuhi beberapa kriteria yaitu jumlah trip atau ritasi perhari minimum 5 dan jumlah *crew* maksimum 2 orang.

Pemilihan jenis peralatan atau sarana yang digunakan dalam proses pengangkutan sampah antara dengan mempertimbangkan faktor-faktor sebagai berikut:

- ❖ Umur teknis peralatan 5 – 7 tahun.
- ❖ Kondisi jalan daerah operasi.
- ❖ Jarak tempuh.

- ❖ Karakteristik sampah.
- ❖ Tingkat persyaratan sanitasi yang dibutuhkan.
- ❖ Daya dukung pemeliharaan.

Pemilihan pemakaian peralatan tersebut tidak terlepas dari memperhatikan segi kemudahan, pembiayaan, kesehatan, estetika, serta kondisi setempat :

- Dari segi kemudahan, peralatan tersebut harus dapat dioperasikan dengan mudah dan cepat, sehingga biaya operasional jadi murah.
- Dari segi pembiayaan, peralatan tersebut harus kuat dan tahan lama serta volume yang optimum, sehingga biaya investasi semurah-murahnya.
- Dari segi kesehatan dan estetika, peralatan tersebut harus dapat mencegah timbulnya lalat, tikus atau binatang-binatang lain dan tersebarnya bau busuk serta kelihatan indah atau bersih.

2.1.4 Pengumpulan Sampah

Pengumpulan sampah (*pengambilan sampah dari wadahnya di tiap sumber*) dilakukan oleh petugas organisasi formal baik unit pelaksana dari Pemerintah Daerah (*Pemda*), Petugas dari lingkungan masyarakat setempat ataupun dari pihak swasta yang ditunjuk oleh Pemerintah Daerah. Sampah yang dikumpulkan tersebut kemudian dipersiapkan untuk proses pemindahan ataupun pengangkutan langsung ke lokasi pengelolaan atau pembuangan akhir. Pengumpulan ini dapat bersifat individual (*door to door*) maupun pengumpulan komunal. (*Kramadibrata, 2007*).

Pengumpulan individual artinya petugas pengumpulan mendatangi dan mengambil sampah dari setiap rumah tangga, toko atau kantor di daerah pelayanannya. Peralatan yang dipergunakan untuk aktivitas pengumpulan ini adalah truk ataupun gerobak. Sedangkan pengumpulan komunal berarti tempat pengumpulan sampah sementara. Ini merupakan wadah dari sampah yang didapatkan dari rumah-rumah yang dibawa oleh gerobak. Sedangkan pengumpulan sampah di jalan-jalan besar dilakukan oleh petugas Dinas Kebersihan dengan penyapuan dan pengambilan sampah dari rumah ke rumah. (*Kramadibrata, 2007*). Sampah yang disimpan sementara di rumah, kantor atau

restoran tentu saja selanjutnya perlu dikumpulkan untuk kemudian diangkut dan dibuang atau dimusnahkan. Karena jumlah sampah yang dikumpulkan cukup besar, maka perlu dibangun rumah sampah. Lazimnya penanganan masalah ini dilaksanakan oleh pemerintah atau oleh masyarakat secara bergotong royong. (Kramadibrata, 2007).

Tempat pengumpulan sampah ini tentunya harus pula memenuhi syarat kesehatan, syarat yang dianjurkan ialah :

- a) Dibangun di atas permukaan setinggi kendaraan pengangkut sampah.
- b) Mempunyai dua buah pintu, satu untuk tempat masuk sampah dan yang lain untuk mengeluarkannya.
- c) Perlu ada lubang ventilasi, bertutup kawat kasa untuk mencegah masuknya lalat.
- d) Di dalam rumah sampah harus ada keran air untuk membersihkan lantai.
- e) Tidak menjadi tempat tinggal lalat dan tikus.
- f) Tempat tersebut mudah dicapai, baik oleh masyarakat yang akan mempergunakannya ataupun oleh kendaraan pengangkut sampah.

Jika sampah yang dihasilkan tidak begitu banyak, misalnya pada suatu komplek perumahan ataupun suatu asrama, dapat dibangun suatu container yang ditempatkan di daerah yang mudah dicapai penduduk serta mudah pula dicapai kendaraan pengangkut sampah. Umumnya suatu container dibangun dalam ukuran yang cukup besar untuk menampung jumlah sampah yang dihasilkan selama tiga hari. (Kramadibrata, 2007).

Menurut Balitbang Departemen PU (1990), pola pengumpulan dapat dibagi menjadi 5 pola pengumpulan sampah, yaitu:

1) Pola individual langsung

Proses pengumpulan dengan cara mengumpulkan sampah dari setiap sumber sampah (*door to door*) dan diangkut langsung ke TPA tanpa melalui proses pemindahan. Dapat diterapkan di kota sedang dan kecil karena kesederhanaan pengendaliannya, jarak ke TPA tidak jauh, daerah pelayanan tidak luas dan tidak sulit dijangkau. Persyaratannya adalah kondisi topografi bergelombang (*rata-rata >5%*) dimana alat pengumpul non mesin

(*becak/gerobak*) sulit dioperasikan, kondisi jalan cukup lebar dan operasi tidak mengganggu pengguna jalan lainnya, dengan kondisi dan jumlah alat yang memadai serta jumlah timbulan sampah $> 0,3$ m³/hari.

2) Pola individual tak langsung

Proses pengumpulan dengan cara mengumpulkan sampah dari setiap sumber sampah (*door to door*) dan diangkut ke TPA melalui proses pemindahan ke tempat pembuangan sementara atau stasiun pemindahan (*transfer depo*). Persyaratannya adalah dilaksanakan pada daerah pelayanan dengan peran serta masyarakat yang rendah, lahan untuk pemindahan tersedia, dapat dijangkau langsung oleh alat pengumpul, dan kondisi topografi relatif datar (*rata-rata < 5%*) dimana alat pengumpul non mesin (*becak/gerobak*) dapat dioperasikan, kondisi jalan/gang cukup lebar dan operasi tidak mengganggu pengguna jalan lainnya, serta organisasi pengelola siap dengan sistem pengendalian. (SNI 19-2454-2002)

3) Pola komunal langsung

Proses pengumpulan dengan cara mengumpulkan sampah dari setiap sumbernya dilakukan sendiri oleh masing-masing penghasil sampah (*rumah tangga dan lain sebagainya*) kemudian dibuang ke pewadahan komunal berupa tong/bak/kontainer sampah komunal, yang telah disediakan. Kemudian dari setiap titik pewadahan komunal langsung diangkut ke TPA oleh petugas, tanpa proses pemindahan. Persyaratannya adalah untuk daerah permukiman yang tidak teratur dengan peran serta masyarakat yang tinggi, kondisi daerah pelayanan berbukit, jalan/gang sempit di mana alat pengumpul sulit menjangkau sumber-sumber sampah, dan alat angkut yang ada terbatas, di samping itu kemampuan pengendalian personil dan peralatan relatif rendah, dan wadah komunal ditempatkan sesuai kebutuhan dan pada lokasi yang mudah dijangkau oleh alat pengangkut (*truk*). (SNI 19-2454-2002)

4) Pola komunal tak langsung

Proses pengumpulan sampah dari setiap sumbernya dilakukan sendiri oleh masing-masing penghasil sampah (*rumah tangga dan lain sebagainya*) kemudian dibuang ke pewadahan komunal berupa tong/bak/kontainer sampah komunal, yang telah disediakan. Selanjutnya dari setiap titik pewadahan komunal, sampah

dipindahkan oleh petugas ke tempat pembuangan sementara atau stasiun pemindahan (*transfer depo*), yang kemudian diangkut ke TPA. Persyaratannya adalah untuk daerah yang peran serta masyarakatnya yang tinggi dan adanya organisasi pengelola, tersedia lahan untuk lokasi pemindahan, kondisi topografi relatif datar (*rata-rata < 5%*) di mana alat pengumpul non mesin (*becak/gerobak*) dapat dioperasikan, jika kondisi topografi $> 5\%$ dapat menggunakan kontainer, dengan lebar jalan/gang dapat dilalui alat pengumpul tanpa mengganggu pengguna jalan lainnya, dan wadah komunal ditempatkan pada lokasi yang mudah dijangkau oleh alat pengumpul. (*SNI 19-2454-2002*)

5) Pola penyapuan jalan

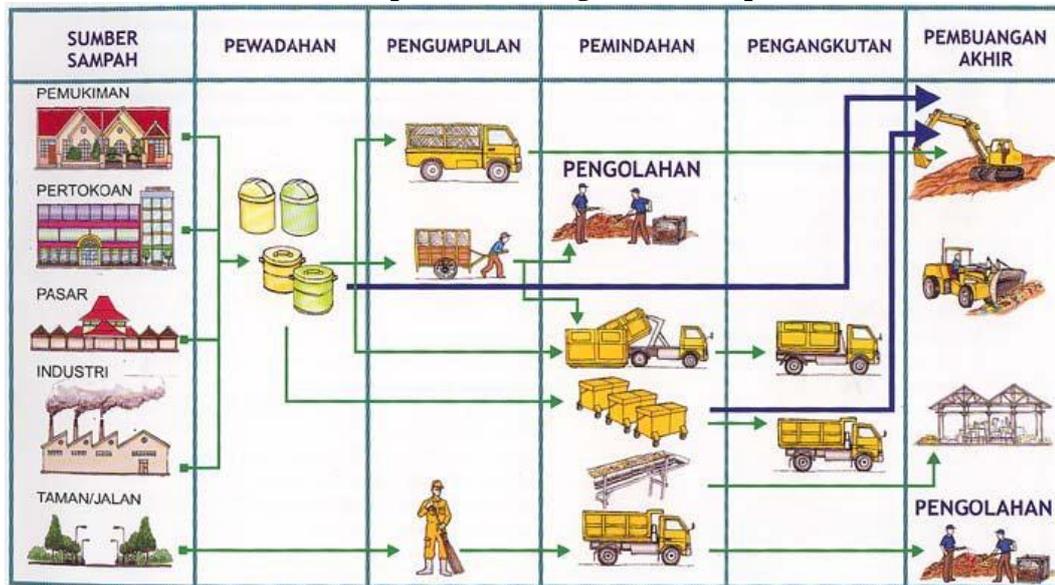
Penyapuan jalan adalah proses pengumpulan sampah hasil penyapuan jalan dengan menggunakan gerobak atau hasil penyapuan jalan dibuang ke bak sampah terdekat pada ruas jalan tersebut. Persyaratannya adalah juru sapu harus mengetahui cara penyapuan untuk setiap pelayanan (*badan jalan, trotoar dan bahu jalan*), penanganan penyapuan jalan untuk setiap daerah berbeda tergantung pada fungsi dan nilai daerah yang dilayani, pengendalian personil dan peralatan harus baik. (*SNI 19-2454-2002*)

2.1.5 Teknik Operasional Persampahan

Aspek Teknis Operasional merupakan komponen yang paling dekat dengan obyek persampahan. Menurut Hartoyo (1998:6), perencanaan sistem persampahan memerlukan suatu pola standar spesifikasi sebagai landasan yang jelas. Spesifikasi yang digunakan adalah Standar Nasional Indonesia (*SNI*) Nomor 19-2454-2002 tentang Tata Cara Pengelolaan Sampah di Permukiman. Teknik operasional pengelolaan sampah bersifat integral dan terpadu secara berantai dengan urutan yang berkesinambungan yaitu:

Penampungan/pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pembuangan/pengolahan.

Gambar 2.4
Teknis Operasional Pengelolaan Sampah



Sumber : Faizah, 2008

Aspek Teknik Operasional merupakan salah satu upaya dalam mengontrol pertumbuhan sampah, namun pelaksanaannya tetap harus disesuaikan dengan pertimbangan kesehatan, ekonomi, teknik, konservasi, estetika dan pertimbangan lingkungan (Tchobanoglous, 1997).

2.1.6 Konsep Pengelolaan Sampah 3R

Konsep 3R adalah pedoman sederhana untuk membantu masyarakat dalam meminimumkan sampah baik ditempat kerja, sekolah maupun di rumah. Pada dasarnya, orientasi penerapan konsep '3R' ini lebih ditekankan pada sampah anorganik. Sedangkan untuk sampah organik, telah lebih dulu banyak dikembangkan orang dalam bentuk pengolahan kompos dari sampah organik. Dalam meminimumkan sampah tersebut, yang harus menjadi fokus utama adalah mengurangi (*reduce*) penggunaan bahan yang menimbulkan sampah anorganik, kemudian memakai ulang (*reuse*) dan terakhir adalah mendaur ulang (*recycle*) termasuk juga didalamnya proses pengolahan sampah organik (*compost*). (Kramadibrata, 2007).

Pengolahan sampah adalah suatu upaya untuk mengurangi volume sampah atau merubah bentuk sampah menjadi sesuatu yang bermanfaat dengan berbagai macam cara. Teknik pengolahan sampah yang pada awalnya menggunakan

pendekatan kumpul-angkut-buang, kini telah mulai mengarah pada pengolahan sampah berupa *reduce-reuse-recycle* (3R). *Reduce* berarti mengurangi volume dan berat sampah, *reuse* berarti memanfaatkan kembali dan *recycle* berarti daur ulang sampah. Teknik pengolahan sampah dengan pola 3R, secara umum adalah sebagai berikut:

1. pengurangan volume (*Reduce*)

Mengurangi bahan timbulan sampah dapat berarti membiasakan hidup dengan penuh ketelitian, kehati-hatian dan cermat sehingga sampah yang dihasilkan dapat ditekan seminimal mungkin.

Ada beberapa cara untuk melakukan pengurangan volume sampah, antara lain:

✓ pembakaran (*Incenerator*)

Merupakan proses pengolahan sampah dengan proses oksidasi, sehingga menjadi kurang kadar bahayanya, stabil secara kimiawi serta memperkecil volume maupun berat sampah yang akan dibuang ke lokasi TPA.

✓ Pemasatan (*Balling*)

Merupakan sistem pengolahan sampah yang dilakukan dengan pepadatan terhadap sampah dengan alat pemadat yang bertujuan untuk mengurangi volume dan efisiensi transportasi sampah.

✓ Pengomposan (*Composting*)

Merupakan salah satu sistem pengolahan sampah dengan mendekomposisikan sampah organik menjadi material kompos, seperti humus dengan memanfaatkan aktivitas bakteri.

✓ Penghalusan (*Pulverization*)

Merupakan suatu cara yang bertujuan untuk mengurangi volume, memudahkan pekerjaan penimpunan, menekan vektor penyakit serta memudahkan terjadinya pembusukan dan stabilisasi.

2. *Reuse*

Reuse adalah pemanfaatan kembali atau menggunakan kembali bahan-bahan dari hasil pembuangan sampah menjadi bahan yang dapat di pergunakan kembali. Misalnya sampah konstruksi bangunan.

Menggunakan kembali mengandung arti memakai item yang sama lebih dari sekali, lebih disukai beberapa kali daripada harus membuangnya setelah sekali pakai. Konsep memakai kembali (*reuse*) ini dapat menghemat energi dan sumberdaya yang boleh jadi digunakan untuk membuat produk baru. Banyak cara untuk memakai kembali barang yang digunakan terutama untuk keperluan rumah tangga, misalnya :

- Memakai ulang kemasan gelas, misalnya untuk selai atau saus.
- Gunakan kembali keranjang atau kantong yang didapat untuk belanja kembali di lain waktu.
- Menyewa, saling tukar atau meminjam jenis barang yang tidak digunakan setiap saat.
- Gunakan kembali amplop bekas untuk keperluan yang lain.
- Gunakan plastik minuman ringan yang kecil, untuk botol minuman lainnya pada berbagai kesempatan.
- Belilah buku bekas namun masih berharga untuk keperluan belajar.
- Barang bekas yang benar-benar tidak diperlukan lagi dapat di jual melalui pusat penjualan barang bekas.
- Gunakan bahan yang bisa dipakai ulang daripada yang sekali buang, misalnya baterai yang dapat diisi ulang daripada baterai sekali buang.

3. *Recycle*

Recycle adalah kegiatan pemisahan benda-benda anorganik (*misalnya: botol-botol bekas, kaleng, kardus dan lainnya*) dari tumpukan sampah untuk diproses kembali menjadi bahan baku atau barang yang lebih berguna.

Mendaur ulang dapat berarti mengembalikan sampah ke pabrik sehingga dapat digunakan kembali sebagai bahan baku untuk membuat produk yang sama atau yang lainnya.

2.1.7 Pewadahan Sampah

Pewadahan adalah tahap awal proses pengelolaan sampah yang merupakan usaha menempatkan sampah dalam suatu wadah atau tempat agar tidak berserakan, mencemari lingkungan, mengganggu kesehatan masyarakat serta

untuk tujuan menjaga kebersihan dan estetika. Alatnya dinamakan tempat sampah. Pewadahan ini dapat bersifat individual dan komunal / dipakai untuk umum. (*Kramadibrata, 2007*). Pewadahan yang bersifat individual biasanya diterapkan di daerah komersial, perkantoran dan pemukiman yang teratur. Peralatan yang digunakan bisa bermacam-macam, misalnya ban, plastik, drum (*tong*), wadah kayu, kardus atau pasangan batu bata dip agar rumah (*perumahan elit*). Pengadaan wadah sampah ini dilakukan oleh masing-masing individu pemilik bangunan atau rumah tersebut. Untuk penyeragaman tong sampah di sepanjang trotoar, persimpangan jalan dan trotoar, pemda setempat menyediakan tong sampah yang seragam yang kemudian dibagikan kepada masyarakat. (*Kramadibrata, 2007*). Pewadahan komunal diterapkan di daerah pemukiman yang tidak teratur (dari segi bangunan dan jalan), pemukiman yang masih jarang penduduknya dan dipasar. Peralatan yang digunakan adalah bak sampah dari pasangan batu bata atau container plastik yang besar. (*Kramadibrata, 2007*).

Proses awal dalam penanganan sampah terkait langsung dengan sumber sampah adalah penampungan. Penampungan sampah adalah suatu cara penampungan sampah sebelum dikumpulkan, dipindahkan, diangkut dan dibuang ke TPA. Tujuannya adalah menghindari agar sampah tidak berserakan sehingga tidak mengganggu lingkungan. Faktor yang paling mempengaruhi efektifitas tingkat pelayanan adalah kapasitas peralatan, pola penampungan, jenis dan sifat bahan dan lokasi penempatan. (*Kramadibrata, 2007*).

a) Pola Pewadahan

Melakukan pewadahan sampah sesuai dengan jenis sampah yang telah terpilah yaitu:

- ✓ Sampah organik seperti daun sisa, sayuran, kulit buah lunak, sisa makanan dengan wadah warna gelap
- ✓ Sampah an organik seperti gelas, plastik, logam, dan lainnya, dengan wadah warna terang
- ✓ Sampah bahan berbahaya beracun rumah tangga, dengan warna merah yang diberi lambang khusus atau semua ketentuan yang berlaku.

Pola pewadahan sampah dapat dibagi dalam individual dan komunal. Pewadahan dimulai dengan pemilahan baik untuk pewadahan individual maupun komunal sesuai dengan pengelompokan pengelolaan sampah.

b) Kriteria lokasi dan penempatan wadah

Lokasi penempatan wadah adalah sebagai berikut:

1) Wadah individual ditempatkan:

- Di halaman muka
- Di halaman belakang untuk sumber sampah dari hotel restoran.

2) Wadah komunal ditempatkan:

- Sedekat mungkin dengan sumber sampah
- Tidak mengganggu pemakai jalan atau sarana umum lainnya
- Di luar jalur lalu lintas, pada suatu lokasi yang mudah untuk pengoperasiannya
- Di ujung gang kecil
- Di sekitar taman dan pusat keramaian (untuk wadah pejalan kaki); untuk pejalan kaki minimal 100 m
- Jarak antar wadah sampah.

c) Persyaratan bahan wadah

Persyaratan bahan adalah sebagai berikut:

- Tidak mudah rusak dan kedap air
- Ekonomis, mudah diperoleh dibuat oleh masyarakat
- Mudah dikosongkan.

Persyaratan untuk bahan dengan pola individual dan komunal seperti pada Tabel II.2

Tabel 2.2
Karakteristik Wadah Sampah

No.	Karakteristik / Pola Pewadahan	Individual	Komunal
1.	Bentuk	Kotak, silinder, kontainer, bin (tong), semua, bertutup, dan kantong plastik.	Kotak, silinder, kontainer, bin (tong), semua bertutup.
2.	Sifat	Ringan, mudah dipindahkan dan mudah dikosongkan.	Ringan, mudah dipindahkan dan mudah dikosongkan.
3.	Jenis	Logam, plastik,	Logam, plastik,

No.	Karakteristik / Pola Pewadahan	Individual	Komunal
		fiberglas (GRP), kayu, bambu, rotan.	fiberglas (GRP), kayu, bambu, rotan.
4.	Pengadaan	Pribadi, instansi, pengelola	Instansi pengelola

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2002)

2.2 Pembuangan Akhir

Pengertian Tempat Pembuangan Akhir (TPA) secara umum merupakan tempat dimana sampah mencapai tahap terakhir dalam pengelolaannya sejak mulai timbul di sumber, pengumpulan, pemindahan/pengangkutan, pengolahan dan pembuangan. TPA merupakan tempat dimana sampah diisolasi secara aman agar tidak menimbulkan gangguan terhadap lingkungan sekitarnya. Karenanya diperlukan penyediaan fasilitas dan perlakuan yang benar agar keamanan tersebut dapat dicapai dengan baik. Selama ini masih banyak persepsi keliru tentang TPA yang lebih sering dianggap hanya merupakan tempat pembuangan sampah. Hal ini menyebabkan banyak Pemerintah Daerah masih merasa sayang untuk mengalokasikan pendanaan bagi penyediaan fasilitas di TPA yang dirasakan kurang prioritas disbanding dengan pembangunan sektor lainnya. Di TPA, sampah masih mengalami proses penguraian secara alamiah dengan jangka waktu panjang. Beberapa jenis sampah dapat terurai secara cepat, sementara yang lain lebih lambat; bahkan ada beberapa jenis sampah yang tidak berubah sampai puluhan tahun; misalnya plastik. Hal ini memberikan gambaran bahwa setelah TPA selesai digunakanpun masih ada proses yang berlangsung dan menghasilkan beberapa zat yang dapat mengganggu lingkungan. Karenanya masih diperlukan pengawasan terhadap TPA yang telah ditutup. (*SNI Nomor 19-2454-2002 tentang Tata Cara Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah*).

Pembuangan akhir adalah proses terakhir sampah dari seluruh titik pengumpulan dibuang/dikumpulkan. Tujuan pembuangan akhir ini adalah untuk memusnahkan sampah di TPA dengan proses/sistem tertentu sehingga tidak menimbulkan gangguan terhadap lingkungan sekitar dengan metode olah atau

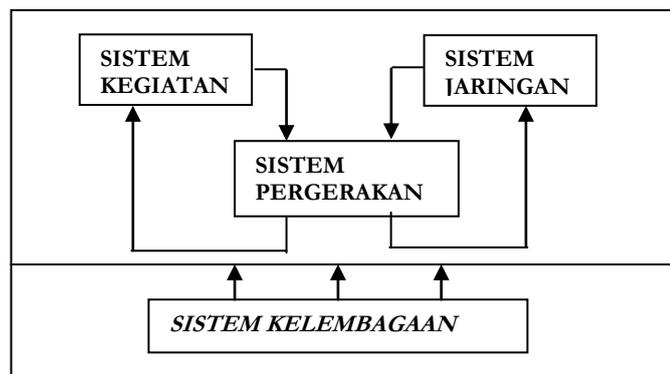
tanpa olahan. (SNI Nomor 19-2454-2002 tentang Tata Cara Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah).

2.3 Sistem Transportasi Perkotaan

Transportasi perkotaan mempunyai tujuan yang luas, yaitu membentuk suatu kota supaya berkembang dengan baik, artinya mempunyai jalan-jalan yang sesuai dengan fungsinya serta perlengkapan lalu lintasnya. Selain itu juga, transportasi perkotaan mempunyai tujuan untuk menyebarluaskan dan meningkatkan kemudahan pelayanan, memperluas kesempatan perkembangan kota serta meningkatkan daya guna penggunaan sumber daya yang ada (Whiteford, 1970, dalam G.K. Hadi, 1995).

Pendekatan sistem dalam perencanaan transportasi adalah suatu pendekatan umum untuk perencanaan dan teknik dimana suatu usaha dilakukan untuk menganalisis seluruh faktor-faktor yang berhubungan dengan masalah yang ada. Untuk mendapatkan pengertian yang lebih mendalam dan guna mendapatkan alternatif pemecahan masalah transportasi yang baik, maka sistem transportasi perkotaan secara menyeluruh (*makro*) dapat dipecah menjadi beberapa sistem yang lebih kecil (*mikro*). Sistem mikro tersebut akan saling terkait dan saling mempengaruhi seperti terlihat pada Gambar 2.5

Gambar 2. 5
Sistem Transportasi Perkotaan



Sumber : Ofyar Z. Tamin, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Penerbit ITB, 1997.

2.3.1 Sistem Jaringan

Pada dasarnya pola dan tipe sistem jaringan yang terbentuk pada suatu kawasan akan sangat bergantung pada karakteristik wilayahnya, mengingat pola dan tipe jaringan jalan akan sangat berkaitan dengan pola guna lahan dan struktur ruang kegiatan wilayahnya. Selain itu, akan mempengaruhi pola pergerakan yang terjadi, mengingat keputusan pemilihan lintasan oleh pelaku pejalan akan ditentukan oleh minimum waktu perjalanan. (*Morlok, 1978, dalam Iwan P. Kusumantoro*). Mengacu kepada keterkaitan antara struktur ruang dengan pola dan tipe jaringan, Morlok (*Morlok, 1978, dalam Iwan P. Kusumantoro*) menggambarkan 6 tipe jaringan, yaitu :

1. Tipe Grid.
2. Tipe Radial.
3. Tipe Ring-Radial.
4. Tipe Spiral.
5. Tipe Hexagonal.
6. Tipe Delta.

Berkaitan dengan fungsi yang harus dipenuhi oleh sistem jaringan jalan, maka secara umum sistem jaringan jalan mempunyai 2 fungsi utama yaitu (*Morlok, 1978, dalam Iwan P. Kusumantoro*) :

1. Fungsi untuk meneruskan arus pergerakan atau fungsi mobilitas dari lokasi asal ke lokasi tujuan.
2. Fungsi untuk melayani akses menuju lahan tujuan.

Kedua fungsi tersebut harus memiliki hirarki agar sistem jaringan dapat memenuhi fungsinya, dalam arti :

1. Fungsi untuk meneruskan arus pergerakan.

Dapat meneruskan arus pergerakan secara cepat tanpa tundaan sesuai standar klasifikasi fungsi jaringan tersebut.

2. Fungsi untuk melayani akses menuju lahan tujuan.

Merupakan jaringan yang mampu meneruskan arus pergerakan pada ambang kecepatan aman dan mudah untuk masuk dan keluar lokasi kegiatan perkotaan.

Berkaitan dengan desain sistem jaringan jalan, Morlok (*Morlok, 1988, dalam Iwan P. Kusumantoro*) menyatakan bahwa sistem jaringan jalan kawasan perkotaan hendaknya disusun secara hirarki, yaitu:

1. Jaringan jalan bebas hambatan.
 - Untuk meneruskan arus pergerakan.
 - Kecepatan tinggi.
 - Volume tinggi.
 - Jarak relatif panjang.
2. Sistem jaringan arteri.
 - Mempunyai tingkat pelayanan dan kapasitas yang lebih rendah.
3. Jalan kolektor.
 - Menyalurkan lalu lintas jalan arteri.
4. Jalan lokal.
 - Menyediakan jalan akses ke tempat kegiatan perkotaan yang ada.

Berkaitan dengan hirarki pergerakan, Hutchinson (*Hutchinson, 1974, dalam Iwan P. Kusumantoro*) mengemukakan bahwa 2 fungsi yang dimiliki sistem jaringan jalan yaitu fungsi mobilitas dan fungsi akses sering terjadi konflik jika penataan hirarki sistem jaringan jalan tidak diperhatikan. Hutchinson, selanjutnya menyusun ilustrasi penataan hirarki sistem jaringan menjadi 4 kelas, yaitu :

1. Sistem jaringan jalur cepat (*Expressway*).
 - Merupakan jaringan pelayanan dengan volume arus pergerakan tinggi.
 - Kecepatan tinggi.
 - Menghubungkan dua pusat kegiatan dengan interchange pada setiap persilangan.
 - Tidak ada jaringan akses langsung ke lokasi kegiatan.
2. Sistem jaringan arteri.
 - Merupakan jaringan pelayanan antara jaringan bebas hambatan dengan jaringan kolektor.
 - Tidak memiliki akses langsung ke lokasi kegiatan.
 - Setiap persilangan antar arteri atau kolektor dilengkapi dengan sinyal dan marka.

3. Sistem jaringan kolektor.

- Merupakan jaringan pelayanan yang menghubungkan arteri dengan jaringan lokal.
- Memiliki beberapa akses langsung ke lokasi kegiatan.
- Sistem jaringan lokal.
- Merupakan jaringan pelayanan yang menghubungkan antar lokasi kegiatan.
- Kecepatan rata-rata terbatas.

Secara nasional, di Indonesia penataan hirarki diatur melalui UU No. 38 Tahun 2004. Menurut aturan tersebut dinyatakan bahwa klasifikasi fungsi jaringan jalan ditentukan berdasarkan hirarki wilayah pelayanannya yaitu lingkup regional atau lokal yang terdiri dari klasifikasi primer dan sekunder. Pengelompokan jalan menurut Warpani, (2002) dapat ditinjau berdasarkan daya dukung (kelas) jalan, fungsi jalan dan berdasarkan pengelolaannya. Penjelasan masing-masing pengelompokan jalan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pengelompokan jalan berdasarkan kelas jalan

- Jalan kelas I, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter dan, muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton;
- Jalan kelas II, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter dan, muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton;
- Jalan kelas IIIA, yaitu jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 8 ton;
- Jalan kelas III B, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500

milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 8 ton;

- Jalan kelas III C, yaitu jalan arteri lokasi yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 8 ton;

2. Pengelompokan jalan berdasarkan fungsi jalan

- Arteri primer, yaitu jalan yang menghubungkan kota jenjang kesatu yang terletak berdampingan atau menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kedua.
- Arteri Sekunder, yaitu jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu lainnya, atau kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua.
- Kolektor primer, yaitu jalan yang menghubungkan antara kota jenjang kedua dengan kota jenjang kedua lainnya, atau kota jenjang kedua dengan kota jenjang ketiga.
- Lokal primer, yaitu jalan yang menghubungkan persil dengan kota pada semua jenjang.
- Lokal Sekunder, yaitu jalan yang menghubungkan permukiman dengan semua kawasan sekunder.

3. Pengelompokan jalan berdasarkan pengelolaan jalan

- Jalan negara, yaitu jalan yang dibina oleh pemerintah pusat.
- Jalan propinsi, yaitu jalan yang dibina oleh pemerintah daerah propinsi.
- Jalan kabupaten, yaitu jalan yang dibina oleh pemerintah Kabupaten/Kota.

Jalan desa, yaitu jalan yang dibina oleh pemerintah Desa

Sedangkan kondisi Geometrik jalan pada ruas jalan di Indonesia dibagi menjadi :

a. Tipe Jalan

Berdasarkan Manual Kapasitas jalan Indonesia (Departemen Pekerjaan Umum, 1996) pembagian tipe jalan perkotaan adalah sebagai berikut :

Tabel 2.3
Pembagian Tipe Jalan Perkotaan

No	Tipe Jalan	Kode
1	2 lajur 2 arah	2/2 UD
2	4 lajur 2 arah tak terbagi	4/2 UD
3	4 lajur 2 arah terbagi	4/2 D
4	6 lajur 2 arah terbagi	6/2 D
5	1 arah	1-3/1

Sumber : MKJI, PU 1996

Tipe jalan yang digunakan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalu-lintas tertentu, dimana tipe jalan yang dipilih akan menentukan jumlah lajur dan arah pada segmen jalan dan mempunyai faktor penyesuaian yang berbeda-beda dalam penentuan kecepatan dan kapasitas jalan.

b. Jalur lalu lintas

Jalur lalu lintas adalah bagian dari jalan yang direncanakan khusus untuk jalur gerak kendaraan. Lebar jalur lalu lintas ini berkaitan dengan kecepatan arus lalu kendaraan dan kapasitas jalan yang diinginkan, dimana jika dilakukan penambahan lebar jalur lalu lintas maka kecepatan arus bebas dan kapasitas jalan akan meningkat.

2.3.2 Kinerja Jaringan Jalan

Pengertian kinerja atau unjuk kerja adalah kemampuan atau ukuran prestasi kerja suatu sistem. Penilaian dapat dilakukan secara kualitatif maupun kuantitatif, walaupun demikian persoalan penilaian selalu berbenturan pada perspektif ukuran atau parameter yang digunakan. Studi dan penelitian yang mencoba untuk menguraikan dan menjelaskan ukuran kinerja suatu sistem menunjukkan variasi yang sangat besar. Ukuran ataupun parameter yang dikemukakan sangat bergantung kepada keterlibatan variabel yang digunakan serta satuan unit analisa yang digunakan. Selain itu latar belakang dari tujuan penilaian ukuran kinerja suatu sistem juga ikut mempengaruhi. Menurut Kusbiantoro (*Kusbiantoro*, 1985, dalam Iwan P. Kusumantoro) konsep kinerja memiliki rentang pengertian yang sangat besar, demikian juga mengenai ukuran rentang ataupun parameter yang dihasilkan sangat tergantung kepada tujuan analisis serta variabel yang digunakan sehingga menyebabkan sulit untuk

merumuskan ukuran ataupun parameter yang bersifat umum. Pada sisi lain, sangat disadari, akan sulit untuk menilai suatu kinerja sistem melalui berbagai parameter dengan berbagai cara pandang.

Menurut Morlok (*Morlok, 1978*), terdapat 2 karakteristik utama berkaitan dengan kinerja sistem jaringan yaitu :

1. Aspek volume pergerakan.

Volume berkaitan dengan besaran arus pergerakan pada suatu sistem jaringan yang memiliki kapasitas tertentu.

2. Kecepatan pergerakan.

3. Hubungan antara volume dengan kecepatan yang ditunjukkan untuk menggambarkan kinerja sistem jaringan pada suatu klasifikasi tingkat pelayanan.

Ukuran umum yang digunakan untuk menilai tingkat pelayanan jaringan jalan adalah antara rasio volume per kapasitas jaringan dengan kecepatan operasi. Tingkat pelayanan jalan adalah suatu ukuran yang dapat digunakan untuk mengetahui kualitas suatu ruas jalan tertentu dalam melayani arus lalu lintas yang melewatinya. Salah satu unsur utama yang menyatakan tingkat pelayanan jalan adalah volume kendaraan, kecepatan perjalanan, dan juga hal lain seperti kenyamanan dan keamanan pemakai jalan. Tingkat pelayanan jalan ditentukan dalam skala interval yang terdiri dari 6 tingkatan (*Salter, 1980*). Tingkatan ini terdiri dari A,B,C,D,E, dan F. Dimana A merupakan tingkat pelayanan yang paling tinggi. Semakin tinggi volume lalu lintas pada ruas jalan tertentu, tingkat pelayanan jalannya akan semakin menurun.

2.3.3 Pemilihan Rute

Proses pemilihan rute bertujuan untuk memodelkan perilaku pergerakan dalam memilih rute yang menurut mereka rute terbaiknya. Dengan kata lain dalam proses pemilihan rute, pergerakan antara dua zona untuk moda tertentu dibebankan ke rute tertentu yang terdiri dari ruas jaringan jalan tertentu. Jadi dalam permodelan pemilihan rute dapat diidentifikasi rute yang akan

digunakan oleh setiap pengendara sehingga akhirnya didapat jumlah pergerakan pada setiap ruas jalan. (*Ofyar. Z, 2000:270*)

Dengan mengasumsikan bahwa setiap pengendara memilih rute yang meminumkan biaya perjalanan (bisa juga meminumkan waktu dan jarak perjalanan), maka adanya penggunaan ruas jalan yang lain mungkin disebabkan oleh perbedaan persepsi pribadi tentang biaya atau mungkin juga disebabkan oleh keinginan untuk menghindari kemacetan. (*Ofyar. Z, 2000:281*).

Hal utama dalam proses pembebanan rute adalah memperkirakan asumsi pengguna jalan mengenai pilihan yang terbaik. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pemilihan rute pada saat orang melakukan perjalanan. Beberapa diantaranya adalah waktu tempuh, jarak, biaya (*bahan bakar dan yang lainnya*), kemacetan dan antrian, jenis manuver yang dibutuhkan, jenis jalan (jalan arteri, tol, atau lainnya), pemandangan, kelengkapan rambu dan marka jalan, serta kebiasaan. Sangatlah sukar menghasilkan persamaan biaya gabungan yang menggabungkan semua faktor tersebut. Selain itu, tidak praktis memodelkan semua faktor tersebut sehingga harus digunakan beberapa asumsi atau pendekatan. (*Ofyar. Z, 2000:282*)

Salah satu pendekatan yang sering digunakan adalah mempertimbangkan faktor utama dalam pemilihan rute, yaitu nilai waktu dan biaya pergerakan- biaya pergerakan dianggap proporsional dengan jarak tempuh. Dalam beberapa model pemilihan rute dimungkinkan penggunaan bobot yang berbeda bagi faktor waktu tempuh dan faktor jarak tempuh untuk menggambarkan persepsi pengendara dalam kedua faktor tersebut. Terdapat bukti kuat yang menunjukkan bahwa bobot lebih dominan dimiliki oleh waktu tempuh dibandingkan dengan jarak tempuh pada pergerakan di dalam kota. (*Ofyar. Z, 2000:283*)

Permintaan transportasi tidak pernah tetap, sementara infrastruktur transportasi (*jalan*) memiliki kapasitas yang terbatas. Keterbatasan kapasitas ini menyebabkan jaringan jalan tidak dapat menampung tambahan permintaan baru. Limitasi pada kapasitas jaringan jalan menghasilkan gangguan berupa kemacetan laulintas, dimana kecepatan kendaraan yang melalui jaringan tersebut mengalami penurunan akibat kepadatan lalulintas. Selain mempengaruhi waktu tempuh

perjalanan, kemacetan lalu lintas juga berpengaruh pada biaya operasional perjalanan. Semakin tinggi kecepatan kendaraan maka biaya operasional perjalanan akan semakin rendah. Oleh karena itu penurunan kecepatan pada suatu jaringan jalan akibat kemacetan lalu lintas akan berdampak pada biaya operasional perjalanan. (Okyar, Z, 2000:284)

Penurunan kecepatan kendaraan yang terjadi menyebabkan penurunan pada tingkat pelayanan jalan (*Level of service / LOS*). Tingkat pelayanan ini berupa rasio antara volume kendaraan dengan kapasitas jalan (*Volume Capacity Ratio / VCR*). LOS yang menurun berarti pelayanan jalan tidak lagi optimal. Tingkat pelayanan suatu ruas jalan adalah istilah yang dipergunakan dalam menyatakan kualitas pelayanan yang disediakan oleh suatu jalan dalam kondisi tertentu. (Okyar, Z, 2000:285).

2.3.4 Kriteria Rute Pengangkutan Sampah dan Operasional Pengangkutan Rute Pengangkutan

Rute pengangkutan dibuat agar pekerja dan peralatan dapat digunakan secara efektif. Pada umumnya rute pengumpulan dicoba-coba, karena rute tidak dapat digunakan pada semua kondisi. Pedoman yg dapat digunakan dalam membuat rute sangat tergantung dari beberapa faktor yaitu :

- Peraturan lalu lintas yang ada
- Pekerja, ukuran dan tipe alat angkut
- Jika memungkinkan, rute dibuat mulai dan berakhir di dekat jalan utama, gunakan topografi dan kondisi fisik daerah sebagai batas rute
- Pada daerah berbukit, usahakan rute dimulai dari atas dan berakhir di bawah
- Rute dibuat agar kontainer/TPS terakhir yang akan diangkut yang terdekat ke TPA
- Timbulan sampah pada daerah sibuk/lalu lintas padat diangkut sepagi mungkin
- Daerah yang menghasilkan timbulan sampah terbanyak, diangkut lebih dahulu

- Daerah yang menghasilkan timbulan sampah sedikit, diusahakan terangkut dalam hari yang sama.

Pada langkah awal pembuatan rute maka ada beberapa langkah yang harus diikuti agar rute yang direncanakan menjadi lebih efisien, yaitu :

Untuk sistem HCS langkah yang dilakukan adalah :

Langkah 1:

Pada tabel buat kolom sebagai berikut: frekwensi pengumpulan, jumlah lokasi pengumpulan/TPS, jumlah kontainer dan kolom untuk setiap hari pengumpulan. Kemudian tandai lokasi yang memerlukan pengambilan beberapa kali dalam seminggu (Senin – Jumat atau Senin, Selasa, Jumat). Pengangkutan dimulai dari frek 5 x seminggu. Distribusikan jumlah kontainer yang memerlukan pengangkutan 1 x seminggu, sehingga jumlah kontainer yang harus diangkut seimbang setiap hari.

Langkah 2:

Mulai dari Garasi rute harus mengangkut semua kontainer yang harus dilayani. Langkah selanjutnya, modifikasi rute untuk mengangkut kontainer tambahan. Rute dimulai dari TPS terdekat dan berakhir pada TPS terdekat dengan garasi.

Langkah 3:

Setelah rute awal digunakan, hitung jarak rata-rata antar kontainer. Jika rute tidak seimbang (>15%), rute harus dirancang kembali. Beban kerja pekerja harus seimbang.

Untuk sistem SCS (with mechanically loaded collection vehicles)

Langkah 1 :

Pada tabel buat kolom sebagai berikut: frekwensi pengumpulan, jumlah lokasi pengumpulan/TPS, jumlah timbulan sampah dan kolom untuk setiap hari pengumpulan. Kemudian tandai lokasi yang memerlukan pengambilan beberapa kali dalam seminggu (Senin – Jumat atau Senin, Selasa, Jumat). Pengangkutan dimulai dari frek. 5 x seminggu. Gunakan volume efektif alat angkut (Vol. x faktor pemadatan), hitung berapa jumlah sampah yang dapat ditambah dari lokasi yang frekwensinya sekali seminggu. Distribusikan jumlah sampah yang

memerlukan pengangkutan 1 x seminggu, sehingga jumlah sampah yang harus diangkut seimbang setiap hari.

Langkah 2 :

Buat rute pengumpulan sehari. Modifikasi dibuat jika ada tambahan sampah yang harus diangkut.

Langkah 3:

Setelah rute awal digunakan, hitung jarak rata-rata rute pengumpulan dan jumlah sampah yang diangkut. Jika rute tidak balance ($>15\%$), rute harus dirancang kembali. Beban kerja pekerja harus seimbang. Setelah rute seimbang, cantumkan dalam peta rute pengumpulan.

Operasional Pengangkutan

Pengaturan rute pengangkutan sangat penting dalam penanganan sampah di pemukiman karena terkait dengan penyimpanan sampah di TPS. Jika pengangkutan mengalami kendala dan tidak dapat mengangkut sampah sesuai dengan jadwal pengangkutan, maka akan terjadi penumpukan sampah di TPS dan secara langsung akan mempengaruhi kondisi lingkungan sekitar TPS. Terkait dengan permasalahan rute pengangkutan maka perlu adanya upaya untuk membuat rute secara efisien. Selain itu operasional pengangkutan juga akan mempengaruhi waktu pengangkutan sampah. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi operasional pengangkutan yaitu :

1. Pola pengangkutan yang digunakan.
2. Alat angkut yang digunakan
3. Jumlah personil
4. Lokasi TPS atau TPST

2.3.5 Sistem Pengangkutan Sampah Optimal Kecamatan Sukmajaya Kota Depok

Pengertian Optimal adalah hasil paling baik yang dapat dicapai dengan memperhatikan kondisi dan kendala dari sistem tersebut. Dalam sistem kontrol optimal, maka istilah optimal seringkali merujuk pada minimal. Misalnya

meminimalkan bahan bakar (input), waktu dan kesalahan (error). (Kamus Bahasa Indonesia)

A. Optimasi

Optimal adalah paling bagus/tinggi, tertinggi, terbagus, paling menguntungkan. Optimal (ter) baik: tertinggi, paling menguntungkan. Mengoptimalkan menjadikan paling baik, menjadikan paling tinggi. Pengoptimalan proses cara, perbuatan mengoptimalkan (menjadikan paling baik, paling tinggi, dsb). Optimasi berasal dari bahasa Inggris optimization, kata benda yang berasal dari kata kerja optimize. Kata kerja optimize berasal dari kata sifat optimal. (Kamus Bahasa Indonesia)

Optimisasi ialah suatu proses untuk mencapai hasil yang ideal atau optimal (nilai efektif yang dapat dicapai). Dalam disiplin matematika optimisasi merujuk pada studi permasalahan yang mencoba untuk mencari nilai minimal atau maksimal dari suatu fungsi riil. Untuk dapat mencapai nilai *optimal* baik minimal atau maksimal tersebut, secara sistematis dilakukan pemilihan nilai variabel bilangan bulat atau riil yang akan memberikan solusi optimal. Sedangkan Ideal, dalam kamus besar bahasa Indonesia diartikan sesuai dengan yang dicita-citakan, diangan-angankan atau dikehendaki. Sesuatu itu jelas mendekati sempurna. (Kamus Bahasa Indonesia)

Belum ada secara pasti syarat-syarat yang ditetapkan untuk menentukan sistem pengangkutan sampah yang optimal. Namun berdasarkan pertimbangan-pertimbangan yang di pakai oleh DKP Kota Depok dan bahan dari literatur maka dapat dihasilkan suatu syarat sistem pengangkutan sampah yang mendekati optimal. Dengan menambah beberapa hal yang penting dan melakukan perubahan pada beberapa sisi, maka terciptalah syarat-syarat yang harus diperhatikan antara lain :

a. Lokasi TPS

Masih seperti pertimbangan yang digunakan oleh DKP Kota Depok, lokasi TPS masih, menjadi sesuatu yang penting dalam menentukan rute pengangkut sampah. TPS menjadi titik awal perjalanan truk pengangkut sampah setelah keluar dari *pool* masing-masing.

b. Lokasi TPA

Seperti halnya TPS, lokasi TPA juga tetap harus dipertimbangkan, kedua syarat penting ini tidak dapat diabaikan begitu saja.

c. Meminimalkan pergerakan dalam kota

DKP Kota Depok sudah berjanji kepada masyarakat bahwa truk pengangkut sampah akan bergerak seminimal mungkin di jalan-jalan dalam Kota Depok. Oleh karena alasan tersebut maka syarat ini tidak bisa dihilangkan begitu saja. Dengan mengurangi pergerakan truk pengangkut sampah di jalan-jalan dalam Kota Depok, masyarakat yang berkegiatan di Kota Depok memiliki beberapa keuntungan. Keuntungan pertama, polusi udara akibat bau sampah dan asap sisa pembakaran dari truk pengangkut sampah dapat diminimalkan. Kedua gangguan pemandangan dapat dikurangi juga, mengingat Kota Depok merupakan banyaknya kaum imigran yang bekerja di Jakarta dan bertempat tinggal di Kota Depok sehingga citra kota perlu diperhatikan dan dijaga. Ketiga, memperlambat kerusakan kondisi fisik jalan, terlalu sering dilalui kendaraan berat bisa merusak jalan.

d. Jalan

Karena semua jenis atau hierarki jalan bisa dilalui oleh truk pengangkut sampah maka dalam kasus mengevaluasi pengangkutan sampah di Kota Depok ada beberapa hal lain yang sebaiknya dijadikan pertimbangan. Pertama, jaringan jalan yang menuju ke arah Jakarta seperti jalan Margonda yang merupakan jalan protokol di pusat Kota Depok, tidak sering dilalui oleh truk sampah atau jumlah truk yang melewati dapat diminimalkan. Kedua, jalan Tole Iskandar, jalan Arteri Sekunder di Kota Depok, diperlakukan sama dengan jalan yang ada di depan Pusat Kota dilalui oleh truk pengangkut sampah atau jumlah truk yang melaluinya diusahakan seminimal mungkin.

e. Rute sependek mungkin dengan hambatan sekecil mungkin

Rute terpendek merupakan faktor yang di tinjau dari segi waktu dan keekonomisan. Rute terpendek ini menyebabkan pengurangan dalam

waktu tempuh dan biaya perjalanan, terutama waktu sebab diperkotaan waktu menjadi sesuatu yang berharga dalam kehidupan. Walaupun pada kenyataannya, terkadang rute terpendek belum tentu merupakan rute dengan waktu yang paling minimal oleh karena itu perlu adanya pertimbangan mengenai hambatan yang minimal. Jalan-jalan di perkotaan Indonesia, seperti di Kota Depok, pada hari mulai terang mulai mengalami penurunan tingkat pelayanan. Sistem yang kurang baik menyebabkan masyarakat lebih memilih menggunakan kendaraan pribadi, pada akhirnya kondisi jalan menjadi ramai dan padat yang mengakibatkan kemacetan lalu lintas. Penurunan tingkat pelayanan ini yang harus diperhatikan dalam mengevaluasi rute, sebab dapat meningkatkan kebutuhan terhadap waktu dan biaya perjalanan. Penurunan tingkat pelayanan biasanya dilihat dari sisi perbandingan antara kapasitas dan volume jalan. Namun ada beberapa hal lain yang bisa menurunkan tingkat pelayanan juga, seperti kondisi fisik dari jalan tersebut, apakah banyak yang berlubang ataupun bergelombang.

- f. Kendaraan angkut dengan kapasitas /daya angkut semaksimal mungkin
Syarat ini berarti menekankan kepada supir truk pengangkut sampah yang dimiliki oleh DKP Kota Depok. Kapasitas truk pengangkut sampah yang mendatangi setiap TPS akan disesuaikan dengan volume sampah yang dihasilkan oleh TPS tersebut. Truk pengangkut sampah yang dimiliki oleh DKP Kota Depok dengan jenis volume yaitu, ukuran 6m³, 8m³ dan 10 m³. Kapasitas yang semaksimal mungkin dimaksudkan agar truk pengangkut sampah bisa meminimalkan aktivitas bolak-balik pada satu TPS saja, dengan kata lain diharapkan setiap TPS cukup didatangi truk pengangkut sampah seminimal mungkin dalam sehari. Dengan begitu kembali bisa terjadi penghematan pada segi waktu dan biaya, namun semua itu juga sangat bergantung pada suplai yang dimiliki oleh DKP Kota Depok. Syarat ini sangat mempengaruhi jadwal pengambilan sampah.
- g. Pemamfaatan waktu kerja semaksimal mungkin
Untuk mendapatkan kota yang bersih maka dalam sehari sampah yang tersebar disetiap TPS diharapkan dapat diangkut ke TPA. Hal ini sudah

dilakukan oleh Pemkot Depok, para sopir truk pengangkut sampah bekerja melebihi batas waktu maksimal orang biasa bekerja yaitu, 8 jam sehari. Sopir-sopir ini bekerja hingga 9 jam sehari untuk satu shift, dan akan bekerja lebih lagi apabila harus mengambil sampah di TPS yang volumenya banyak atau TPS yang tidak ada jadwal pengambilan shift I.

Rute pengangkutan sampah akan sangat berpengaruh pada biaya pengangkutan. Oleh sebab itu rute pengangkutan harus dibuat semaksimal mungkin. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi penentuan rute pengangkutan diantaranya adalah:

- ❖ Faktor Teknis
 - Jenis jalan
 - Kondisi jalan
- ❖ Faktor Ekonomi
 - Jarak tempuh
- ❖ Faktor Sosial
 - Karakteristik wilayah yang dilalui oleh kendaraan

Untuk rute pengangkutan di wilayah pelayanan Kecamatan Sukmajaya sendiri secara teknis menemui kendala yang berarti. Jalanan yang dilalui tidak cukup lebar, akan tetapi kondisi jalan cukup baik serta jalur yang dilalui cukup memberikan pengaruh negatif terhadap lingkungan masyarakat sekitar. Kendala yang paling sering dihadapi dalam proses pengangkutan sampah Kecamatan Sukmajaya ke TPA Cipayung adalah volume kendaraan Kota Depok yang cukup tinggi terutama pada jam-jam sibuk seperti pagi hari dan sore hari serta akhir pekan sehingga kadang menyebabkan kemacetan. Kemacetan seperti ini akan mengganggu proses pengangkutan sampah karena waktu yang dibutuhkan menjadi relatif lebih lama, lebih buruk lagi kemacetan ini dapat menyebabkan tingkat pelayanan pengangkutan sampah menjadi berkurang.

2.4 Tinjauan Peraturan

2.4.1 Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang pengelolaan Sampah

Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. (*UU No.18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah*).

Tempat penampungan sementara adalah tempat sebelum sampah diangkut ke tempat pendauran ulang, pengolahan, dan/atau tempat pengolahan sampah terpadu. Tempat pengolahan sampah terpadu adalah tempat dilaksanakannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendauran ulang, pengolahan, dan pemrosesan akhir sampah. Tempat pemrosesan akhir adalah tempat untuk memroses dan mengembalikan sampah ke media lingkungan secara aman bagi manusia dan lingkungan. (*UU No.18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah*).

Sampah yang dikelola berdasarkan Undang-Undang ini terdiri atas:

- a) sampah rumah tangga

Sampah rumah tangga adalah sampah yang berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik.

- b) sampah sejenis sampah rumah tangga

Sampah sejenis sampah rumah tangga adalah sampah yang berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, dan/atau fasilitas lainnya.

- c) sampah spesifik

Sampah spesifik adalah sampah yang meliputi :

- ✓ sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun.
- ✓ sampah yang mengandung limbah bahan berbahaya dan beracun.
- ✓ sampah yang timbul akibat bencana.
- ✓ puing bongkaran bangunan.
- ✓ sampah yang secara teknologi belum dapat diolah; dan/atau
- ✓ sampah yang timbul secara tidak periodik.

Pengelolaan sampah diselenggarakan berdasarkan asas tanggung jawab, asas berkelanjutan, asas manfaat, asas keadilan, asas kesadaran, asas kebersamaan, asas keselamatan, asas keamanan, dan asas nilai ekonomi. (*UU No.18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah*).

Pengelolaan sampah bertujuan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumber daya. (*UU No.18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah*).

Pemerintah dan pemerintahan daerah bertugas menjamin terselenggaranya pengelolaan sampah yang baik dan berwawasan lingkungan sesuai dengan tujuan sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang ini. Tugas Pemerintah dan pemerintahan daerah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 terdiri atas:

- ✓ menumbuhkembangkan dan meningkatkan kesadaran masyarakat dalam pengelolaan sampah.
- ✓ melakukan penelitian, pengembangan teknologi pengurangan, dan penanganan sampah.
- ✓ memfasilitasi, mengembangkan, dan melaksanakan upaya pengurangan, penanganan, dan pemanfaatan sampah.
- ✓ melaksanakan pengelolaan sampah dan memfasilitasi penyediaan prasarana dan sarana pengelolaan sampah.
- ✓ mendorong dan memfasilitasi pengembangan manfaat hasil pengolahan sampah.
- ✓ memfasilitasi penerapan teknologi spesifik lokal yang berkembang pada masyarakat setempat untuk mengurangi dan menangani sampah; dan
- ✓ melakukan koordinasi antarlembaga pemerintah, masyarakat, dan dunia usaha agar terdapat keterpaduan dalam pengelolaan sampah.

Dalam menyelenggarakan pengelolaan sampah, pemerintahan kabupaten/kota mempunyai kewenangan:

- ✓ menetapkan kebijakan dan strategi pengelolaan sampah berdasarkan kebijakan nasional dan provinsi.

- ✓ menyelenggarakan pengelolaan sampah skala kabupaten/kota sesuai dengan norma, standar, prosedur, dan kriteria yang ditetapkan oleh Pemerintah.
- ✓ melakukan pembinaan dan pengawasan kinerja pengelolaan sampah yang dilaksanakan oleh pihak lain.
- ✓ menetapkan lokasi tempat penampungan sementara, tempat pengolahan sampah terpadu, dan/atau tempat pemrosesan akhir sampah.
- ✓ melakukan pemantauan dan evaluasi secara berkala setiap 6 (enam) bulan selama 20 (dua puluh) tahun terhadap tempat pemrosesan akhir sampah dengan sistem pembuangan terbuka yang telah ditutup; dan
- ✓ menyusun dan menyelenggarakan sistem tanggap darurat pengelolaan sampah sesuai dengan kewenangannya.

Pengelola kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum, fasilitas sosial, dan fasilitas lainnya wajib menyediakan fasilitas pemilahan sampah. (*UU No.18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah*).

2.4.2 Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan.

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada di pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan/atau air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Jalan sesuai dengan peruntukannya terdiri atas jalan umum dan jalan khusus. Jalan umum dikelompokkan menurut sistem, fungsi, status, dan kelas. Sedangkan jalan khusus bukan diperuntukan bagi lalu lintas umum dalam rangka distribusi barang dan jasa yang dibutuhkan.

Jalan umum menurut fungsinya dikelompokkan kedalam jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan.

1. Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan umum dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.

2. Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
4. Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

Menurut sistem jaringan jalan (peranan pelayanan jasa distribusi), sistem jaringan jalan dibagi menjadi :

A. Sistem jaringan jalan primer

Sistem jaringan jalan primer adalah sistem jaringan jalan yang peranan pelayanan jasa distribusi untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional dengan semua simpul jasa distribusi yang kemudian berwujud kota.

B. Sistem jaringan jalan sekunder

Sistem jaringan jalan sekunder adalah sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat didalam kota.

Jalan pun dibagi menjadi beberapa bagian-bagian, yaitu Ruang Manfaat Jalan, Ruang Manfaat Jalan, dan Ruang Pengawasan Jalan.

- ✓ Ruang Manfaat Jalan adalah suatu ruang yang dimanfaatkan untuk konstruksi jalan dan terdiri atas badan jalan, saluran tepi jalan, serta ambang pengamanannya. Badan jalan meliputi jalur lalu lintas, dengan atau tanpa jalur pemisah dan bahu jalan, termasuk jalur pejalan kaki. Ambang pengaman jalan terletak di bagian paling luar, dari Ruang Manfaat Jalan, dan dimaksudkan untuk mengamankan bangunan jalan.
- ✓ Ruang Milik Jalan adalah sejalur tanah tertentu diluar ruang manfaat jalan yang masih menjadi bagian dari ruang milik jalan yang dibatasi oleh tanda batas ruang milik jalan yang dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan keluasan keamanan penggunaan jalan antara lain untuk keperluan pelebaran ruang manfaat jalan pada masa yang akan datang.

- ✓ Ruang Pengawasan Jalan adalah ruang tertentu yang terletak diluar ruang milik jalan yang penggunaanya diawasi oleh penyelenggara jalan agar tidak mengganggu pandangan pengemudi, konstruksi bangunan jalan apabila ruang jalan tidak cukup luas, dan tidak mengganggu fungsi jalan. Terganggunya fungsi jalan disebabkan oleh pemanfaatan ruang pengawasan jalan yang tidak sesuai dengan peruntukannya.

Perbuatan-perbuatan yang dilarang dilakukan di jalan adalah :

- a. Dilarang melakukan perbuatan yang dapat mengakibatkan terganggunya peranan jalan didalam ruang manfaat jalan, ruang milik jalan dan ruang pengawasan jalan. Terganggunya peranan jalan dapat diakibatkan oleh pemakaian jalan yang tidak pada tempatnya, sehingga membuat hambatan-hambatan didaerah manfaat jalan dan jalan umum.
- b. Dilarang menyelenggarakan wewenang pembinaan jalan yang tidak sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

2.4.3 Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 33 Tahun 2010 Tentang Pedoman Pengelolaan dan Pengangkutan Sampah

Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat yang terdiri atas sampah rumah tangga maupun sampah sejenis sampah rumah tangga. Sampah rumah tangga adalah sampah yang berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga yang sebagian besar terdiri dari sampah organik, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik. Sampah sejenis sampah rumah tangga adalah sampah yang tidak berasal dari rumah tangga dan berasal dari kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum, fasilitas social dan fasilitas lainnya. Kawasan permukiman adalah kawasan hunian dalam bentuk klaster, apartemen, kondominium, asrama, dan sejenisnya. (*Permendagri nomor 33 Tahun 2010*)

Pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi perencanaan, pengurangan, dan penanganan sampah.

Pengurangan sampah dalam peraturan ini adalah sebagai berikut :

- a. pemantauan dan supervisi pelaksanaan rencana pemanfaatan bahan produksi ramah lingkungan oleh pelaku usaha; dan
- b. fasilitasi kepada masyarakat dan dunia usaha dalam mengembangkan dan memanfaatkan hasil daur ulang, pemasaran hasil produk daur ulang, dan guna ulang sampah.

Pemerintah daerah dalam menangani sampah dilakukan dengan cara:

- pemilahan.

Pemilahan sampah dilakukan dengan menyediakan fasilitas tempat sampah organik dan anorganik di setiap rumah tangga, kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum, fasilitas sosial, dan fasilitas lainnya.

- Pengumpulan.

Pengumpulan dilakukan sejak pemindahan sampah dari tempat sampah rumah tangga ke TPS/TPST sampai ke TPA dengan tetap menjamin terpisahnya sampah sesuai dengan jenis sampah.

- Pengangkutan.

Pengangkutan dilaksanakan dengan cara:

- a. sampah rumah tangga ke TPS/TPST menjadi tanggung jawab lembaga pengelola sampah yang dibentuk oleh RT/RW.
- b. sampah dari TPS/TPST ke TPA, menjadi tanggung jawab pemerintah daerah.
- c. sampah kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, dan kawasan khusus, dari sumber sampah sampai ke TPS/TPST dan/atau TPA, menjadi tanggung jawab pengelola kawasan, dan
- d. sampah dari fasilitas umum, fasilitas sosial, dan fasilitas lainnya dari sumber sampah dan/atau dari TPS/TPST sampai ke TPA, menjadi tanggung jawab pemerintah daerah.

- Pengolahan.

Pengolahan dilakukan dengan mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah yang dilaksanakan di TPS/TPST dan di TPA.

- pemrosesan akhir sampah.

Pemrosesan akhir sampah dilakukan dengan pengembalian sampah atau residu hasil pengolahan ke media lingkungan secara aman.

Pemerintah daerah memfasilitasi pembentukan lembaga pengelola sampah di desa/kelurahan atau nama lainnya, kawasan komersial, kawasan industri, fasilitas umum, fasilitas sosial, dan fasilitas lainnya, sesuai dengan kebutuhan.

2.4.4 SNI 19-2454-2002, Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan.

SNI ini mengatur tentang pola pengangkutan dan operasional pengangkutan. Dalam SNI 19-2454-2002, pengumpulan dan pengangkutan sampah merupakan salah satu aspek teknik operasional pengelolaan sampah, sehingga sistem pengangkutan menjadi elemen penting yang harus diperhatikan. Untuk itu perlu adanya identifikasi rencana pembagian wilayah pelayanan, pola – pola operasional pengangkutan sampah serta parameter-parameter lainnya yang mempengaruhinya, sehingga didapat rute pengangkutan sampah optimal yang akan mendukung program perbaikan dan pengembangan pengelolaan persampahan kota. Dengan demikian terjadi efisiensi melalui dekonsentrasi sistem pengelolaan sampah, khususnya meminimalkan jarak angkut dan waktu tempuh, serta mengoptimalkan pola pengangkutan sampah. Proses awal dalam penanganan sampah terkait langsung dengan sumber sampah adalah penampungan.

Penampungan sampah adalah suatu cara penampungan sampah sebelum dikumpulkan, dipindahkan, diangkut dan dibuang ke TPA. Tujuannya adalah menghindari agar sampah tidak berserakan sehingga tidak mengganggu lingkungan. Faktor yang paling mempengaruhi efektifitas tingkat pelayanan adalah kapasitas peralatan, pola penampungan, jenis dan sifat bahan dan lokasi penempatan. Pengumpulan sampah adalah cara proses pengambilan sampah mulai dari tempat penampungan sampah sampai ke tempat pembuangan sementara. Pola pengumpulan sampah pada dasarnya dikempokkan dalam 2 (dua) yaitu pola individual dan pola komunal. Proses pemindahan sampah adalah memindahkan sampah hasil pengumpulan ke dalam alat pengangkutan untuk dibawa ke tempat pembuangan akhir. Tempat yang digunakan untuk pemindahan sampah adalah

depo pemindahan sampah yang dilengkapi dengan container pengangkut dan atau ram dan atau kantor, bengkel. (SNI 19-2454-2002).

2.4.5 Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 Tentang Pengolahan dan Pengangkutan Sampah

Pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Sedangkan tempat pengolahan sampah dengan prinsip 3R (reduce, reuse, recycle) yang selanjutnya disebut TPS 3R adalah tempat dilaksanakannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, dan pendauran ulang skala kawasan. Tempat pengolahan sampah terpadu yang selanjutnya disingkat TPST adalah tempat dilaksanakannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendauran ulang, pengolahan, dan pemrosesan akhir. Tempat pemrosesan akhir yang selanjutnya disingkat TPA adalah tempat untuk memroses dan mengembalikan sampah ke media lingkungan. (*Peraturan pemerintah nomor 81 tahun 2012*)

Pengaturan pengelolaan sampah ini bertujuan untuk:

- a. menjaga kelestarian fungsi lingkungan hidup dan kesehatan masyarakat; dan
- b. menjadikan sampah sebagai sumber daya.

Dalam hal dua atau lebih kabupaten/kota melakukan pengolahan sampah bersama dan memerlukan pengangkutan sampah lintas kabupaten/kota, pemerintah kabupaten/kota dapat mengusulkan kepada pemerintah provinsi untuk menyediakan stasiun peralihan antara dan alat angkut. Sedangkan untuk kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum, fasilitas sosial, dan fasilitas lainnya wajib menyediakan fasilitas pengolahan sampah skala kawasan yang berupa TPS 3R. Akan tetapi dalam melakukan kegiatan pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir sampah, pemerintah kabupaten/kota dapat membentuk kelembagaan pengelola sampah, bermitra dengan badan usaha atau masyarakat dan/atau bekerjasama dengan pemerintah kabupaten/kota lain. Kemitraan dan kerjasama yang dilaksanakan sesuai dengan peraturan perundangan-undangan. Dalam hal terdapat kondisi

khusus, pemerintah provinsi dapat melakukan pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir sampah. (*Peraturan pemerintah nomor 81 tahun 2012*).

Peraturan pemerintah nomor 81 tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah mengamanatkan perlunya perubahan yang mendasar dalam pengelolaan sampah yang selama ini dijalankan. Sesuai dengan Pasal 4 peraturan pemerintah nomor 81 tahun 2012 tersebut, Pemerintah provinsi menyusun dan menetapkan kebijakan dan strategi provinsi dalam pengelolaan sampah. Pasal 5 menguraikan tiga aktivitas utama dalam penyelenggaraan kegiatan pengurangan sampah, yaitu pembatasan timbulan sampah, pendauran ulang sampah, dan pemanfaatan kembali sampah. Ketiga kegiatan tersebut merupakan perwujudan dari prinsip pengelolaan sampah yang berwawasan lingkungan yang disebut 3R (*reduce, reuse, recycle*).

Dalam Pasal 9 peraturan pemerintah nomor 81 tahun 2012 diuraikan aktivitas utama dalam penyelenggaraan kegiatan penanganan sampah yang meliputi pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir sampah. Kegiatan pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga yang diamanatkan oleh peraturan pemerintah nomor 81 tahun 2012 tersebut bermakna agar pada saatnya nanti seluruh lapisan masyarakat dapat terlayani dan seluruh sampah yang timbul dapat dipilah, dikumpulkan, diangkut, diolah, dan diproses pada tempat pemrosesan akhir. Dengan ditetapkannya peraturan pemerintah nomor 81 tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah, kebijakan pengelolaan sampah dimulai.

Kebijakan pengelolaan sampah yang selama lebih dari tiga dekade hanya bertumpu pada pendekatan kumpul-angkut-buang dengan mengandalkan keberadaan TPA, diubah dengan pendekatan *reduce at source* dan *resource recycle* melalui penerapan 3R. Oleh karena itu seluruh lapisan masyarakat diharapkan mengubah pandangan dan memperlakukan sampah sebagai sumber daya alternatif yang sejauh mungkin dimanfaatkan kembali, baik secara langsung, proses daur ulang, maupun proses lainnya. Lima tahap penanganan yaitu pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir sampah dilakukan oleh seluruh lapisan masyarakat secara bertahap dan terencana, serta didasarkan pada kebijakan dan strategi yang jelas. Pemerintah dan

pemerintah daerah sesuai dengan kewenangannya memegang peran penting dalam melaksanakan peraturan pemerintah nomor 81 tahun 2012. Sehubungan dengan itu, Peraturan Pemerintah ini berperan penting guna melindungi kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan, menekan terjadinya kecelakaan dan bencana yang terkait dengan pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga, serta mendukung pembangunan ekonomi yang berkelanjutan. Selain itu, Peraturan Pemerintah ini juga diharapkan menjadi rujukan dalam menyusun peraturan daerah. (*Peraturan pemerintah nomor 81 tahun 2012*).

2.4.6 PP Jalan No 34 Tahun 2006 Tentang Jalan.

Sistem jaringan jalan merupakan satu kesatuan jaringan jalan yang terdiri dari sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder yang terjalin dalam hubungan hierarki. Berdasarkan sifat dan pergerakan pada lalu lintas dan angkutan jalan, fungsi jalan dibedakan atas arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan.

A. Jalan utama (arteri primer) adalah jalan utama yang ada pada kawasan. Jalan ini merupakan sirkulasi utama untuk keluar/masuk dari dan ke kawasan. Jalan ini akan digunakan oleh semua jenis kendaraan yang keluar/masuk dari dan ke kawasan. Dalam kawasan perencanaan ini jalan arteri terbagi menjadi 2 yaitu:

- Jalan arteri I (primer), merupakan jalan utama yang terdapat di kawasan perencanaan yang menghubungkan dengan arah lebar Ruang Milik Jalan (Rumija) 62 m dengan kecepatan rencana minimum 60 km/jam dan radius manuver 90° (tikungan) minimum 14 meter
- Jalan arteri II (sekunder), merupakan ruas jalan dengan arah lebar Ruang Milik Jalan (Rumija) 20 m dengan kecepatan rencana minimum 60 km/jam dan radius manuver 90° (tikungan) minimum 14 meter

B. Jalan kolektor adalah jalan yang menghubungkan antara jalan utama (arteri primer) dengan setiap kavling fungsi kegiatan yang berada pada bagian dalam kawasan, memiliki lebar Rumija 16 m dengan kecepatan rencana minimum 40 km/jam dan radius manuver 90° (tikungan) minimum 13 meter

C. Jalan lingkungan adalah jalan yang terletak di dalam setiap fungsi kegiatan, ataupun jalan yang memisahkan satu kavling fungsi kegiatan dengan kavling

lainnya. Lebar Rumija jalan lingkungan adalah sebesar 8-5 meter dengan kecepatan rencana minimum 20 km/jam dan radius manuver 90° (tikungan) minimum 6 meter. Jenis Kendaraan yang keluar/masuk pada jaringan jalan ini dibatasi hanya kendaraan roda empat dan roda dua.

Tabel 2.4
Kelas Jalan berdasarkan PP Jalan No 34 Tahun 2006

No	Kelas Jalan	Keterangan
1	Jalan Arteri Primer	Jalan arteri primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 60 (enam puluh) kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 11 (sebelas) meter.
2	Jalan Arteri Sekunder	Jalan arteri sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 30 (tiga puluh) kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 11 (sebelas) meter.
3	Jalan Kolektor Primer	Jalan kolektor primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 40 (empat puluh) kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 9 (sembilan) meter.
4	Jalan Kolektor Sekunder	Jalan kolektor sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 (dua puluh) kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 9 (sembilan) meter.
5	Jalan Lokal Primer	Jalan lokal primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 (dua puluh) kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 7,5 (tujuh koma lima) meter.
6	Jalan Lokal Sekunder	Jalan lokal sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 (sepuluh) kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 7,5 (tujuh koma lima) meter.
7	Jalan Lingkungan Primer	Jalan lingkungan primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 15 (lima belas) kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 6,5 (enam koma lima) meter.
8	Jalan Lingkungan Sekunder	Jalan lingkungan sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 (sepuluh) kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 6,5 (enam koma lima) meter. Jalan lingkungan sekunder yang tidak diperuntukkan bagi kendaraan bermotor beroda 3 (tiga) atau lebih harus mempunyai lebar badan jalan paling sedikit 3,5 (tiga koma lima) meter.

Kelas jalan berdasarkan PP nomor 34 Tahun 2006

2.5 Kajian Studi Terdahulu

Dibawah ini terdapat beberapa kajian studi terdahulu yang berkaitan dengan topik pada laporan ini, diantaranya yaitu :

1. Penulis : Sudrajat (*Jurusan Teknik Planologi, Universitas Pasundan Bandung, Tugas Akhir, Tahun 2009*).

Judul : Penentuan Rute Truk Pengangkut Sampah Kota Bandung Dalam Mengantisipasi keberadaan PLTSA Gedebage

Latar Belakang

Permasalahan sampah di Kota Bandung muncul sejak terjadinya bencana longsor di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Leuwigajah Kota Cimahi 21 Februari 2005. Untuk TPA pengganti Pemerintah Kota (Pemkot) Bandung melakukan berbagai upaya, antara lain memperpanjang masa pakai TPA Jelekong di Kabupaten Bandung selama 6 bulan dan memanfaatkan kembali TPA Cicabe dan Pasir Impun di Kota Bandung. Namun pengoperasian TPA-TPA tersebut masih juga menimbulkan masalah karena kapasitasnya tidak sebesar TPA Leuwigajah. Pencarian lokasi TPA baru ke luar Kota Bandung telah dijajaki sejak Mei 2005.

Walaupun telah tersedia lahan sementara untuk pembuangan sampah, permasalahan kemudian muncul adalah keterbatasan armada pengangkut sampah. Saat ini PD.Kebersihan hanya mampu menyediakan 123 truk berkapasitas 10 m³. Padahal dalam keadaan darurat dibutuhkan lebih dari 481 truk dan dalam keadaan normal dibutuhkan sekira 140 truk mengingat hal-hal tersebut Pemerintah Kota Bandung menyimpulkan, di Kota Bandung sudah tidak bisa lagi menggunakan sistem *open dumping* maupun *sanitary landfill*. Sebagai jawabannya adalah teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) atau *Waste to Energy* (WTE).

Tujuan dan Sasaran

Tujuan

Tujuan dari studi ini adalah menentukan rute baru truk pengangkut sampah dari sebagian wilayah operasional TPS di Kota Bandung menuju PLTSa.

Sasaran

Untuk mencapai tujuan tersebut maka sasaran yang akan dicapai dari studi ini adalah :

- Teridentifikasinya syarat-syarat penentuan rute truk pengangkut sampah di Kota Bandung saat ini
- Teridentifikasinya keunggulan serta kelemahan rute saat ini
- Menentukan alternatif rute baru truk pengangkut sampah yang menghubungkan TPS dengan PLTSa

Metode/Teknik Analisis

Metode/teknik analisis yang digunakan dalam studi ini adalah sebagai berikut :

1. Menghitung variabel penentuan rute yaitu berupa jarak, waktu tempuh, ataupun biaya transportasi.
2. Pemilihan Rute, memilih rute yang meminumkan biaya perjalanan (bisa juga meminumkan waktu dan jarak perjalanan)
3. Metode Pengukuran. Metode pengukuran yang akan digunakan adalah metode pengukuran berdasarkan jenis kendaraan yang digunakan untuk pengangkutan sampah dari TPS menuju TPA.

Kesimpulan

Dengan adanya rencana pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) Gedebage Kota Bandung maka yang ditimbulkan dari pembangunan tersebut adalah perubahan rute pengangkutan sampah yang dulunya menuju ke TPA Sarimukti Kecamatan Rajamandala Kabupaten Bandung Barat menjadi berubah arah menuju PLTSa yang ada di Kecamatan Racasari Gedebage Kota Bandung namun tidak semua wilayah operasional menuju PLTSa Gedebage hanya wilayah operasional Selatan dan sebagian wilayah timur karena sesuai dengan rencana yang ada. Dimana untuk wilayah operasional wilayah barat sampah akan dibuang ke TPA Leuwi Gajah, wilayah operasional utara dan timur akan dibuang ke Legok Nangka, untuk wilayah operasional selatan dan sebagian wilayah operasional timur diarahkan menuju PLTSa Gedebage.

2. Penulis : Syahid Derajad dan Moch. Chaerul (Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung).

Judul : Evaluasi Sistem Pengangkutan Sampah Di Wilayah Bandung Utara

Latar Belakang

Besarnya jumlah penduduk dan keragaman aktivitas di kota-kota besar di Indonesia, mengakibatkan munculnya persoalan umum dalam pelayanan prasarana perkotaan, seperti masalah persampahan. Sampai saat ini paradigma pengelolaan sampah yang digunakan adalah: KUMPUL – ANGKUT –

BUANG (Damanhuri, 2002). Namun, diperkirakan hanya sekitar 60% sampah di kota-kota besar di Indonesia yang dapat terangkut ke TPA. Banyaknya sampah yang tidak terangkut kemungkinan besar tidak terdata secara sistematis, karena biasanya dihitung berdasarkan ritasi truk menuju TPA. Disamping itu tidak pernah diperhitungkan sampah yang ditangani masyarakat secara swadaya, ataupun sampah yang tercecer dan secara sistematis dibuang ke badan air (Damanhuri, 2003).

Saat ini sampah di Kota Bandung dibuang ke lokasi TPA Sarimukti yang lokasinya di Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung Barat. Jarak lokasi ini dengan Kota Bandung relatif jauh yaitu sekitar 45 km dari pusat Kota Bandung. Jarak yang jauh tersebut memiliki konsekuensi pada biaya operasional yang sangat tinggi untuk pengangkutan sampah yang sebagian besar digunakan untuk membeli bahan bakar kendaraan pengangkut. Oleh karena itu rute dan sarana pengangkutan yang ada haruslah di evaluasi kembali untuk mendapatkan rute optimum dan sistem pengangkutan yang baik sehingga dapat meminimalkan dampak terhadap lingkungan serta kerugian ekonomi.

Metodologi

Studi mengenai sistem pengangkutan persampahan di Kota Bandung dilakukan dalam beberapa tahapan, yaitu :

Pemilihan Wilayah Studi

Survey pendahuluan dilakukan ke tiap kantor pelayanan wilayah PD Kebersihan Kota Bandung yang terdiri atas 4 (empat) wilayah pelayanan yaitu Bandung Barat, Bandung Utara, Bandung Selatan, dan Bandung Timur. Tujuan dari survey ini adalah untuk mengetahui jumlah TPS dan wilayah yang dilayani oleh setiap kantor PD Kebersihan wilayah. Studi evaluasi sistem transportasi sampah Kota Bandung kali ini dilakukan untuk wilayah pelayanan PD Kebersihan Bandung Utara. Pemilihan wilayah studi dilakukan dengan melihat ada tidaknya irisan wilayah pelayanan.

Pengambilan Data Sekunder

Untuk melakukan evaluasi terhadap sistem transportasi persampahan yang ada, harus diketahui sarana serta sistem transportasi sampah yang ada saat

ini. Untuk mendapatkan data mengenai sistem transportasi sampah tersebut dilakukan pengambilan data sekunder ke kantor PD Kebersihan Kota Bandung dan kantor PD Kebersihan Kota Bandung Wilayah Pelayanan Bandung Utara. Data yang diambil diantaranya berupa jalur pengangkutan sampah yang digunakan saat ini, jumlah dan lokasi TPS dan wilayah yang dilayani, serta ritasi pengangkutan sampah setiap harinya.

Survey Lokasi TPS

Untuk mendapatkan lokasi TPS eksisting dilakukan survey langsung ke lapangan dengan mendatangi setiap TPS dan kemudian dilakukan identifikasi lokasi TPS dengan alat Global Positioning System (GPS). Selain lokasi TPS pada survey lapangan ini juga dapat dilihat karakteristik sumber sampah setiap TPS tersebut. Data mengenai karakteristik sumber sampah ini bermanfaat untuk menentukan lokasi-lokasi TPS yang akan dijadikan sampel pengukuran timbulan sehingga dapat mewakili timbulan untuk setiap jenis TPS.

Sampling Timbulan Sampah

Untuk mengetahui data timbulan sampah di tiap TPS dilakukan sampling di beberapa TPS di wilayah pelayanan Bandung Utara. Sampling dilakukan selama 8 hari berturut-turut untuk 6 TPS sampel. Setiap harinya dilakukan sampling terhadap satu buah gerobak. Pemilihan gerobak dilakukan secara acak. Sampling dilakukan dengan menggunakan sampling box (35 cm x 35 cm x 40 cm) yang digunakan untuk menampung sampah saat dilakukan pengukuran berat.

Kesimpulan

Studi evaluasi sistem transportasi sampah Kota Bandung kali ini dilakukan untuk wilayah pelayanan PD Kebersihan Bandung Utara. Pola pengangkutan sampah di wilayah ini dilakukan dengan sistem tidak langsung. Jumlah ritasi pengangkutan untuk setiap TPS berbeda bergantung pada jumlah timbulan sampah yang dihasilkan setiap harinya. Timbulan sampah di setiap rute di wilayah ini sebagian besar melebihi kapasitas yang ada. Biaya operasional pengangkutan sampah akan tergantung pada jumlah ritasi dan jarak tempuh rute pengangkutan. Rute pengangkutan di wilayah pelayanan Bandung Utara tidak menemui kendala berarti secara teknis. Kendala yang paling sering muncul

adalah kemacetan yang bisa menimbulkan kerugian secara ekonomi dan sosial. Tingkat pelayanan pengangkutan sampah di wilayah Bandung Utara masih kecil, persentase kapasitas TPS terhadap timbulan sampah setiap harinya baru mencapai 55.4% sedangkan persentase kapasitas sarana pengangkutan baru mencapai 63 %.

3. Penulis: *Fiet Ribowo Hasan. (Jurusan Logistik Bisnis Politeknik Pos Indonesia Bandung , Tugas Akhir, Tahun 2005).*

Judul: Analisis Pemilihan Rute Kiriman Barang Ke Wilayah Bandung Utara di PT Dutafara Abadi Bandung.

Latar Belakang

Perkembangan zaman yang begitu pesat sekarang ini membuka banyak peluang dalam setiap bidang usaha terutama dalam bidang pendistribusian barang yang dilakukan oleh banyak perusahaan. Dewasa ini jaringan jalan di kota besar di Indonesia menghadapi permasalahan transportasi yang sangat kritis seperti kemacetan lalu lintas yang disebabkan oleh tingginya tingkat urbanisasi, pertumbuhan ekonomi dan kepemilikan kendaraan, serta berbaurnya peranan fungsi jalan *arteri, kolektor* dan *lokal* sehingga jaringan jalan tidak dapat berfungsi secara efektif dan efisien.

Pada saat hari-hari kerja arus lalu lintas menjadi sangat rawan yang dapat menimbulkan biaya tambahan, penundaan pengiriman barang, kemacetan, dan bertambahnya polusi udara dan suara. Sekarang ini pemerintah telah melakukan pembangunan jalan untuk mengurangi kemacetan dengan cara membuat jalan-jalan bebas hambatan, jalan tol, dan perluasan jalan-jalan utama.

Transportasi juga merupakan faktor dalam menentukan waktu, karena transportasi juga menentukan bagaimana kecepatan dan bagaimana produk bergerak tetap dari satu titik ke titik lainnya. Banyak perusahaan yang tidak mungkin melakukan kegiatan pendistribusian barangnya sendiri mengingat berbagai faktor diantaranya *time in transit* (perjalanan waktu), *consistency of service* (kemantapan pelayanan), *cost* (biaya). Transportasi memindahkan produk-produk perusahaan untuk dipasarkan dan seringkali dipisahkan oleh jarak yang sangat jauh secara geografis. Karena transportasi menciptakan kegunaan tempat dan memperbesar kegunaan waktu, maka kedua kegunaan tersebut penting untuk

mencapai pemasaran yang sangat sukses. Sehingga biaya yang tersedia dapat mempengaruhi keputusan bisnis walaupun kelihatannya tidak ada hubungan dengan pengaturan fungsi transportasi itu sendiri.

PT. Dutafara Abadi/DFA Express merupakan salah satu perusahaan *Courier & Cargo* yang menjual jasa sarana pengiriman barang. Sistem transportasi yang ada di perusahaan ini di terapkan untuk mendistribusikan barangnya di kota Bandung terutama *customer* tetap di wilayah Bandung Utara dengan melakukan empat proses utama yaitu pengumpulan (*collecting*), pemrosesan (*processing*), pengiriman (*transporting/transmitting* dan pengantaran (*delivery*). Keempat kegiatan ini dilakukan oleh perusahaan itu sendiri, *transporting* dan *delivery* yang dilakukan oleh PT. Dutafara Abadi/DFA Express merupakan salah satu proses kerja dimana membutuhkan biaya operasional yang cukup besar untuk itu diperlukan penentuan rute yang tepat agar dapat menekan biaya operasional tersebut. Oleh karena itu pertimbangan efisiensi biaya menjadi sangat penting bagi PT. Dutafara Abadi/DFA Express dalam menetapkan rute *transporting* dan *delivery*.

Maksud dan Tujuan

Sesuai dengan perumusan masalah yang telah dirumuskan maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui rute yang digunakan PT. Dutafara Abadi berdasarkan waktu sehingga, tidak terjadi keterlambatan.
2. Untuk mengetahui rute yang digunakan PT. Dutafara Abadi sehingga dengan rute yang terpilih biaya yang dikeluarkan lebih efisien.

Sedangkan manfaat dari penelitian ini diantaranya adalah

1. Penulis dapat menerapkan teori yang didapat selama mengikuti perkuliahan dengan keadaan sebenarnya.
2. Membantu perusahaan dalam membuat perencanaan transportasi dengan sebaik-baiknya.

Metode Analisis

- ❖ Analisis Rute Terpendek Berdasarkan Jarak
- ❖ Analisis Rute Terpendek Berdasarkan Waktu

❖ Perhitungan Biaya Operasional

Kesimpulan

Setelah melakukan perhitungan dan analisa dari penelitian tugas akhir ini, maka dapat dibuat suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Rute yang selama ini dilalui armada dalam pengiriman barang oleh DFA Express ke *customer* di Bandung Utara dalam satu kali perjalanan setiap harinya adalah : BKR – Moch Ramdan –Karapitan – Asia Afrika – Otista – Cibadak – Astana Anyar – Gardu Jati – Pasir Kaliki – Sukajadi – Setiabudhi Atas) dengan total jarak 29 km, waktu tempuh 66 menit (1 jam 6 menit) dan menghabiskan biaya Rp 19.744,-
2. Rute yang didapatkan dari perhitungan metode *shortest route* setiap harinya dalam satu kali perjalanan adalah : BKR – Moch Ramdan – Karapitan – Asia afrika – Banceuy – ABC – Braga – Perintis Kemerdekaan – Wastu. Kencana – Cipaganti –Setiabudhi Atas dengan total jarak 25 km, waktu tempuh 51 menit dan menghabiskan biaya sebesar Rp 18.400,-.
3. Biaya yang dikeluarkan dengan rute DFA Express dalam satu bulan adalah Rp 593.220,-. Sedangkan dengan perhitungan *shortest route* adalah Rp 552.000,- sehingga efisiensi yang diperoleh dari penggunaan rute ini adalah sebesar 6,9%.Dari perhitungan pads bab-bab sebelumnya metode *shortest route* ini sangat sesuai diterapkan di DFA Express mengingat penggunaan metode ini dapat menentukan jarak terpendek, menghemat waktu tempuh, dan menekan biaya operasional.

Tabel 2.5
Perbedaan Peneletian Studi Terdahulu Dengan Penelitian Penulis

Uraian	Penulis / Peneliti dan Jurnal			
	Sudrajat	Syahid Derajad dan Moch. Chaerul	Fiet Ribowo Hasan	Salisto Hanggara
Judul	Perubahan Rute Truk Pengangkut Sampah Kota Bandung dalam Mengantisipasi Keberadaan PLTSa Gedebage	Evaluasi Pengangkutan Sampah di Wilayah Bandung Utara	Analisis Pemilihan Rute Kiriman Barang Ke Wilayah Bandung Utara di PT Dutafara Abadi Bandung	Evaluasi Pengangkutan Sampah dari TPS ke TPA di Kecamatan Sukmajaya Kota Depok
Tujuan dan	Menentukan rute	Untuk	Untuk mengetahui	Untuk

Uraian	Penulis / Peneliti dan Jurnal			
	Sudrajat	Syahid Derajad dan Moch. Chaerul	Fiet Ribowo Hasan	Salisto Hanggara
sasaran	baru truk pengangkut sampah dari seluruh TPS di Kota Bandung menuju PLTS	mengevaluasi kembali dan mendapatkan rute optimum dan sistem pengangkutan yang baik sehingga dapat meminimalkan dampak terhadap lingkungan serta kerugian ekonomi	rute yang digunakan PT. Dutafara Abadi berdasarkan waktu sehingga, tidak terjadi keterlambatan. Dan untuk mengetahui rute yang digunakan PT. Dutafara Abadi sehingga dengan rute yang terpilih biaya yang dikeluarkan lebih efisien.	Mendapatkan Sistem Pengangkutan Sampah yang Optimal dari TPS ke TPA dikecamatan Sukmajaya Kota Depok
Metodologi analisis	Metode analisis Deskriptif, Kualitatif dan Kuantitatif	Metode analisis Deskriptif, Kualitatif dan Kuantitatif	Metode analisis Kualitatif dan Kuantitatif	Metode analisis Deskriptif, Kualitatif dan Kuantitatif
Faktor/Variabel	<ul style="list-style-type: none"> • Waktu tempuh • Jarak • Biaya (bahan bakar dan yang lainnya) • Kemacetan • Jenis manuver yang dibutuhkan Jenis jalan (jalan arteri, tol, atau lainnya) 	<ul style="list-style-type: none"> • Waktu tempuh • Jarak • Biaya (bahan bakar dan yang lainnya) • Kemacetan • Jenis manuver yang dibutuhkan • Jenis jalan (jalan arteri, tol, atau lainnya) 	<ul style="list-style-type: none"> • Waktu tempuh • Jarak • Biaya (bahan bakar dan yang lainnya) • Kemacetan • Jenis manuver yang dibutuhkan • Jenis jalan (jalan arteri, tol, atau lainnya) 	<ul style="list-style-type: none"> • Waktu tempuh • Jarak • Jumlah Truk • Kemacetan • Jenis manuver yang dibutuhkan Jenis jalan (jalan arteri, tol, atau lainnya)

Sumber Kajian Pustaka dan Hasil Analisis 2013

2.6 Penentuan Faktor dan Variabel

Setelah melihat tujuan dan sasaran yang akan dicapai dalam penelitian tugas akhir ini maka disini penulis akan menentukan variabel-variabel yang berpengaruh terhadap rute truk pengangkut sampah Kota Depok.

Untuk lebih jelas mengenai penilaian terhadap studi terdahulu dapat dilihat pada tabel 2.7 di bawah ini :

Tabel 2.6
Komponen Yang Dilibatkan Untuk Mengevaluasi Pengangkutan Sampah Kota Depok

No	Kriteria/Variabel	Sumber	Keterangan
1	Jumlah Truk	Perencanaan penentuan sarana pengangkutan sampah.	Variabel yang dilibatkan dalam penelitian

No	Kriteria/Variabel	Sumber	Keterangan
2	Jarak	Pemilihan rute	Variabel yang dilibatkan dalam penelitian.
3	Waktu tempuh	Pemilihan rute	Variabel yang dilibatkan dalam penelitian.
4	Jenis jalan	Kriteria rute pengangkutan sampah dan operasional pengangkutan.	Variabel yang dilibatkan dalam penelitian.
5	Syarat-syarat ideal penentuan rute a. Lokasi TPS b. Lokasi TPA c. Meminimalkan pergerakan dalam Kota d. Jalan e. Rute sependek mungkin dengan hambatan sekecil mungkin f. Kendaraan angkut dengan kapasitas /daya angkut semaksimal mungkin g. Pemanfaatan waktu kerja semaksimal mungkin	Kriteria rute pengangkutan sampah dan operasional pengangkutan. a. Permendagri no.33 tahun 2010 tentang pedoman pengelolaan dan pengangkutan sampah. b. Permendagri no.33 tahun 2010 tentang pedoman pengelolaan dan pengangkutan sampah. c. Pemilihan rute d. Pemilihan rute e. Pemilihan rute f. Pemilihan rute g. Pemilihan rute	Variabel yang dilibatkan dalam penelitian
6	<ul style="list-style-type: none"> • Biaya • Aspek Fisik dasar (Geologi, Hidrogeologi, Hidrologi, Topografi, Tanah, Tata guna tanah, Daerah banjir, Lingkungan biologis,) • Lokasi • Guna Lahan 	Studi terdahulu : <ul style="list-style-type: none"> • Sudrajat • Syahid Derajad dan Moch. Chaerul • Syahid Derajad dan Moch. Chaerul 	Variabel ini tidak dilibatkan dalam penelitian

Sumber Hasil Analisis 2013

Keterangan : √ Variabel yang dilibatkan secara

x Variabel yang tidak dilibatkan secara