

PERANCANGAN APLIKASI PENJADWALAN PENGANGKUTAN SAMPAH DI KOTA SURABAYA

Mochammad Arifin ¹⁾ Achmad Yanu A. F. ²⁾

1) Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya,

2) Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya,

Abstract: Garbage heaping have become problem which often be happened in metropolitan city like Surabaya. Although waste problem become more potential than before, Waste management is still not developed. This problems is serious because it can cause bigger problem like decreasing the aesthetics of the city or cause any disaster that kill number of people. There is a miss in waste management, like there is nothing basic of planning in waste transportation scheduling so that the cost, human resource and tool that will be used are not optimal. This Final Project use Floyd Algorithm and formula of Uniformly Linear Motion (ULM) to get the fastest route in waste transportation so that it can result the optimal schedule of waste transportation. The result of this Final Project can support the relevant parties to make the cost, human resource and tool become optimal.

Keywords: Waste Transportation Scheduling, Floyd Algorithm, Uniformly Linear Motion.

Pengembangan manajemen transportasi pengangkutan sampah di kawasan perkotaan melalui penerapan teknologi tepat guna di bidang teknologi informasi ini dilandasi atas dasar semakin rumitnya pengelolaan sampah sebagai akibat dari perkembangan waktu yang diiringi dengan peningkatan jumlah penduduk yang menyebabkan tumbuhnya angka timbunan sampah serta semakin padatnya sistem lalu lintas perkotaan karena perkembangan jumlah kendaraan bermotor yang tidak dibarengi dengan pertumbuhan jumlah jalan.

Penanganan manajemen pengangkutan sampah masyarakat perkotaan yang tidak maksimal akan membawa efek samping yang sangat nyata bagi kehidupan masyarakat dan keberlangsungan kualitas lingkungan. Pengangkutan sampah yang tidak responsif terhadap pertumbuhan jumlah timbunan di masing-masing TPS akan menimbulkan potensi bahaya yang terdiri dari banyak hal diantaranya sebaran bau tidak sedap yang sangat menyengat, munculnya larva-larva lalat yang membahayakan bagi kesehatan serta penyakit-penyakit yang menyebar melalui rantai makanan dan peluang terciptanya sampah beracun yang diperparah oleh kebiasaan masyarakat yang tidak membudayakan sistem pengelolaan sampah 3R (*Reduce, Reuse and Recycle*) dan menggantinya dengan kebiasaan membakar timbunan sampah yang tidak terangkut, hal tersebut akan memperburuk kondisi lingkungan yakni bertambahnya polusi udara karena asap yang ditimbulkan serta bahaya

polusi tanah sebagai akibat arang yang dihasilkan dari pembakaran sampah tidak dapat diurai dan masuk kembali ke tanah.

Dampak-dampak yang timbul sebagai akibat tidak optimalnya pengelolaan sampah juga akan mengancam keadaan sosial dan ekonomi masyarakat. Tata kelola sampah yang tidak optimal akan menciptakan lingkungan yang tidak sehat dan kurang menyenangkan bagi masyarakat sehingga tingkat kesehatan masyarakatpun menjadi rendah menyebabkan meningkatnya *direct social cost* (biaya pengobatan penyakit) dan *indirect social cost* (misalnya produktivitas rendah menyebabkan kualitas pendapatan juga rendah). Infrastruktur lain juga akan terpengaruh sebagai akibat pengelolaan sampah yang tidak baik misalnya masyarakat akan membuang sampah di sembarang tempat jika tidak ada tempat penampungan sampah yang layak sehingga membuangnya di sungai-sungai dan di jalan-jalan.

Dampak-dampak di atas hanya sebagian kecil dari banyak efek berantai lain yang timbul dari pengelolaan persampahan yang tidak baik, jadi bila hal ini dibiarkan terus menerus akan menjadi ancaman yang sangat serius bagi kehidupan masyarakat terutama masyarakat perkotaan sehingga sepatutnya pihak akademisi juga terlibat untuk pencarian solusi praktis dan taktis yang mampu

mengurangi setidaknya salah satu dampak yang bisa ditimbulkan oleh tata kelola persampahan yang tidak baik sekaligus merancang model-model tertentu yang bisa dijadikan sebagai percontohan optimalisasi manajemen persampahan.

Pihak akademisi yang terlibat langsung dalam pengembangan model manajemen persampahan yang baik akan membawa manfaat langsung bagi masyarakat sebagai hasil dari penerapan model tersebut. Oleh karena itulah, ditawarkan bantuan berupa aplikasi penjadwalan pengangkutan sampah kepada pihak Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) agar pengangkutan sampah di kota Surabaya menjadi lebih baik.

Aplikasi penjadwalan pengangkutan sampah dapat menentukan rute pengangkutan sampah di Surabaya dengan baik dengan memperhitungkan faktor kemacetan jalan dan juga dapat menampilkan rute perjalanan secara visual. Penentuan rute dilakukan dengan menggunakan teori *Shortest Route*.

METODE

Sistem Pengelolaan Sampah

Pihak yang menangani sampah di kota Surabaya adalah Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) kota Surabaya. Dinas Kebersihan dan Pertamanan mempunyai tugas melaksanakan sebagian urusan Pemerintahan Bidang :

1. Pekerjaan Umum.
2. Otonomi Daerah, Pemerintahan Umum, Administrasi Keuangan Daerah, Perangkat Daerah, Kepegawaian dan Persandian.

Secara spesifik bagian yang menangani pengangkutan sampah di Kota Surabaya adalah Seksi Pengangkutan dan Pemanfaatan Sampah yang merupakan bagian dari Dinas Kebersihan dan Pertamanan kota Surabaya yang mempunyai fungsi :

1. Menyiapkan bahan penyusunan rencana program dan petunjuk teknis di bidang pengangkutan dan pemanfaatan sampah.

2. Menyiapkan bahan pelaksanaan rencana program dan petunjuk teknis di bidang pengangkutan dan pemanfaatan sampah.
3. Menyiapkan bahan koordinasi dan kerjasama dengan lembaga dan instansi lain di bidang pengangkutan dan pemanfaatan sampah.
4. Menyiapkan bahan pengawasan dan pengendalian bidang pengangkutan dan pemanfaatan sampah.
5. Menyiapkan bahan evaluasi dan pelaporan pelaksanaan tugas.
6. Melaksanakan tugas lain yang diberikan oleh Kepala Bidang Operasional Kebersihan sesuai dengan tugas dan fungsinya.

Berdasarkan Rancangan Undang-Undang Pengelolaan Sampah yang dikeluarkan oleh Kementerian Negara Lingkungan Hidup pada tahun 2005 dapat diketahui bahwa sumber sampah di perkotaan adalah :

1. Rumah tangga.
2. Kegiatan komersial: pusat perdagangan, pasar, pertokoan, hotel, restoran, tempat hiburan.
3. Fasilitas sosial: rumah ibadah, asrama, rumah tahanan/penjara, rumah sakit, klinik, puskesmas.
4. Fasilitas umum: terminal, pelabuhan, bandara, halte kendaraan umum, taman, jalan, dan trotoar.
5. Industri.
6. Fasilitas lainnya: perkantoran, sekolah.
7. Hasil pembersihan saluran terbuka umum, seperti sungai, danau, pantai.

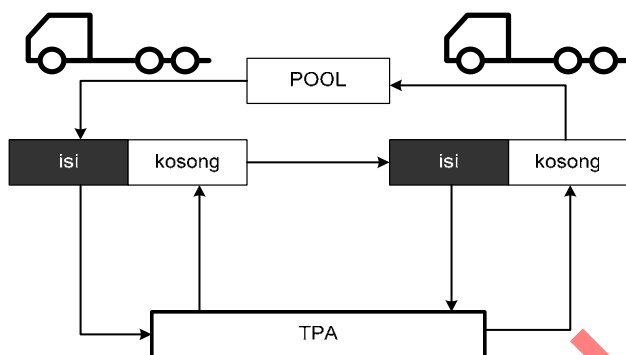
Produksi sampah terbesar di kota Surabaya diperoleh dari sampah perumahan dan pemukiman yakni hampir menyentuh angka 70% dari seluruh produksi sampah. Total produksi sampah di kota Surabaya adalah $\pm 3.894 \text{ M}^3$ / hari dan volume tersebut naik sekitar 1.000 M^3 / hari dari tahun sebelumnya yaitu tahun 2007 (Ano, 11 Juli 2008), namun tidak semua sampah tersebut berakhir diangkut ke TPA, tetapi ada yang diolah sendiri seperti dibakar dan didaur ulang oleh sebagian pihak.

Pola Pengangkutan Sampah

Pada saat ini sebagian besar sistem pengelolaan sampah di Indonesia bertumpu kepada pendekatan akhir, yaitu sampah dikumpulkan, diangkut, dan dibuang ke TPA. Pola pengangkutan sampah dengan *Hauled Container System* (HCS) dibedakan atas tiga pola pengangkutan, yaitu :

1. Sistem Konvensional
2. Sistem Substitusi
3. Sistem Substitusi Modifikasi

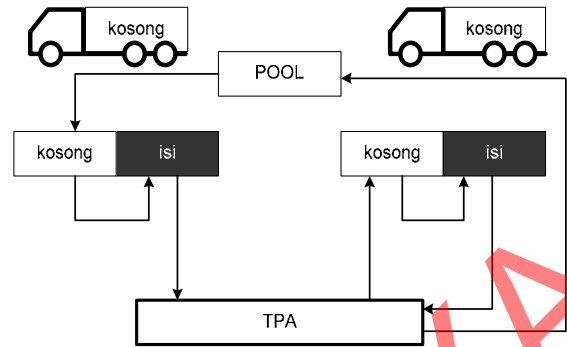
Sistem Konvensional



Gambar 1. Pola Pengangkutan Sistem Konvensional

Kendaraan keluar dari *pool* tanpa membawa kontainer kosong langsung menuju lokasi kontainer pertama (*isi*), untuk kemudian diangkut ke TPA. Dari TPA, kendaraan tersebut kembali menuju lokasi kontainer semula untuk meletakkan kontainer kosong, kemudian menuju lokasi kontainer *isi* di lokasi berikutnya dan mengangkutnya ke TPA. Pada *shift* terakhir kendaraan tersebut dari TPA meletakkan kontainer kosong di lokasi kontainer terakhir, kemudian kembali ke *pool*. Jadi pada setiap lokasi kontainer harus ada lebih dari satu kontainer agar pada lokasi tersebut selalu ada tersedia kontainer (Sinarbawa, 2006).

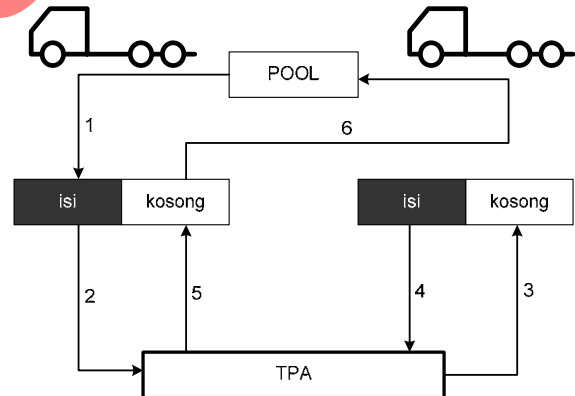
Sistem Substitusi



Gambar 2. Pola Pengangkutan Sistem Substitusi

Kendaraan keluar dari *pool* membawa kontainer kosong menuju lokasi kontainer pertama (*isi*), kontainer kosong diletakkan lalu mengambil kontainer yang penuh, kemudian dibawa ke TPA. Dari TPA kontainer kosong diletakkan di lokasi kontainer berikutnya dan mengambil kontainer yang telah terisi. Pada pola ini juga harus tersedia kontainer di lokasi kontainer (Sinarbawa, 2006).

Sistem Substitusi Modifikasi



Gambar 3. Pola Pengangkutan Sistem Substitusi Modifikasi

Kendaraan berangkat dari *pool* tanpa membawa kontainer kosong menuju lokasi kontainer pertama yang sudah penuh, untuk kemudian mengangkutnya ke TPA. Dari TPA kendaraan tersebut membawa kontainer kosong menuju lokasi kontainer *isi* pada lokasi berikutnya dan mengambil kontainer yang sudah penuh untuk dibawa ke TPA dan pada *shift* terakhir kendaraan dengan kontainer kosong kembali menuju lokasi kontainer pertama

untuk meletakkan kontainer, kemudian kembali ke *pool* tanpa membawa kontainer. Pola ini dapat diterapkan jika timbunan sampah di kontainer pertama cukup kecil. Contoh : pasar malam atau kegiatan yang hanya sesaat (Sinarbawa, 2006).

Pemilihan Rute Pengangkutan Sampah

Pemilihan rute pengangkutan sampah adalah masalah yang paling penting dalam operasi pengangkutan sampah. Tujuan rute pengangkutan sampah adalah untuk meminimumkan biaya pengangkutan sampah. Untuk itu dipilih algoritma *Shortest Route* yang berguna untuk menentukan rute terpendek antara titik awal ke titik tujuan (Sinarbawa, 2006). Ada beberapa pertimbangan dalam menentukan rute pengangkutan, yaitu :

1. Prioritas pengambilan sampah
2. Jarak tempuh terdekat
3. Arah lalu lintas
4. Waktu pengangkutan tercepat
5. Jumlah lampu lalu lintas

Upah

Upah yang dibayarkan kepada para supir pengangkut sampah dihitung per bulan. Upah yang dibayarkan kepada setiap supir adalah upah dasar ditambah perkalian dari banyaknya jumlah pengangkutan dengan upah 1 (satu) kali pengangkutan. Secara matematis, upah bulanan dapat ditulis sebagai berikut:

$$d = (a + (b \times c))$$

Dimana: d = Upah Bulanan

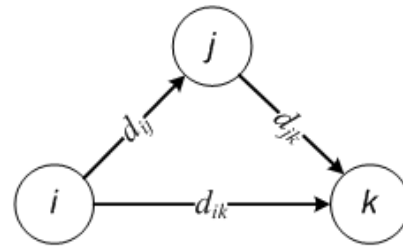
a = Upah Dasar (Rp)

b = Jumlah Pengangkutan

c = Upah tiap pengangkutan (Rp)

Shortest Route

Terdapat beberapa algoritma untuk mencari rute terpendek. Salah satunya adalah Algoritma Floyd yang dikembangkan oleh Bernard Roy pada tahun 1959, dengan ketentuan yang mengatakan bahwa Algoritma Floyd ini hanya dapat digunakan jika semua busur dalam graf mempunyai bobot non-negatif.



Gambar 4. Operasi *Triple Floyd*

Algoritma Floyd adalah algoritma yang sederhana. Inti dari algoritma ini melibatkan tiga *node* i, j, k yang saling terhubung, dimana jarak terpendek dari i menuju k melewati j jika $d_{ij} + d_{jk} < d_{ik}$. Operasi *triple* ini dapat diterapkan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

Langkah 1. Buat matrix jarak D_0 dan matrix rangkaian *node* S_0 seperti di bawah ini. Set $k = 1$.

$D_0 =$

	1	2	...	j	...	n
1	-	d_{12}	...	d_{1j}	...	d_{1n}
2	d_{21}	-	...	d_{2j}	...	d_{2n}
...	-
i	d_{i1}	d_{i2}	...	-	...	d_{in}
...	-	...
n	d_{n1}	d_{n2}	...	d_{nj}	...	-

$S_0 =$

	1	2	...	j	...	n
1	-	2	...	j	...	n
2	1	-	...	j	...	n
...	-
i	1	2	...	-	...	n
...	-	...
n	1	2	...	j	...	-

Langkah Selanjutnya. Tentukan baris k dan kolom k sebagai baris poros kolom poros. Terapkan operasi *triple* pada tiap elemen d_{ij} di D_{k-1} untuk semua i dan j , jika kondisinya $d_{ij} + d_{jk} < d_{ik}$, ($i \neq k, j \neq k$ dan $i \neq j$) lalu setelah itu dilakukan:

1. Buat D_k dengan mengganti d_{ik} di D_{k-1} dengan $d_{ij} + d_{jk}$.
2. Buat S_k dengan mengganti s_{ik} di S_{k-1} dengan k . set $k = k + 1$, dan ulangi langkah *selanjutnya* (Taha, 2003).

Fastest Route

Rute terpendek saja belum cukup untuk menghasilkan jadwal pengangkutan sampah yang optimal, karena walaupun rute terpendek sudah didapatkan belum tentu itu adalah rute tercepat. Maka pencarian rute tercepat juga dibutuhkan. Metode untuk mencari waktu tempuh tercepat adalah dengan memakai rumus Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB). Variable yang dibutuhkan dalam mencari waktu tempuh tercepat dalam rumus GLBB adalah, kecepatan (v), jarak (s) dan percepatan (a) (Foster, 2000). Berikut rumus GLBB:

$$a = \frac{V_2^2 - V_0^2}{2s}$$

$$s = ((V_0^2 \cdot t) + (\frac{1}{2} a \cdot t^2))$$

Dimana: a = Percepatan (m/s^2)

s = Jarak (km)

V_0 = Kecepatan awal (m/s)

V_2 = Kecepatan akhir (m/s)

t = waktu tempuh (s)

Jika bobot antar busur dalam graf yang digunakan untuk mencari rute terpendek diganti dengan hasil waktu tempuh (t), maka dapat diketahui rute tercepat antar tiap-tiap *node*.

Analisa Permasalahan

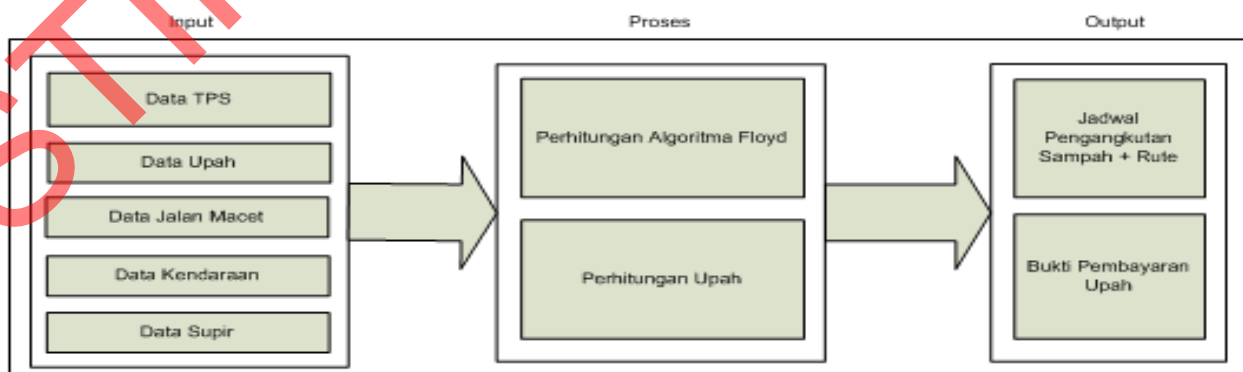
Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan Kepala Seksi Pengangkutan & Pemanfaatan Sampah, bahwa tidak ada suatu pertimbangan ataupun dasar dalam pembuatan jadwal pengangkutan sampah dan pembagian supir yang harus mengangkut sampah dari TPS mana saja, ditambah lagi dengan tidak adanya suatu dasar yang dipakai oleh supir dalam menentukan rute mana yang harus ia lewati dalam pengangkutan sampah, maka hal tersebut sudah pasti membuat pengangkutan sampah menjadi tidak efisien.

Berdasarkan dari analisa permasalahan yang ada, maka tahap berikutnya adalah membuat *Block Diagram*:

Block Diagram

Alur pada gambar 5 tampak terdapat masukan berupa data TPS, data upah, data jalan, data kendaraan, dan data supir. Data TPS juga berisi jumlah ritasi pengangkutan sampah. Data upah berisi tetapan upah dalam 1 (satu) periode. Data kemacetan berisi jalan-jalan yang macet pada periode waktu tertentu yang didapat dari Satlantas Polwiltabes Surabaya beserta data kecepatan kendaraan yang dapat melalui jalan tersebut. Data kendaraan berisi daftar truk yang dipakai untuk mengangkut sampah. Data supir berisi daftar supir yang aktif mengangkut sampah.

Masukan tersebut selanjutnya diolah dengan memakai Algoritma Floyd, lalu dilakukan



Gambar 5. *Block Diagram*

perhitungan untuk menghitung upah. *Output* yang dihasilkan berupa jadwal pengangkutan sampah beserta rute jalan yang harus dilewati dan bukti pembayaran upah

Alur Proses Rancangan Penelitian

Untuk menjelaskan alur proses rancangan penelitian dalam pembuatan Aplikasi Penjadwalan Pengangkutan Sampah di Kota Surabaya maka dibuat rancangan alur seperti gambar 6. Alur proses penjadwalan dimulai dengan pembuatan peta sebagai dasar untuk melakukan perhitungan dengan Algoritma Floyd dan rumus GLBB. Data kemacetan jalan dibutuhkan untuk membuat jadwal pengangkutan sampah menjadi lebih *valid*. Sebelum dilakukan perhitungan dengan algoritma maka data dari peta dan data kemacetan jalan diolah dengan rumus GLBB lalu diubah menjadi bentuk matriks. Setelah perhitungan selesai, maka didapatkan rute-rute yang harus dilewati agar penjadwalan pengangkutan sampah menjadi lebih optimal. Setelah perhitungan dengan Algoritma Floyd selesai lalu data tersebut

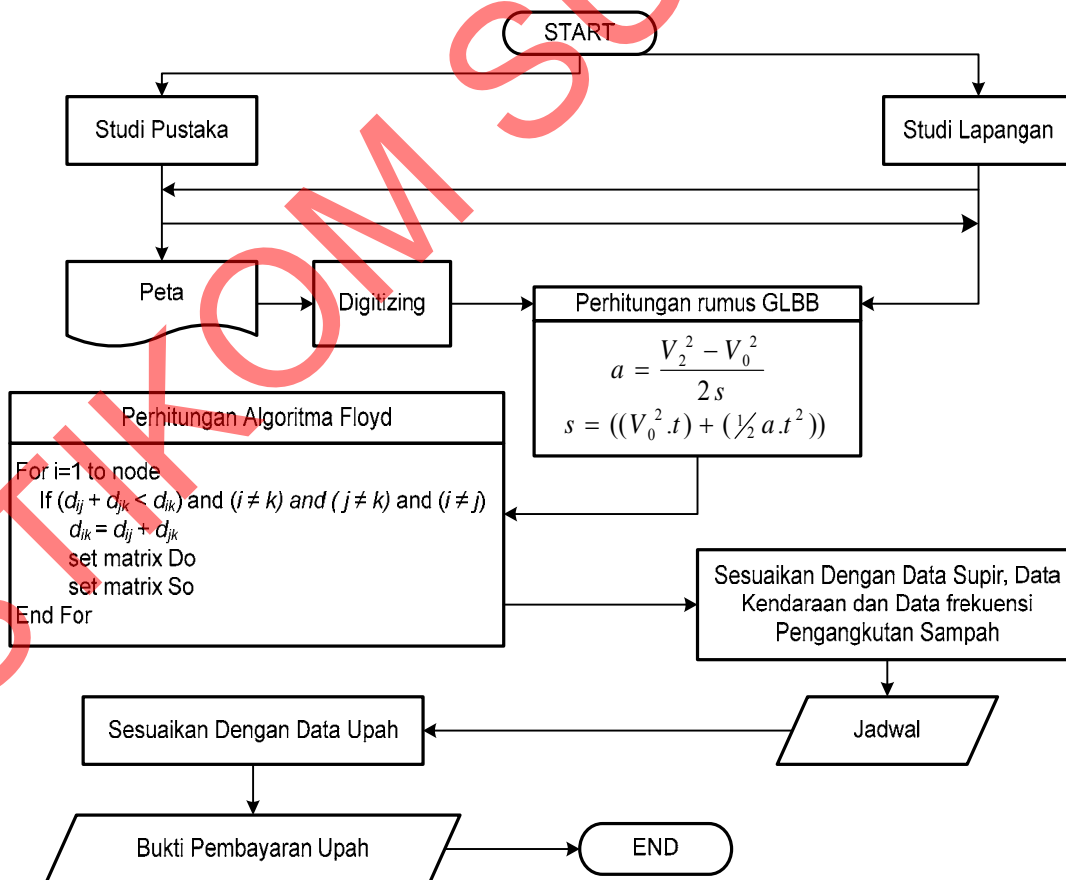
disesuaikan dengan data frekuensi pengambilan sampah dari tiap TPS dan data supir yang aktif beserta data kendaraan pengangkut sampah dan akhirnya menjadi jadwal yang optimal sesuai dengan perhitungan Algoritma Floyd dan rumus GLBB. Dari jadwal yang dihasilkan tersebut, maka dapat diketahui berapa kali pengangkutan yang dilakukan oleh setiap supir, maka perhitungan upah juga dapat dilakukan.

Sistem Flow

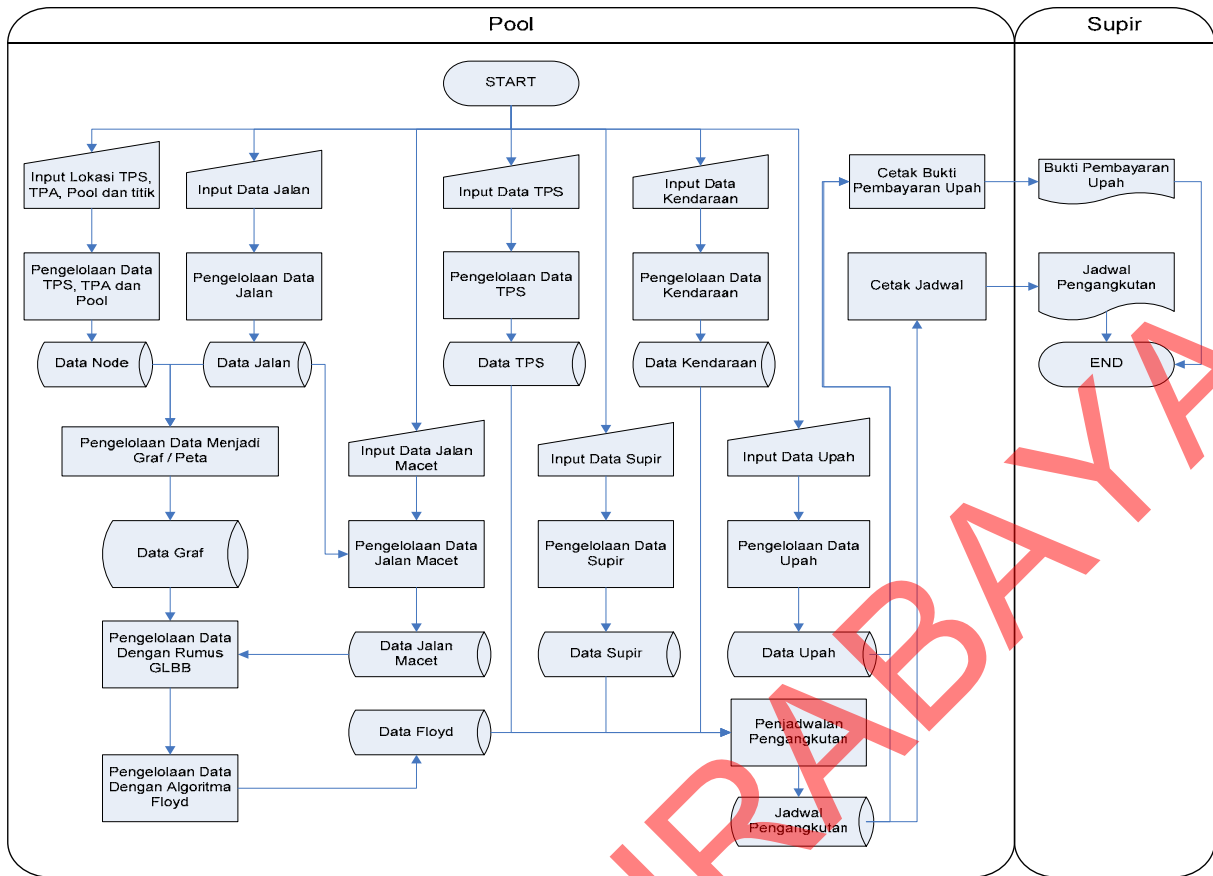
System Flow berikut menjelaskan jalannya pekerjaan dari setiap proses yang ada, dimana proses dikerjakan secara komputerisasi baik itu proses transaksi maupun pengelolaan data.

Keterangan Gambar 7:

- Data jalan dan data *node* yang disimpan dalam bentuk diolah menjadi data graf yang nantinya akan digunakan dalam perhitungan Algoritma Floyd.



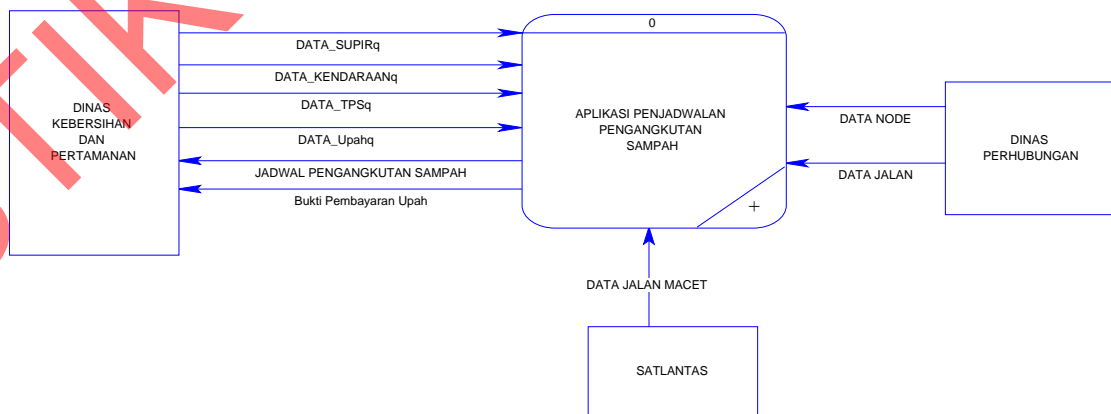
Gambar 6. Alur Proses Rancangan Penelitian



Gambar 7. Sistem Flow

- b. Data jalan macet juga disimpan dalam bentuk tabel untuk nantinya digunakan dalam perhitungan Algoritma Floyd.
- c. Untuk membuat jadwal pengangkutan juga diperlukan data jumlah ritasi pengangkutan sampah yang diambil dari tabel data TPS.
- d. Dalam membuat jadwal pengangkutan juga dibutuhkan data supir dan data kendaraan pengangkut sampah yang terdapat pada tabel supir dan kendaraan.
- e. Data upah berisi tetapan yang diperlukan dalam pembuatan bukti pembayaran upah.
- f. Jadwal pengangkutan yang dihasilkan juga dapat

Context Diagram



Gambar 8. Sistem Flow

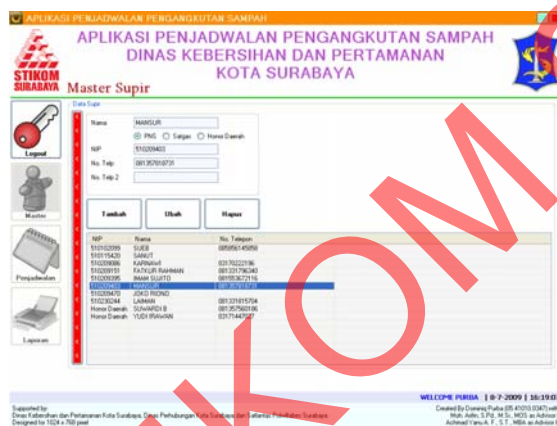
berisi rute jalan yang harus dilewati dalam pengangkutan sampah.

Pada *Context Diagram* diatas terdapat 3 (tiga) *external entity* yaitu, *entity* Dinak Kebersihan dan Pertamanan, *entity* Satlantas, *entity* Dinas Perhubungan. Sistem kerja akan dijelaskan sebagai berikut:

- Entity* Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) memberikan 5 (lima) inputan yaitu, data supir, data kendaraan, data TPS dan data upah, lalu dari proses *entity* DKP menerima jadwal pengangkutan sampah dan bukti pembayaran upah. Pada DKP sendiri ada *subentity* yang dijadikan satu dengan *entity* DKP, yaitu supir dan Pool.
- Entity* Dinas Perhubungan memberikan semua data *node* dan jalan yang berguna untuk perhitungan algoritma Floyd.
- Entity* Satlantas memberikan data kemacetan jalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah aplikasi selesai dikembangkan, berikut hasil dan pembahasannya.

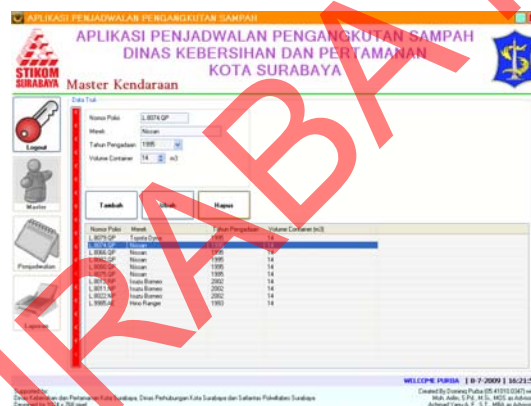


Gambar 9. Tampilan Master Supir

Gambar 9 merupakan tampilan *form* master supir yang digunakan mengelola data supir. Gambar 10 merupakan tampilan *form* master TPS yang digunakan untuk mengelola data TPS. Gambar 11 merupakan tampilan *form* master kendaraan yang digunakan untuk mengelola data kendaraan. Gambar 12 merupakan tampilan *form* master upah yang digunakan untuk mengelola data upah.



Gambar 10. Tampilan Master TPS



Gambar 11. Tampilan Master Kendaraan



Gambar 12. Tampilan Master Upah

Gambar 13 merupakan tampilan *form* buat jadwal yang digunakan untuk membuat jadwal pengangkutan sampah setiap bulannya.



Gambar 13. Tampilan Form Buat Jadwal

Setelah jadwal sudah dihasilkan, maka pengguna dapat melihat rute pengangkutan secara *visual* pada form cari rute seperti yang ditampilkan pada Gambar 14.



Gambar 14. Tampilan Form Cari Rute

Evaluasi

Berdasarkan hasil *output* dari aplikasi penjadwalan pengangkutan sampah ini, maka dapat diketahui bahwa untuk mengangkut sampah dari 2 (dua) kecamatan dalam 1 (satu) satu hari diperlukan 9 (sembilan) orang supir pada hari senin sampai jumat (hari kerja) dan 8 (delapan) orang supir pada hari sabtu dan minggu (hari non-kerja). Sedangkan dengan tidak memakai aplikasi penjadwalan pengangkutan sampah tersebut dibutuhkan 10 (sepuluh) orang supir untuk mengangkut sampah setiap harinya, dan jumlah supir yang mengangkut sampah tersebut sama setiap harinya. Begitu juga dengan kebutuhan akan kendaraannya sama seperti kebutuhan akan supir karena setiap kendaraan membutuhkan satu supir.

Jika dilihat secara keseluruhan maka jadwal yang dihasilkan oleh aplikasi penjadwalan pengangkutan sampah ini lebih mudah dimengerti dan terurut dengan rapi. Selain dari jadwal yang mudah dimengerti, aplikasi penjadwalan pengangkutan sampah ini juga dapat menampilkan rute jalan yang harus dilalui secara *visual*. Berikut potongan jadwal yang dihasilkan aplikasi ini, seperti pada Gambar 15.

TANGGAL	NAMA SUPIR	NO. HP	NO POLISI	LPS	WAKTU
07/01/2009	SANUT		L. 8079 .QP	LPS BOGEN	PUKUL 08:00 WIB
				LPS BOGEN	PUKUL 11:31 WIB
				LPS KARANG GAYAM	PUKUL 13:23 WIB
	JOKO RIONO		L. 8074 .QP	LPS KARANG GAYAM	PUKUL 08:00 WIB
				LPS PACAR KELING	PUKUL 11:31 WIB
				LPS PACAR KELING	PUKUL 13:26 WIB
	IMAM SUJITO	081553672116	L. 8066 .QP	LPS GUBENG MASJID	PUKUL 08:00 WIB
				LPS GUBENG MASJID	PUKUL 10:30 WIB
	MANSUR	081357818731	L. 8082 .QP	LPS GUBENG MASJID PASAR	PUKUL 13:16 WIB
				LPS KALIWARON	PUKUL 08:00 WIB
	YUDI IRAWAN	03171447027	L. 8080 .QP	LPS KALIWARON	PUKUL 11:52 WIB
				LPS MOJOARUM	PUKUL 08:00 WIB
	LAIMAN	081331815704	L. 8075 .QP	LPS MOJOARUM	PUKUL 11:56 WIB
				LPS DHARMAHUSADA INDAH	PUKUL 08:00 WIB
SUWARDI B	081357560186	L. 8012 .RP	LPS DHARMAHUSADA INDAH	PUKUL 11:56 WIB	
			LPS SRIKANA	PUKUL 08:00 WIB	
FATKUR RAHMAN	081331796340	L. 8011 .NP	LPS SRIKANA	PUKUL 11:37 WIB	
			LPS SRIKANA	PUKUL 11:37 WIB	
			LPS KALIBOKOR	PUKUL 13:25 WIB	
KARNAWI	03170222196	L. 8022 .NP	LPS KALIBOKOR	PUKUL 08:00 WIB	
			LPS BARATA JAYA	PUKUL 11:31 WIB	
			LPS BARATA JAYA	PUKUL 14:35 WIB	
07/02/2009	SANUT		L. 8079 .QP	LPS BOGEN	PUKUL 08:00 WIB

Gambar 15. Potongan Jadwal Pengangkutan Sampah

SIMPULAN

Secara garis besar aplikasi penjadwalan pengangkutan sampah ini mampu menjawab tujuan dari penelitian ini. Dari hasil penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi dibuat menggunakan *Microsoft Visual Basic .Net 2005* dan database menggunakan *Microsoft SQL Server* yang mampu mengolah data inputan berupa data supir, data kendaraan, data jalan, data kemacetan jalan, data frekuensi pengambilan sampah, lokasi TPS dan TPA serta peta kota Surabaya dengan teori *Shortest Route* menjadi jadwal pengangkutan sampah.
2. Penjadwalan dihasilkan dari perhitungan Algoritma Floyd yang dikombinasikan dengan rumus GLBB untuk menghasilkan rute tercepat antara tiap-tiap *node* yang berguna dalam pengangkutan sampah sehingga operasional layanan pengangkutan sampah di kota Surabaya menjadi lebih efisien melalui pengoptimalan anggaran, sumber daya manusia dan sarana yang tersedia.

RUJUKAN

- Agam, H.M.Y. Nur Raja, 2009, *Asal-Usul Penduduk Kota Surabaya*, 17 April 2009, [Online]
Link:
[<http://tribunindonesia.wordpress.com/2009/04/17/asal-usul-penduduk-kota-surabaya/>]
- Ano, Oni, 2008, *Sehari 486 Truk Sampah*, 11 Juli 2008, [Online] Link:
[<http://www.jawapos.com/metropolis/index.php?act=detail&nid=11220>]
- Foster, Bob, 2000, *Terpadu Fisika SMU Jilid 1A*, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2005, *Rancangan Undang-Undang Pengelolaan Sampah*.
- Sinarbawa, I Dewa Gede Agung, 2006, *Rancang Bangun Sistem Informasi Pengangkutan Sampah di Kota Denpasar*, STIKOMP, Surabaya.
- Taha, Hamdy A., 2003, *Operation Research: An Introduction, 7th Ed.*, Pearson Education, United States Of America.