

PERANCANGAN JARINGAN RANTAI PASOK SAMPAH ORGANIK MENJADI PAKAN TERNAK LELE: STUDI KASUS NUSANTARA RECYCLING CENTER, SEMARANG

Sintya Septiani Budisetio¹⁾, Ratih Setyaningrum²⁾, Pramudi Arsiwi³⁾,
Dewi Agustini Santoso⁴⁾, Dian Retno Sawitri⁵⁾

^{1,2,3,4)}Program Studi Teknik Industri Universitas Dian Nuswantoro

⁵⁾Program Studi Teknik Elektro Universitas Dian Nuswantoro

e-mail: ¹⁾sintyaseptiani98@gmail.com, ²⁾ratih.setyaningrum@dsn.dinus.ac.id,

³⁾pramudi.arsiwi@dsn.dinus.ac.id, ⁴⁾dewi@dsn.dinus.ac.id, ⁵⁾drsawitri@dsn.dinus.ac.id

ABSTRAK

Sampah organik saat ini jumlahnya mencapai 60% dari produksi sampah setiap harinya. Di Kota Semarang, terutama di Kelurahan Kalipancur yang memiliki kepedulian tinggi terhadap permasalahan lingkungan dan memiliki kesiapan di segala aspek, menjadi objek penelitian ini yang juga merupakan lokasi usaha NRC. Permasalahan usaha NRC yaitu kesulitan mengelola alur supplier bahan sampah organik padahal potensi jumlah sampah organik di wilayah tersebut melimpah. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui persebaran potensi supplier sampah di Kelurahan Kalipancur dan merancang jaringan rantai pasok dari supplier sampah sampai ke end customer untuk peningkatan kapasitas produksi NRC. Metode penelitian ini menggunakan metode transportasi Least Cost untuk optimalisasi jaringan rantai pasok NRC dan melakukan simulasi dengan Software Arena. Metode Least Cost sering digunakan untuk optimalisasi transportasi. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan Solver dan metode Least Cost, diputuskan bahwa NRC meningkatkan kapasitas produksi dari 1 workshop menjadi 3 workshop sehingga total demand pakan ternak dalam sebulan yaitu 28675 kg terpenuhi dan kapasitas produksi masih tersisa 7205 kg sampah pada workshop 1. Jaringan rantai pasok NRC ini kemudian disimulasikan menggunakan ARENA untuk validasi jaringan rantai pasok yang terpilih. Skenario rantai pasok NRC diharapkan akan membantu untuk memetakan supply sampah organik sehingga kebutuhan material untuk memproduksi pakan lele akan terpenuhi. Dampaknya, jika material sudah tersedia dan 3 workshop beroperasi dengan baik maka produksi pakan lele akan lebih optimal.

Kata kunci: Sampah organik, Jaringan rantai pasok, pakan lele, Least Cost, Arena.

ABSTRACT

Organic waste is currently reaching 60% of daily garbage production. Semarang city, especially in Kalipancur Village, which has a high concern on environmental problems and has readiness in all aspects, is chosen to be the object of this research because it is also the location of NRC. Problem of NRC are difficult to manage organic waste suppliers and simulation with arena. Goals of this research are to determine the distribution of potential waste suppliers in Kalipancur Village and design supply chain networks from waste suppliers to end customers to increase NRC production capacity. The research method the least cost transportation methods to optimized the NRC supply chain network and perform simulation with software Arena. The Least Cost method is often used to optimize transportation. Based on the results of calculations using Solver and Least Cost method, it was decided that NRC increased production capacity from 1 workshop to 3 workshops so that the total demand for 28675 kg animal feed in a month was fulfilled and the production capacity for 7205 kg of waste remained in workshop 1. NRC supply chain network then simulated using ARENA to validate the selected supply chain networks. The result of this study are expected to help map of supply of organic waste so that the material need to produce catfish feed will be fulfilled. The impact, if the material is available and 3 workshop operate properly, catfish feed production will be more optimal.

Keywords: ARENA, Supply chain, Least Cost, sampah organik.

PENDAHULUAN

Pencemaran lingkungan saat ini paling banyak disebabkan oleh tumpukan sampah hasil aktivitas manusia. Berdasarkan hasil riset terbaru dari *Sustainable Waste Indonesia*

(SWI) dalam artikel yang ditulis CNN Indonesia pada tahun 2018, sampah setiap harinya jika diurutkan dari yang paling banyak jumlahnya adalah sampah organik sebanyak 60% dan 40% sisanya adalah produksi sampah anorganik seperti plastik, kertas, besi, kaca, kayu, dan sebagainya. Di Indonesia sampah belum terkelola dengan baik. Terbukti dari riset tersebut bahwa Indonesia menghasilkan kurang lebih 65 milyar kg sampah di Indonesia setiap harinya dan 24% sampah belum tertangani, 7% sudah terkelola, dan 69% sampah menumpuk di TPA. Tingginya produksi sampah menurut Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang diakibatkan oleh tingginya kepadatan penduduk dan urbanisasi di Kota Semarang [1].

Nusantara Recycling Center atau yang disingkat dengan NRC adalah UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah) pertama di Semarang yang melakukan daur ulang sampah organik, penelitian ini juga berguna untuk memaksimalkan kapasitas produksi NRC. Selama ini, NRC hanya menggunakan satu pemasok sampah saja yaitu Pasar Pasadena yang hanya memasok sampah rata-rata 25 kg setiap dua hari, sedangkan NRC memiliki kapasitas produksi paling optimum sebesar 100 kg sampah per harinya untuk diolah sebagai *maggot*.

Penelitian dengan tema *green environment* sedang berkembang saat ini. Produk ramah lingkungan juga digemari oleh masyarakat, salah satu diantaranya produk sabun ramah lingkungan [2]. Penelitian ini juga mengarah tema *green environment* yang memberdayakan potensi sampah organik untuk diproduksi menjadi produk bernilai jual yakni pakan lele. Penelitian ini mengkaji rantai pasok dari hulu ke hilir proses produksi sampah organik menjadi pakan ternak lele. Pada penelitian ini akan mengkaji rantai pasok yang melibatkan supplier, produsen hingga *end customer*. Beberapa penelitian yang mengkaji rantai pasok dan supplier antara lain pada produk sabun mandi ramah lingkungan [3], isu terkini supply chain [4], strategy reverse dan Closeloop Supply chain [5], strategi pemilihan supply chain [6], efisiensi jaringan rantai pasok produk pala [7], jaringan supply chain beras [8], jaringan rantai pasok gula Kristal putih [9] serta optimalisasi transportasi dari hulu ke hilir [10]. Terdapat pula penelitian pengelolaan sampah mandiri kemasan daur ulang Tetra Pak dengan ergonomic partisipasi [11].

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi persebaran potensi *supply* sampah organik di Kelurahan Kalipancur sehingga dapat merancang jaringan rantai pasok untuk peningkatan kapasitas produksi NRC ke depannya [12]. Model jaringan rantai pasok ini menggunakan metode Riset Operasi tepatnya metode *Least Cost* yang menggunakan media alat bantuan Solver yang menggunakan *Linier Programming* untuk membuat model matematis dari jaringan rantai pasok dan disimulasikan menggunakan *software* ARENA sebagai validasi jaringan rantai pasok yang telah dibuat.

METODE PENELITIAN

Objek Penelitian

Penelitian dengan judul “Perancangan Jaringan Rantai Pasok Nusantara Recycling Center di Kelurahan Kalipancur, Ngaliyan, Semarang” ini dilaksanakan di *Workshop* NRC yang berada di Jalan Candi Mutiara Raya no. 1234, Kelurahan Kalipancur, Kecamatan Ngaliyan, Semarang. Perusahaan pusat yaitu CV. Nusantara Recycling Center (NRC) sendiri berlokasi di Jalan Gedong Songo 2 no 27, Manyaran, Semarang Barat 50149, Kota Semarang, Jawa Tengah. Objek penelitian yang diteliti pada *workshop* NRC adalah persebaran titik potensial *supplier* sampah serta konsep bisnis rantai pasok pengelolaan sampah organik di wilayah Kelurahan Kalipancur. Penelitian ini dimulai dari bulan November 2019 hingga Februari 2020.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilaksanakan pada bulan Desember 2019 di *workshop* NRC yang berlokasi di Kelurahan Kalipancur. Data yang dibutuhkan dibagi menjadi dua kelompok yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang didapatkan dengan pengamatan terhadap objek penelitian secara langsung, dalam hal ini adalah NRC dan warga Kelurahan Kalipancur dengan studi lapangan dan wawancara tidak terstruktur secara langsung. Data primer yang diambil antara lain:

1. Jumlah kepala keluarga setiap RW di Kelurahan Kalipancur.
2. Jumlah lokasi pengumpulan sampah untuk setiap RW di Kelurahan Kalipancur. Persebaran titik *supplier* sampah di Kelurahan Kalipancur.
3. Persebaran titik *supplier* sampah di Kelurahan Kalipancur.
4. Jarak *supplier* sampah di setiap RW di Kelurahan Kalipancur ke NRC.
5. Jarak NRC ke peternak pembeli pakan ternak olahan NRC.
6. Berat sampah organik setiap kepala keluarga Kelurahan Kalipancur.

Sedangkan data sekunder dikumpulkan melalui pengamatan secara tidak langsung terhadap objek penelitian, dalam penelitian ini merupakan data yang sudah ada baik dari NRC maupun dari Kelurahan Kalipancur. Data sekunder yang dibutuhkan antara lain [13]:

1. Mode transportasi yang digunakan untuk pengangkutan sampah.
2. Biaya operasional pengangkutan sampah di Kelurahan Kalipancur.
3. Data pembeli *maggot* hasil olahan NRC.

Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan dan analisis data dibagi menjadi dua yaitu pengolahan dan analisis data jaringan serta pengolahan dan analisis data rantai pasok. Untuk pengolahan dan analisis data jaringan dilakukan dengan pembuatan jaringan rantai pasok dari *supplier* sampah organik di Kelurahan Kalipancur (hulu) hingga ke *end customer* NRC (hilir). Sedangkan pengolahan dan analisis data rantai pasok terdiri dari penentuan alur transportasi sampah dari *supplier* sampah ke NRC, penentuan jalur transportasi terpendek dengan metode *Least Cost* dan Solver yang menggunakan model matematis *Linier Programming* [14,15].

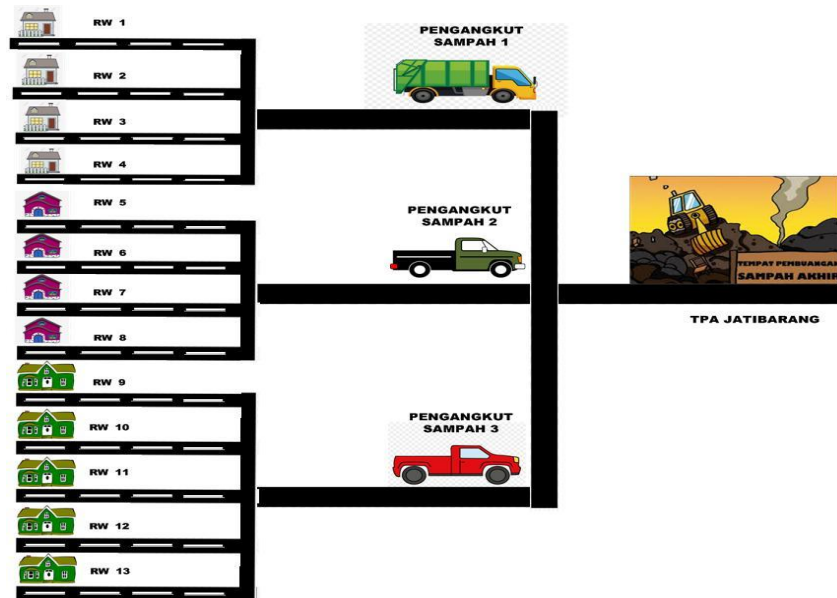
HASIL DAN PEMBAHASAN

Model Rantai Pasok NRC di Kalipancur

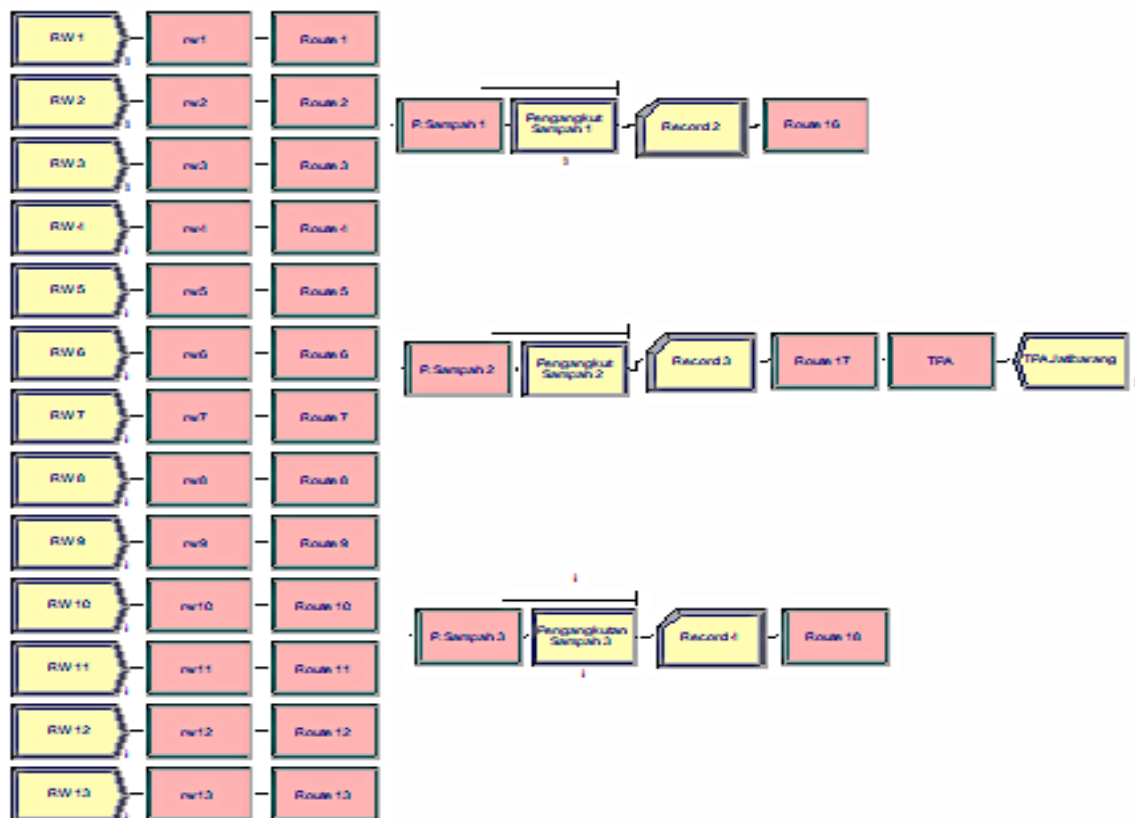
Pengumpulan data pada penelitian ini diperlukan untuk memperoleh data yang menjadi dasar penulis merancang jaringan rantai pasok sampah organik saat ini beserta usulan jaringan rantai pasok untuk NRC. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi lapangan dan wawancara tidak terstruktur dengan pemilik NRC secara langsung.

1. Alur Pengangkutan Sampah di Kelurahan Kalipancur

Kelurahan Kalipancur terbagi menjadi 13 RW dengan pembagian luas wilayah dapat dilihat pada Gambar 4.2. Untuk RW 1-4 merupakan daerah perkampungan di mana banyak ibu rumah tangga yang aktif beraktivitas di rumah, sedangkan RW 5-13 merupakan daerah perumahan yang kebanyakan ibu rumah tangga ikut bekerja sehingga hanya menghabiskan waktu di rumah sore atau malam hari. Sampah diangkut dari setiap RW dalam waktu tiga hari sekali. Pengangkut merupakan pihak swasta yang setiap pengangkutnya menangani pengangkutan sampah di 4 RW. Sampah yang sudah diangkut kemudian dibuang ke TPA Jatibarang, Semarang. Alur pengangkutan sampah organik di Kelurahan Kalipancur dapat dilihat pada Gambar 1 yang disimulasikan menggunakan ARENA seperti pada Gambar 2. Pada Gambar 1 menunjukkan alur pengangkutan sampah dan Gambar 2 menunjukkan simulasi menggunakan software Arena.



Gambar 1. Alur Pengangkutan Sampah Organik di Kelurahan Kalipancur



Gambar 2. Simulasi Pengangkutan Sampah Organik di Kelurahan Kalipancur

Total jumlah sampah yang dihasilkan dari semua RW yang ada di Kelurahan Kalipancur dan dibuang ke TPA Jatibarang adalah 19805 kg dalam sekali pengangkutan. Kemudian seluruh sampah dari tiap RW diangkut untuk dibawa ke TPA Jatibarang. Setiap pengangkut sampah dapat mengangkut sampah dari 4 RW, sedangkan pengangkut sampah ke-3 mengangkut sampah dari 5 RW terakhir. Kapasitas pengangkutan sampah pertama sebesar 2000 kg karena menggunakan truk engkel, sedangkan kapasitas pengangkutan sampah ke-2 dan ke-3 sebesar 1000 kg karena menggunakan *pick up*.

2. Skenario Rantai Pasok NRC Pertama

Data yang dibutuhkan untuk merancang skenario pertama rantai pasok NRC adalah data jumlah pasokan sampah, data kapasitas *workshop* NRC, dan data permintaan pakan ternak. Saat ini *workshop* NRC memiliki 2 rak untuk pengembang biakan maggot dengan kapasitas setiap raknya sebesar 2600 kg pelet pakan ternak atau setara dengan 3714 kg dalam satuan sampah. Kapasitas tersebut didapatkan dari perhitungan konversi 2 kg sampah dapat menjadi 1 kg maggot hidup. Kemudian 1 kg maggot hidup dapat menjadi 0.4 kg tepung maggot, lalu diberikan bahan campuran sehingga menghasilkan 0.7 kg pakan ternak. Dalam 1 *workshop* dapat memuat 8 rak sehingga total kapasitas maksimal dalam 1 *workshop* adalah 29712 kg sampah.

a. Data Jumlah Sampah yang Diolah dan Permintaan Pakan Ternak

Jumlah sampah yang diolah NRC sebesar 90% dari sampah yang masuk. Perhitungan sampah yang dapat diolah NRC dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Perhitungan Jumlah Sampah yang Diolah NRC

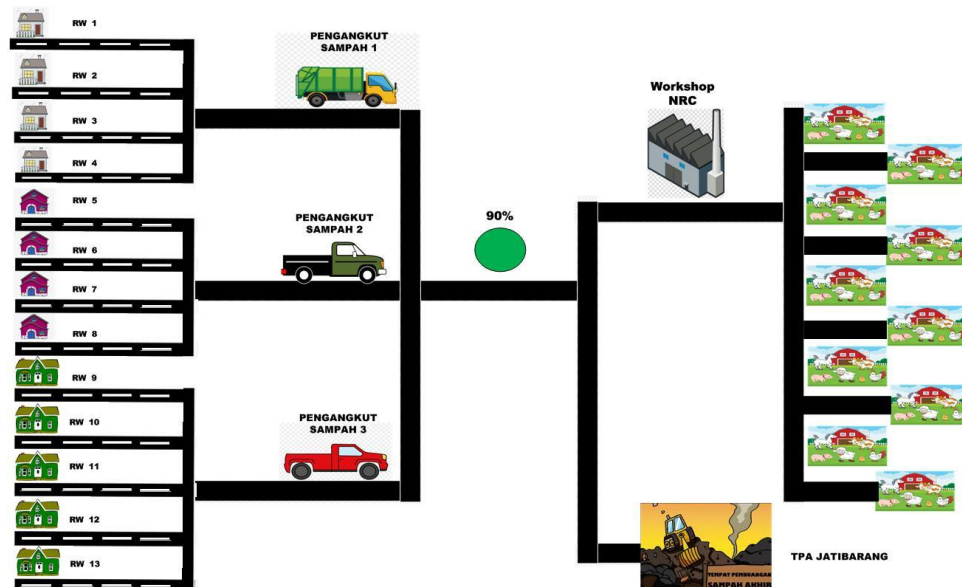
Supplier	Jumlah Sampah yang Masuk (kg)	Jumlah Sampah yang Diolah NRC (kg)
1	41.000	36.900
2	18.810	16.929
3	16.120	14.508
4	18.000	16.200
5	17.100	15.390
6	23.500	21.150
7	19.000	17.100
8	7.300	6.570
9	12.400	11.160
10	4.000	3.600
11	12.200	10.980
12	4.480	4.032
13	4.140	3.726
Total		178.245

Produk olahan NRC dibeli dalam bentuk pakan ternak yang telah dicampur dengan *maggot* yang dijadikan tepung. Pembeli pakan ternak hasil olahan NRC saat ini ada 10 peternak termasuk MIS dengan total permintaan sebesar 28675 kg setiap bulan yang jika dikonversi ke sampah besar *demand* menjadi 81931 kg sampah. Data konversi *demand* pakan ternak menjadi satuan sampah dapat dilihat pada Tabel 2.

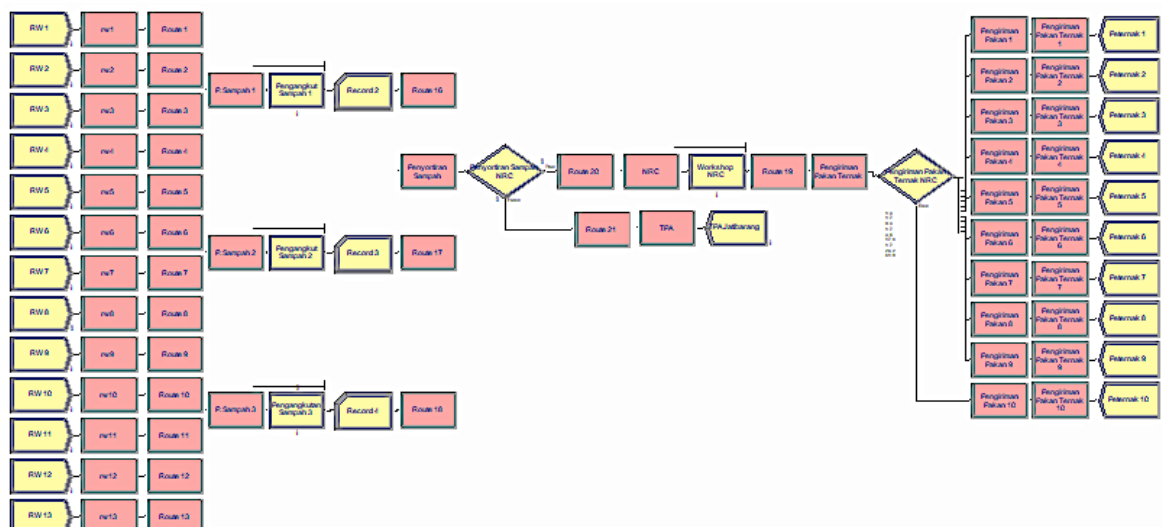
Tabel 2. Konversi *Demand* Pakan Ternak Menjadi Satuan Sampah

Peternak	<i>Demand</i> dalam Pakan Ternak (kg)	<i>Demand</i> dalam satuan sampah (kg)
1	375	1071
2	500	1429
3	100	286
4	500	1429
5	1.000	2857
6	5.000	14286
7	500	1429
8	7.500	21429
9	12.000	34286
10	1.200	3429
Total		81931

Visualisasi skenario pertama rantai pasok NRC dapat dilihat pada Gambar 3 yang disimulasikan dengan ARENA seperti Gambar 8. *Supplier* terdiri dari 13 RW di Kelurahan Kalipancur dengan 3 pengangkut sampah yang masing-masing mengangkut 4-5 RW. Perbedaan skenario awal dengan kondisi saat ini adalah munculnya NRC sebagai pengolah sampah organik menjadi pakan ternak untuk industri ternak.



Gambar 3. Skenario Pertama Rantai Pasok NRC di Kelurahan Kalipancur



Gambar 4. Simulasi Rantai Pasok NRC Skenario Pertama di Kelurahan Kalipancur

b. Permasalahan Rantai Pasok NRC Skenario Pertama

Pada skenario pertama, NRC yang hanya memiliki 2 rak atau dengan kata lain kapasitas totalnya hanya 7428 kg. Untuk pengembangbiakan maggot yang lebih optimal, maka diusulkan untuk meningkatkan kapasitas produksi secara maksimal yaitu menjadi 8 rak atau kapasitasnya setara dengan 29712 kg sampah. Namun kapasitas *workshop* NRC pada skenario pertama ini belum dapat memenuhi *demand* sebesar 81931 kg sampah. Selain itu dilihat dari biaya transportasi dari *supplier* ke *workshop* yang paling rendah maka *supplier* yang digunakan hanya RW 6 dan 7. Permasalahan ini kemudian diselesaikan melalui skenario rantai pasok NRC kedua.

3. Skenario Rantai Pasok NRC Kedua

Berdasarkan permasalahan yang terjadi pada rantai pasok NRC skenario pertama dan masukan dari pemilik NRC, terdapat 3 alternatif tempat lainnya untuk membangun *workshop* di lokasi yang berbeda-beda untuk peningkatan kapasitas produksi NRC. Masing-masing *workshop* memiliki kapasitas produksi sebesar 29712 kg sampah.

a. Pemodelan Rantai Pasok NRC Skenario Kedua

Untuk membangun jaringan rantai pasok usulan NRC diperlukan identifikasi parameter dan batasan dari model itu sendiri. Berikut ini merupakan parameter yang diperlukan dalam model:

- S : Jumlah *supplier* potensial (1, 2, 3,..., 13)
- P : Jumlah *workshop* potensial (1, 2, 3, 4)
- K : Jumlah konsumen potensial (1, 2, 3,..., 10)
- ks_s : Kapasitas *supplier* (ks₁, ks₂, ks₃,..., ks₁₃)
- ks_p : Kapasitas produksi *workshop* (ks₁, ks₂, ks₃, ks₄)
- d_k : *Demand* konsumen (d₁, d₂, d₃,..., d₁₀)
- cs_{sp} : Biaya pengadaan barang per unit (*transportation cost*) dari *supplier* ke *workshop*
- cp_{pk} : Biaya pengadaan barang per unit (*distribution cost*) dari *workshop* ke konsumen

Variabel Keputusan:

- X_{s_p} : Jumlah bahan baku yang dikirim dari *supplier* ke *workshop*
- X_{p_k} : Jumlah barang yang dikirimkan dari *workshop* ke konsumen

Batasan Model:

$$\text{Min} \quad \sum_{p \in P} f p_p y p_p + \sum_{s \in S} \sum_{p \in P} c s_{sp} x s_{sp} + \sum_{s \in S} \sum_{p \in P} c p_{pk} x p_{pk} \quad (1)$$

$$\sum_{p \in P} x s_{sp} \leq k s_s, \forall s \in S \quad (2)$$

$$\sum_{k \in K} x p_{pk} \leq k p_p y p_p, \forall p \in P \quad (3)$$

$$\sum_{p \in P} x p_{pk} \geq d_k, \forall k \in K \quad (4)$$

$$\sum_{s \in S} x s_{sp} = \sum_{k \in K} x p_{pk} \leq k s_s, \forall p \in P \quad (5)$$

$$x s_{sp}, x p_{pk} \geq 0, y p_p \in \{0,1\} \quad (6)$$

b. Olah Data Rantai Pasok NRC

Data yang dimasukkan ke dalam Solver untuk mendapatkan nilai Z yang paling minimal antara lain data *transportation cost*, *distribution cost*, *demand*, dan kapasitas produksi. Model matematis parameter dan batasan model yang telah diidentifikasi sebelumnya kemudian dimasukkan ke dalam Solver yang nantinya diproses menggunakan *Simplex Linear Programming*. Input Solver dapat dilihat pada Gambar 5 yang menunjukkan persamaan matematis dan kontrain dalam penyelesaian simplex linier programming.

Gambar 5. Parameter dan Batasan yang Diinput dalam Solver

Fixed Cost (FC) workshop didapatkan dari penjumlahan perkalian *fixed cost workshop* dengan bilangan biner yang merupakan keputusan *workshop* mana yang akan dibangun. Jumlah *fixed cost workshop* yang didapatkan dari perhitungan adalah sebesar Rp 20.625.000. Untuk *transportation cost* didapatkan dari penjumlahan perkalian antara biaya transportasi per unit dengan jumlah barang yang dikirimkan dari *supplier* ke *workshop*. Nilai *transportation cost* dari hasil perhitungan adalah sebesar Rp 1.269.456. Sedangkan *distribution cost* didapatkan dari penjumlahan perkalian antara biaya transportasi per unit dengan jumlah barang yang dikirimkan dari *workshop* ke peternak. Nilai *distribution cost* dari hasil perhitungan adalah sebesar Rp 125.291. Total biaya dari keseluruhan biaya yang dihitung menggunakan Solver adalah sebesar Rp 22.019.747 seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Keseluruhan Biaya

FC Workshop	20.625.000
Transportation Cost	1.269.456
Distribution Cost	125.291
Total biaya	22.019.747

c. Meminimasi Biaya Menggunakan Metode *Least Cost*

Selain melakukan minimasi biaya menggunakan Solver Excel 2013, penulis juga menggunakan metode *Least Cost* untuk menemukan biaya paling minimal yang harus dikeluarkan oleh NRC. Terdapat sedikit perbedaan hasil antara pengerjaan menggunakan Solver Excel 2013 dan perhitungan manual. Perbedaannya terletak pada jumlah sampah dari *supplier* yang dikirim untuk masing-masing *workshop*. Perbedaan pasokan sampah ini menyebabkan perbedaan *transportation cost* sebesar Rp 8.968.

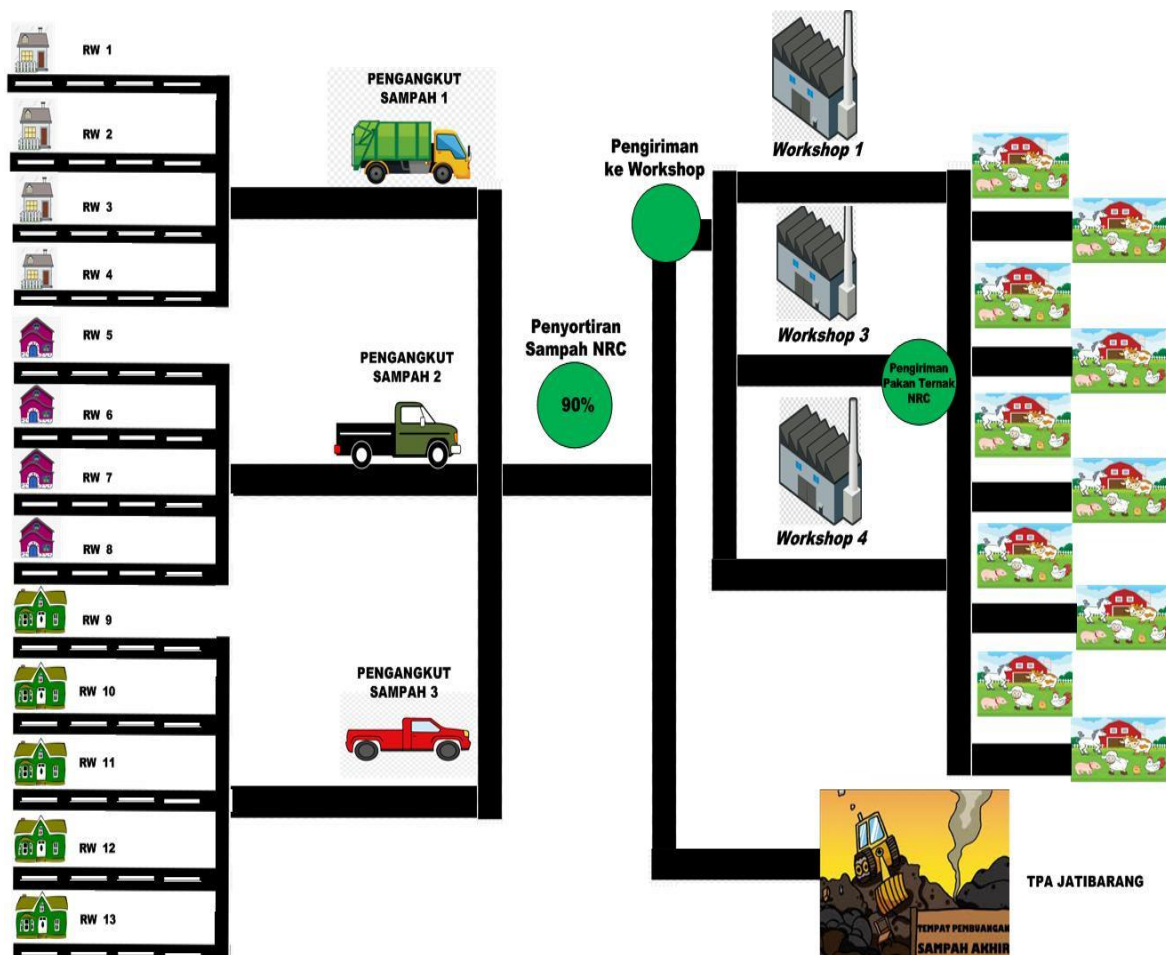
Dengan hanya dibangunnya 3 *workshop* saja yaitu *workshop 1*, *workshop 3*, dan *workshop 4* maka *fixed cost* dikalikan 3 sehingga totalnya Rp 20.625.000. Untuk *transportation cost* dengan perhitungan *least cost* sebesar Rp 1.278.424 sedangkan *distribution cost* sebesar Rp 125.291 sehingga total biaya keseluruhan adalah Rp 22.028.715. Perhitungan total biaya menggunakan metode *least cost* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Total Biaya dengan Metode *Least Cost*

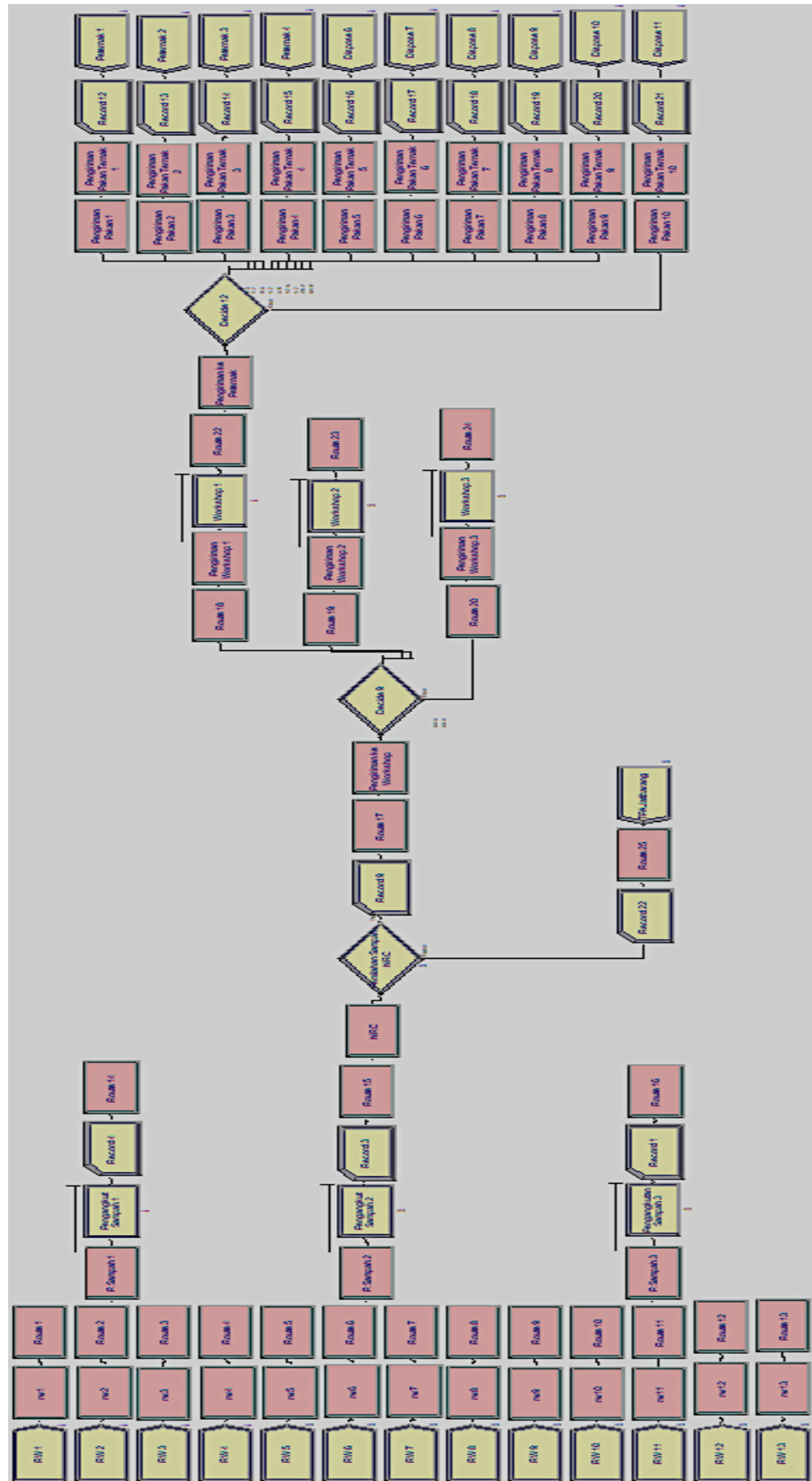
FC	Rp20.625.000
TRANS	Rp1.278.424
DIST	Rp125.291
TOTAL	Rp22.028.715

d. Simulasi Skenario kedua Rantai Pasok NRC Menggunakan ARENA

Visualisasi skenario kedua rantai pasok NRC di Kelurahan Kalipancur dapat dilihat pada Gambar 6. Perbedaannya dengan skenario pertama, NRC meningkatkan kapasitasnya dengan membangun 2 alternatif *workshop* lainnya yaitu yang berada di Kawasan Industri Terboyo dan Goa Kreo. *Demand* pakan ternak pun lebih banyak dari skenario pertama, tidak hanya MIS saja. Lingkaran hijau melambangkan proses penyortiran sampah sebanyak 90% untuk diolah NRC. Skenario ini kemudian disimulasikan menggunakan Arena seperti pada Gambar 7. Skenario alur rantai pasok dengan software Arena menunjukkan pergerakan sampah organik dari *supplier* hingga *end customer*.



Gambar 6. Skenario kedua Rantai Pasok NRC di Kelurahan Kalipancur



Gambar 7. Skenario Kedua Rantai Pasok NRC di Kelurahan Kalipancur

4. Analisis Akhir Rantai Pasok NRC di Kelurahan Kalipancur

Awalnya NRC membangun *workshop* di Manyaran dengan menggunakan model rantai pasok sebelumnya yaitu *supplier* (masyarakat Manyaran) – bank sampah (*distribution center*) – NRC (pabrik/*manufacturer*) – MIS (*end customer*). Namun dengan produktivitas NRC yang hanya mencapai 49%, NRC akhirnya memindahkan *workshop*-nya ke Kelurahan Kalipancur tepatnya di Jalan Candi Mutiara. NRC menerima pasokan sampah dari 13 RW untuk diolah menjadi pakan ternak yang akan didistribusikan ke 10 peternak yang berbeda, termasuk MIS seperti yang tergambar pada skenario pertama. Namun skenario pertama rantai pasok NRC di Kelurahan Kalipancur ini masih kurang optimal karena kapasitas 1 *workshop* belum mampu memenuhi permintaan pakan ternak dari 10 peternak. Maka dibuat skenario kedua untuk rantai pasok NRC di Kelurahan Kalipancur. Pada perhitungan skenario kedua, penulis mengusulkan penambahan kapasitas berupa 2 *workshop* yaitu di Kawasan Industri Terboyo dan daerah Goa Kreo. Dari kedua skenario tersebut, penulis mengusulkan skenario kedua rantai pasok NRC di Kelurahan Kalipancur karena dengan skenario kedua NRC dapat memenuhi permintaan pakan ternak dari 10 peternak tersebut.

KESIMPULAN

Persebaran titik potensi *supplier* sampah organik di Kelurahan Kalipancur saat ini terbagi menjadi 13 RW. Alur pengangkutan sampah di Kelurahan Kalipancur saat ini adalah sampah organik dari setiap KK diangkut menggunakan *pick up* bagi daerah perumahan atau truk engkel untuk daerah perkampungan untuk dibuang ke TPA Jatibarang. Pengangkutan dilakukan setiap 3 hari sekali dan total keseluruhan ada 19805 kg sampah setiap kali pengangkutan.

Kondisi jaringan rantai pasok yang terbentuk merupakan kondisi ideal, namun dalam pelaksanaan di lapangan memungkinkan perlunya penyesuaian dengan kondisi nyata di kelurahan Kalipancur.

Jaringan rantai pasok NRC dari *supplier* sampah organik di Kelurahan Kalipancur hingga ke peternak (*end customer*) terbentuk atas perbandingan 2 skenario usulan jaringan rantai pasok yang penulis berikan. Skenario yang terpilih adalah skenario kedua yaitu adanya penambahan kapasitas *workshop* NRC yang awalnya hanya 1 *workshop* menjadi 3 *workshop*. *Supplier* yaitu 13 RW mengirimkan pasokan sampah atau *raw material* ke *workshop* namun tidak semua pasokan sampah dari RW diolah oleh NRC. NRC hanya menggunakan 90% pasokan sampah dari RW.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan bantuan Solver dan metode *Least Cost*, pasokan sampah yang habis digunakan adalah dari RW 1, RW 4, RW 5, RW 6, RW 7, dan RW 9. Lalu terdapat sisa kapasitas produksi yaitu pada *workshop* 1 sebesar 7205 kg sampah. Skenario rantai pasok NRC diharapkan akan membantu untuk memetakan supply sampah organik sehingga kebutuhan material untuk memproduksi pakan lele akan terpenuhi. Dampaknya, jika material sudah tersedia dan 3 *workshop* beroperasi dengan baik maka produksi pakan lele akan lebih optimal. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut melalui penelitian lainnya misalkan dengan tema rute transportasi dalam rantai pasok NRC di Kelurahan Kalipancur, antrian sampah yang diolah NRC, dan lain sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. CNN Indonesia, “Riset: 24 Persen Sampah di Indonesia Masih Tak Terkelola”, 2018, sumber: <https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20180425101643-282-293362/riset-24-persen-sampah-di-indonesia-masih-tak-terkelola>, [Diakses tanggal 20 September 2019 pukul 15:20].

- [2]. Riadi, S., Rukmayadi, D., Roswandi, I., dan Wangitan, R., “Pengaruh Perbedaan Dosis NaOH Pada Pembuatan Sabun dengan Metode Anova Satu Arah dan Penentuan Perbandingan 3 Jenis Minyak Sebagai Bahan Utama dengan Metode AHP pada Produk Sabun Mandi Ramah Lingkungan”, *Jurnal Teknik Industri*, Vol.8, No.2, pp.23-34, 2020.
- [3]. Lambert, D. M. dan Cooper, M. C., “Issues in Supply Chain Management”, *Industrial Marketing Management*, Vol. 29, pp. 65-83, 2000.
- [4]. Pochampally, K. K., Nukala, S., dan Gupta, S. M., *Strategic Planning Models for Reverse and Closed-Loop Supply Chains*, New York: Taylor & Francis Group, 2009.
- [5]. Probowati, A., “Strategi Pemilihan *Supplier* Dalam *Supply Chain Management* Pada Bisnis Ritel”, *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 2011.
- [6]. Runtuwene E. C., Pasuhuk A. S., dan Jan A. B. H., “Efisiensi Desain Jaringan Manajemen Rantai Pasokan Pala di Kabupaten Sangihe (Studi Kasus pada Komoditi Pala di Kecamatan Kendahe)”, *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, Vol.15 No.5, pp. 767 – 776, 2015.
- [7]. South, O., Sumarauw, J., dan Karuntu M., “Analisis Desain Jaringan Supply Chain Komoditas Beras di Desa Karondoran Kecamatan Langowan Timur Kabupaten Minahasa”, *Jurnal EMBA*, Vol.5 No.2 Juni 2017, pp. 511 – 519, 2017.
- [8]. Sutandi, “Model Jaringan Rantai Pasok Pasar Tradisional untuk Komoditas Gula Kristal Putih di Provinsi Jawa Barat”, *Jurnal Logistik Indonesia*, Vol.1 No.1 April 2017, pp. 7 – 16, 2017.
- [9]. Kosasih, W., Triyani, V.Y., Ahmad dan Doaly, C.O., “Multicriteria Supplier Selection Using A Hybrid Fuzzy AHP-Taguchi Technique: The Case of Textile Industry”, *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol.8, No.2, pp. 1-11, 2020.
- [10]. Oktarido, “Aplikasi Model Transportasi untuk Optimalitas Distribusi Air Galon Axogy pada CV Tirta Berkah Sejahtera Lembang”, Skripsi, Universitas Pendidikan Indonesia, 2014.
- [11]. Cahya, Cun, “Kelurahan Kalipancur Galakkan Kelestarian Lingkungan Lewat Bank Sampah”, 2018, Sumber:
<https://www.suaramerdeka.com/news/baca/26617/kelurahan-kalipancur-galakkan-kelestarian-lingkungan-lewat-bank-sampah>, [Diakses tanggal 21 Maret 2020 pukul 21:22].
- [12]. Kristina, H.J., Kosasih, W. dan Salomon, L.S., Ergonomi Partisipasi dalam Mempromosikan Pengelolaan Sampah Mandiri dan Daur Ulang Kemasan Tetra Pak, *Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia*, Vol.2, No.2, pp. 38-48, 2020.
- [13]. Pujawan, I., N., dan Mahendrawathi, *Supply Chain Management*, Edisi Kedua, Guna Widya, Surabaya, 2010.
- [14]. Kelton, W. D. et al., *Simulation with Arena Fourth Edition*. New York: Mcgraw-Hill College, 2007.
- [15]. Teguh, R., dan Sudiadi, *Diktat Teknik Riset Operasional*, Program Studi Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika GI MDP Palembang, 2010.