

## Penerapan Sistem Prediksi Respon Ganda dan Bank Sampah pada Pengelolaan Sampah di Kota Manado

**<sup>1)</sup>Tritiya Arungpadang, <sup>2)</sup>Stenly Tangkuman, <sup>3)</sup>Aristotulus Tungka**

Jurusan Teknik Mesin Universitas Sam Ratulangi

Jl. Kampus UNSRAT, Manado

### ABSTRAK

Pengambilan keputusan dalam perencanaan pengelolaan sampah menjadi faktor penting untuk memaksimalkan kinerja proses pengelolaan sampah. Diperlukan sistem prediksi yang baik untuk menghasilkan data-data terkait sebagai dasar proses pengambilan keputusan. Sedangkan bank sampah menjadi solusi untuk memaksimalkan pengumpulan jumlah sampah yang dapat didaur-ulang. Penelitian ini ingin menerapkan sistem prediksi respon ganda yang dikombinasikan kecerdasan buatan, dan bank sampah sebagai alternatif yang solutif terkait pengelolaan sampah di Kota Manado. Metode respon ganda dengan jaringan syaraf tiruan sebagai hasil penelitian-penelitian sebelumnya menjadi dasar pengembangan yang akan dilakukan. Diharapkan sistem pengelolaan sampah yang dikembangkan nantinya akan mampu mengurangi resiko tidak tertanganinya sampah yang diproduksi masyarakat Kota Manado dan sekitarnya.

Kata Kunci : metode respon ganda, bank sampah, sistem pengelolaan sampah

### ABSTRACT

*Decision making in waste management planning is an important factor in maximizing the functioning of the waste management process. A good prediction system is needed to produce related data as a basis for the decision making process. Meanwhile, waste banks are a solution to maximize the collection of recyclable waste. This research wants to apply a respon ganda prediction system combined with artificial intelligence and a waste bank as an alternative solution related to waste management in Manado City. The multiple response method with artificial neural networks as a result of previous research is the basis for the development that will be carried out. It is hoped that the waste management system developed will be able to reduce the risk of untreated waste consumed by the people of Manado City and its surroundings.*

*Keywords: multiple response method, waste bank, waste management system*

### I. PENDAHULUAN

Seperti Kota Besar yang lain, Manado dihadapkan dengan persoalan sampah dikarenakan kurangnya kesadaran masyarakat untuk membuang sampah pada tempatnya dan Tempat Pembuangan

Akhir (TPA) yang kurang memadai serta tidak mampu menampung secara keseluruhan sampah yang ada di Kota Manado. Menurut Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) tahun 2020, Manado memiliki timbunan

sampah 332,89 ton per hari dan 121.504,81 ton per tahun.

Gagasan pengelolaan sampah terpadu diterapkan untuk mengurangi limbah pada sumbernya. Ini berarti bahwa limbah yang dihasilkan harus dipilah untuk digunakan kembali dan didaur ulang sehingga hanya residu yang dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir.

Pengambilan keputusan dalam manajemen sistem pengelolaan sampah menjadi faktor penting untuk meminimalkan dampaknya terhadap kerusakan lingkungan. Diperlukan *decision support systems* yang baik untuk menghasilkan data-data terkait sebagai dasar proses pengambilan keputusan. Salah satu tools penting dari sistem ini adalah alat prediksi.

Artikel [1] menyarankan penggunaan happenstance data atau data historis yang dikumpulkan selama beberapa periode sebelumnya. Mereka berpendapat bahwa data ini dapat digunakan untuk memodelkan hubungan fungsional (hubungan output terhadap kombinasi beberapa input) jika dikombinasikan dengan teknik data mining yang efektif dan tepat, yang nantinya dapat digunakan sebagai prediction tools.

Metode respon ganda menggunakan permukaan respon dalam memodelkan hubungan suatu proses secara terpisah dengan memperkirakan fungsi respon untuk rata-rata (mean) proses dan varians. Kemudian, berdasarkan strategi optimasi yang dipilih, fungsi respon ini akan dioptimalkan secara bersamaan melalui ruang solusi untuk menentukan nilai optimal dari faktor kontrol. Dengan menggunakan metode ini, proses dapat mencapai target dan mengurangi variabilitas proses. [2]

Berbagai negara sudah mulai melakukan terobosan dalam pengelolaan sampah karena mengetahui bahwa sampah akan menjadi masalah yang kompleks dan sukar untuk diselesaikan. Salah satu program yang layak dikembangkan adalah program bank sampah. Cara ini merupakan sistem pengelolaan sampah kering secara kolektif yang melibatkan masyarakat yang berperan aktif pada setiap tahap kegiatannya.

Pada sistem ini, sampah ditampung kemudian dipilah, sampah yang bernilai ekonomi didistribusikan ke pasar. Dampaknya, masyarakat yang ikut serta dalam program ini memperoleh keuntungan ekonomi.

Pengembangan suatu manajemen pengelolaan sampah dengan suatu sistem pengambilan keputusan yang memiliki model prediksi dan pengelolaan yang solutif, diantaranya bank sampah, sangat diperlukan dalam mengantisipasi kerusakan lingkungan akibat tidak tertanganinya produksi sampah di kota Manado.

Penelitian ini ingin menerapkan metode respon ganda dan bank sampah pada sistem pengelolaan sampah. Tujuannya, untuk digunakan dalam sistem pengambilan keputusan dalam pengelolaan sampah di kota Manado.

## II. TEORI DASAR

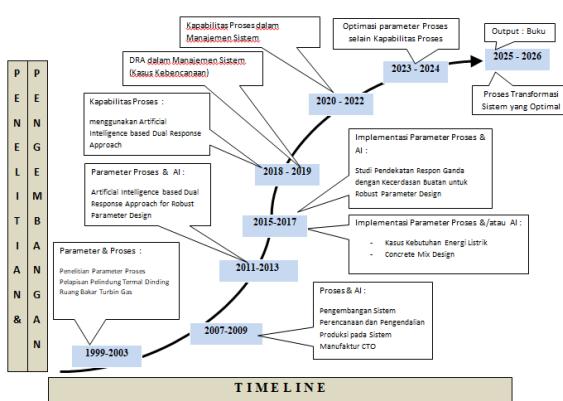
*Robust parameter design* adalah metode untuk menentukan kondisi optimal variabel input sehingga memberikan respon yang optimal. Taguchi [3] menggunakan *orthogonal array* dan rasio S/N menggunakan *array* dalam faktor di luar kendali dan faktor luar untuk *noise*. Dalam artikel [2] menyarankan pendekatan respon ganda untuk *robust design* dengan menggabungkan filosofi Taguchi dan *response surface methodology*, untuk menawarkan pendekatan statistik yang efisien terhadap

analisis data. Sebuah model polinomial orde kedua diasumsikan untuk memprediksi fungsi respon (output) pada *response surface methodology* dan sering terjadi bahwa perilaku rata-rata atau deviasi standar respon tidak dapat digambarkan dengan baik oleh model.

Data yang dikumpulkan dari eksperimen akan menghasilkan informasi penting untuk proses pemodelan, untuk memprediksi hubungan antara kombinasi input dan output. Estimasi yang lebih baik dari fungsi respon (output) dapat dicapai dengan melakukan sejumlah besar eksperimen. Padahal para insinyur harus membuat keputusan hanya dengan sejumlah kecil eksperimen, terutama karena biaya dan / atau kendala waktu.

## III. METODOLOGI PENELITIAN

Berdasarkan sejarah penelitian sebelumnya, artikel [4], [5] dan [6], dapat digambarkan peta jalan usulan penelitian ini. Dari gambar 3.1 terlihat alur pengembangan penelitian yang berdasarkan ‘interest’ peneliti terhadap proses, parameter dan kapabilitas proses dengan metode *respon ganda approach* dan alat bantu aplikasi ilmu statistik dan *artificial intelligence*.



Gambar 2.1. Road map penelitian topik

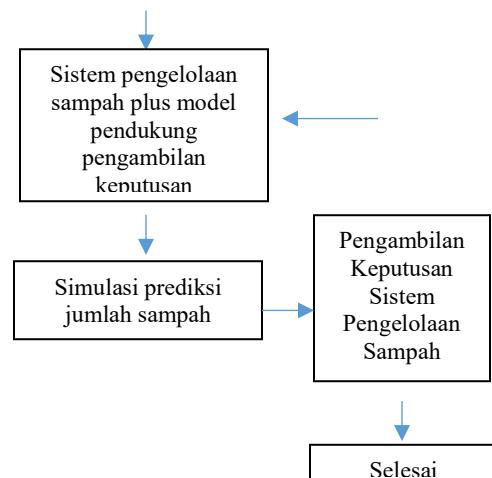
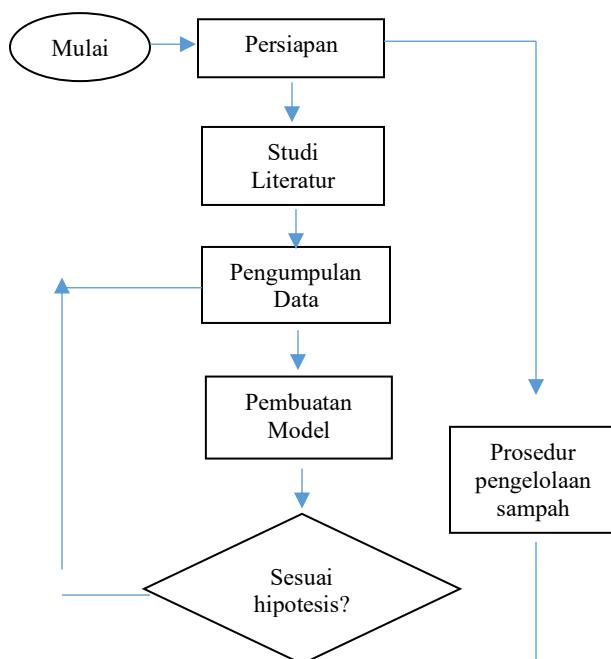
Pada penelitian ini dilakukan pembuatan model secara matematis berdasarkan desain sistem. Tujuannya adalah mengidentifikasi kombinasi parameter yang akan

memberikan performansi rata-rata pada target dan menentukan pengaruh dari faktor gangguan pada variasi target.

Prosedurnya terdiri atas :

- ✓ Memilih faktor parameter dan level optimalnya
- ✓ Mengendalikan faktor manajemen variabel proses yang dapat mempengaruhi desain
- ✓ Level parameter yang optimal dapat ditentukan dan dihitung melalui eksperimental.

Tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Tahapan penelitian

Tahapan penelitian telah dilakukan adalah sebagai berikut :

#### A. Studi Literatur

Dalam studi literatur adalah melakukan pencarian informasi dan data yang penting mengenai segala sesuatu yang berhubungan dengan penelitian ini.

#### B. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari penelitian peneliti sebelumnya, dan dari jurnal atau makalah terkait lainnya. Data sekunder dapat juga berasal dari Dinas Lingkungan Hidup atau institusi lainnya.

#### C. Pembuatan Model

Model jaringan syaraf tiruan yang akan dibuat menggunakan perangkat lunak Matlab.

#### D. Prosedur pengelolaan sampah

Berdasarkan pedoman dari instansi pemerintahan, dibuat prosedur standar.

#### E. Sistem pengelolaan sampah plus model pendukung pengambilan keputusan

Berdasarkan model dan prosedur standar, dikembangkan Sistem pengelolaan sampah yang menyesuaikan dengan manajemen sistem yang telah dikembangkan dalam penelitian-penelitian sebelumnya.

#### F. Simulasi Model Prediksi

Dilakukan simulasi prediksi terkait jumlah sampah berdasarkan model dan data histori yang ada.

#### G. Pengambilan Keputusan Sistem Pengelolaan Sampah

Pengambilan keputusan dilakukan berdasarkan simulasi model prediksi sebagai bahan pengambilan keputusan, beserta follow-up terhadap prosedur pengelolaan sampah.

### IV. PEMBAHASAN

#### 4.1. Sistem Prediksi Respon Ganda Pada Pengelolaan Sampah

Metode *respon ganda* atau respon ganda adalah metode untuk mencari nilai yang optimal dengan cara mencari nilai rata-rata dan standar deviasi dari data. Rata-rata dan standar deviasi yang digunakan adalah data setiap bulan dari beberapa minggu sehingga didapat hasil rata-rata dan standar deviasi dari data 24 bulan terakhir.

Tabel 4.1 Hasil Rata-rata dan Standar Deviasi Sampah yang Masuk Ke TPA

Tahun	Bulan	Data Massa( $10^3$ Kg/ton) Sampah Yang Masuk TPA Dalam Empat Minggu				Rata - Rata	Standar Deviasi
		1	2	3	4		
X <sub>2</sub>	September	1722000	1523000	1635000	1435000	1578750	125773,3
	Oktober	1635300	1635400	1635300	1435200	1585300	100066,7
	November	1625000	1453000	1635000	1235000	1487000	187623,7
	Desember	1635100	1635100	1635210	1331100	1559128	152018,3
X <sub>1</sub>	Januari	1635012	1635020	1635000	1735100	1660033	50044,67
	Februari	1635310	1635010	1635110	1432100	1584383	101521,7
	Maret	1635022	1635012	1645010	1631320	1636591	5877,017
	April	1635022	1635121	1635011	1135012	1510042	250019,7
	Mei	1635230	1635120	1635120	1235012	1535121	200072,3
	Juni	1635120	1635210	1635110	1235000	1535110	200073,3
	Juli	1635012	1635021	1635120	1835113	1685067	100031
	Agustus	1850000	1851100	1851100	1751100	1825825	49819,37
	September	1722120	1523120	1635100	1235120	1528865	212094,7
	Oktober	1635120	1635120	1635201	1535201	1560140	149959,5
	November	1635121	1635012	1635120	1535120	1610093	49982,19
	Desember	1645120	1635121	1635012	1835012	1687566	98411,36
X	Januari	1631020	1635210	1635123	1435151	1584126	99335,91
	Februari	1635121	1635120	1635113	1535421	1610194	49848,5
	Maret	1635141	1635214	1635124	1335213	1560173	149973,3
	April	1635219	1635210	1635211	1735211	1660213	49998,83
	Mei	1635218	1635219	1632567	1331224	1558557	151560,5
	Juni	1635221	1635326	1635769	1132389	1509676	251524,9
	Juli	1657218	1635018	1635212	1932121	1714892	145193,5
	Agustus	1953020	1955020	1956020	1557090	1855288	198802,2

Data historis digunakan untuk memprediksi periode 12 bulan berikutnya. Selanjutnya data historis yang ada dibuat rata-rata dan standar deviasi pada *software microsoft excel* dan data diplot untuk dibuat rata-rata dan standar deviasinya. Dari data massa sampah selanjutnya diolah menggunakan metode jaringan syaraf tiruan *back propagation*.

Dari hasil prediksi jaringan syaraf tiruan, didapatkan hasil prediksi untuk rata-rata dan standar deviasi massa sampah TPA Sumompo Kota Manado. Setelah data rata-rata dan standar deviasi diperoleh, selanjutnya akan

diplot kedalam bentuk grafik rata-rata  $\pm$  standar deviasi data massa sampah TPA Sumompo Kota Manado. Berikut adalah tabel hasil prediksi rata-rata dan standar deviasi untuk 12 bulan berikutnya.

Tabel 4.2 Hasil Prediksi Massa Sampah TPA Sumompo

Bulan	Rata-rata(ton)	Standar Deviasi
X+1	1796172	49819,37
X+2	1703016	212094,7
X+3	1553125	149959,5
X+4	1627118	49982,19
X+5	1627118	99335,91
X+6	1552924	99335,91
X+7	1703036	49848,5
X+8	1553150	149973,3
X+9	1705416	49998,83
X+10	1855288	151560,5
X+11	1695870	251524,9
X+12	1776243	145193,5

Dari hasil prediksi pada tabel 4.2 dapat dilihat prediksi massa sampah tertinggi terjadi dibulan juni 2022 dengan rata-rata massa sampah masuk TPA adalah 1855288 ton per minggu, dan prediksi massa sampah terendah terjadi pada bulan februari 2022 dengan massa sampah yang masuk TPA adalah 1552924 ton per minggu.

Tabel 4.3 Perbandingan Hasil Prediksi terhadap Data Historis Massa Sampah TPA Sumompo Kota Manado

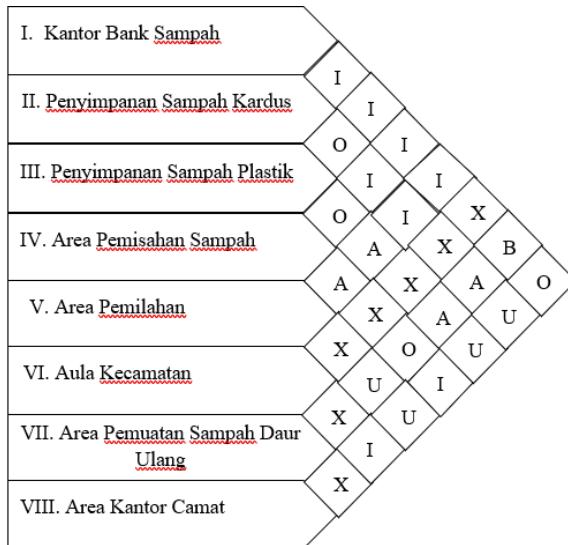
Bulan	Rata-rata(ton)	Standar Deviasi
B1	1578750	125773,3
B2	1585300	100066,7
B3	1487000	187623,7
B4	1559128	152018,3
B5	1660033	50044,67
B6	1584383	101521,7
B7	1636591	5877,017
B8	1510042	250019,7
B9	1535121	200072,3
B10	1535110	200073,3
B11	1685067	100031
B12	1825825	49819,37
B13	1528865	212094,7
B14	1560140	149959,5
B15	1610093	49982,19
B16	1687566	98411,36
B17	1584126	99335,91
B18	1610194	49848,5
B19	1560173	149973,3
B20	1660213	49998,83
B21	1558557	151560,5
B22	1509676	251524,9
B23	1714892	145193,5
B24	1855288	198802,2
X+1	1796172	49819,37

X+2	1703016	212094,7
X+3	1553125	149959,5
X+4	1627118	49982,19
X+5	1627118	99335,91
X+6	1552924	99335,91
X+7	1703036	49848,5
X+8	1553150	149973,3
X+9	1705416	49998,83
X+10	1855288	151560,5
X+11	1695870	251524,9
X+12	1776243	145193,5

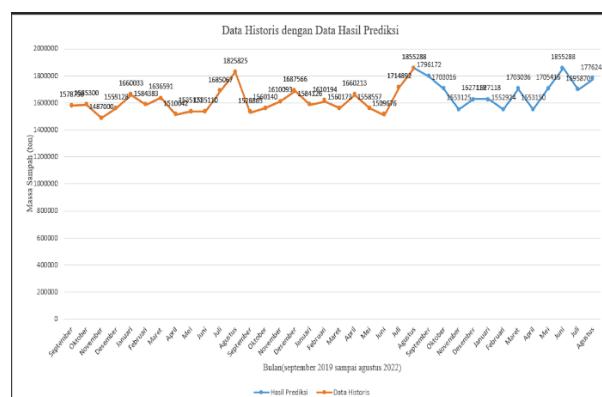
Dari data nomor B1 sampai nomor B24 adalah data historis yang diperoleh dari TPA Sumompo Kota Manado. Data selama 24 bulan ini digunakan untuk memprediksi 12 bulan berikutnya yang jumlah massa sampahnya belum diketahui. Sehingga untuk mengetahui massa sampah untuk 12 bulan berikutnya digunakan jaringan syaraf tiruan. Dapat dilihat dari hasil data keluaran juga yang terdapat data rata-rata dan standar deviasi yang merupakan keunggulan dari metode *respon ganda* yang mampu memprediksi dengan hasil keluaran yaitu dua *output* berupa nilai rata-rata dan standar deviasi.

Data pada tabel 4.3 merupakan data yang telah digabung dari data tahun sebelumnya agar bisa dilihat fluktuasi data hasil prediksi dan data dari tahun sebelumnya. Sehingga dapat dibuat grafik perbandingan

data untuk prediksi sebanyak 24 bulan dan data hasil prediksi selama 12 bulan, pada gambar 4.1, untuk mengetahui proses massa sampah



yang masuk ke TPA.



Gambar 4.1. Data Historis dan Prediksi Fluktuasi Sampah Masuk TPA

## 4.2. Activity Relationship Chart

Menentukan tata letak fasilitas berdasarkan derajat hubungan aktivitas maka pengujian dengan berdiskusi dan wawancara dengan pekerja dan pengelola bank sampah Maju Sejahtera. Nilai hubungan kedekatan

ditentukan berdasarkan derajat kedekatan ditentukan berdasarkan derajat kedekatan sebagai berikut.

A = Mutlak perlu, berdekatan.

B = Sangat penting, berdekatan

I = Penting, berdampingan.

O = Biasa, kedekatannya dimana saja tidak masalah.

U = Tidak perlu adanya keterkaitan geografis apapun.

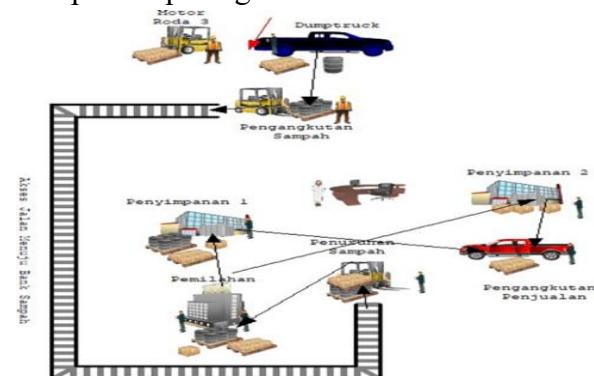
X = Tidak diinginkan kegiatan bersangkutan berdekatan.

Gambar 4.1 ARC Tata Letak Fasilitas Bank Sampah Maju Sejahtera

## 4.3.

### imulasi *Layout* Awal

Hasil simulasi dari *layout* awal didapatkan pada gambar 4.2.

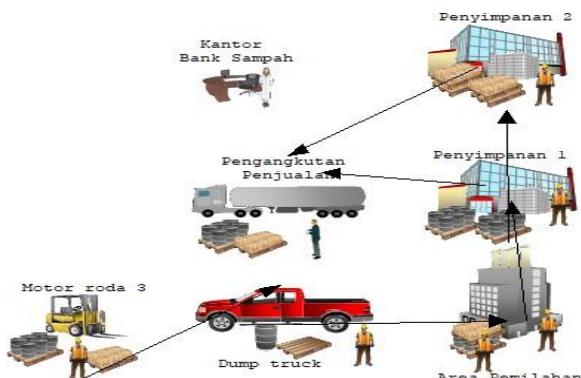


Gambar 4.2 *Layout* awal Bank Sampah

Hasil simulasi berdasarkan *layout* awal dan memasukkan data waktu yang didapatkan di lapangan, berikut aliran proses pemilahannya dimulai dari motor roda 3 melakukan bongkar muat sampah sampah yang tidak dapat dipilah diangkut ke *dump truck* dan sampah yang bisa dipilah diangkut kembali ke motor roda 3 dan di distribusikan ke bank sampah, saat motor roda 3 memasuki area bank sampah dilakukan penurunan sampah untuk dipilah dan setelah dipilah akan di distribusikan ke area penyimpanan yang nantinya apabila tiba pada hari penimbangan atau penjualan sampah yang berada di area penyimpanan di distribusikan ke area pengangkutan sampah. maka didapatkan perbandingan dengan usulan *layout* terbaru dan disimulasikan sebagai berikut.

#### 4.4. Simulasi *Layout* Usulan

Hasil dari simulasi *layout* usulan dengan menggunakan software promodel terlihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 *Layout* Usulan Bank Sampah

Hasil simulasi berdasarkan *layout* usulan dengan memasukkan data yang sama dengan *layout* awal, berikut aliran distribusi pemilahan sampah dengan motor roda 3 melakukan pemisahan sampah. Sampah yang tidak bisa dipilah dinaikkan ke *dump truck*, sedangkan sampah yang dapat dipilah langsung didistribusikan ke area pemilahan. Setelah dilakukan pemilahan, sampah langsung di distribusikan ke area penyimpanan satu dan dua. Pada hari yang telah ditentukan, dilakukan penjualan atau penimbangan, sehingga sampah langsung didistribusikan ke area tersebut.

Hasil dari simulasi dengan menggunakan *layout* usulan sebagai berikut *entity states* dari sampah yang telah terpilah di bank sampah : jumlah persen dari *move logic* yaitu sebesar 11,78%, *in operation* sebesar 87,20%, *blocked* sebesar 1,02%. Dari hasil *scoreboard* sampah yang telah terpilah, *total exits* sejumlah 29.00, *average time in system* sebesar 0,29 hour, *average time in operation* 0,25 hour. Sedangkan dari *single capacity location states* masing-masing proses didapatkan untuk motor roda 3 *operation* sebesar 82,44%, *idle* sebesar 17,56%. Sedangkan *dump truck idle* sebesar 98,97%, *blocked* sebesar 1,03%. Pemilahan sampah *operation* sebesar 12,28% dan *idle* sebesar 87,69%. Untuk pengangkutan sampah

dan penyimpanan 1 dan 2 hanya memiliki *idle* sebesar 100%.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dengan menerapkan metode respon ganda dan bank sampah sistem pengelolaan sampah, telah dihasilkan model prediksi dan sistem pengelolaan bank sampah. Model dan sistem ini akan digunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan untuk mengantisipasi *overload*-nya produksi sampah yang tidak dapat ditampung di Tempat Pembuangan Akhir. Sistem pengelolaan sampah yang dikembangkan terdiri atas model sistem pengelolaan sampah, tahapan robust design, prosedur pendekatan respon ganda, dan model sistem prediksi pengelolaan sampah.

### 5.2 Saran

Peluang pengembangan yang dapat dilakukan adalah :

1. Prediksi dilakukan menggunakan data mingguan agar dapat diketahui kapan produksi sampah yang tinggi secara lebih detil.
2. Manajemen sistem pengelolaan sampah dibuat dengan berkoordinasi dengan semua pihak terkait agar eksekusinya lebih terarah.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Shi, X., Schillings, P. and Boyd, D. (2004) Applying Artificial Neural Network and Virtual Experimental Design to Quality Improvement of Two Industrial Processes. *International Journal of Production Research*, Vol 42, No 1, pp.101-118.
2. Vining, G.G. and Myers, R.H. (1990) Combining Taguchi and Response Surface Philosophies: a Respon ganda Approach. *Journal of Quality Technology*, Vol 22, pp.38 - 45.
3. Taguchi, G. (1987) *Systems of Experimental Design: Engineering Methods to Optimize Quality and Minimize Cost*. New York: Kraus International White Plains.
4. Arungpadang, T.A.R. dan Kim, Y.J. (2012) Robust Parameter Design Based on Back Propagation Neural Network. *The Korean OR/MS Society*, Vol 29, pp. 81-89.
5. Arungpadang, T.A.R., dan Sukadarmita, I.W., (2019) Model Prediksi Cuaca Berbasis Respon ganda dengan Artificial Neural Network untuk Manajemen Sistem Kebencanaan, HAKI, EC00201976801 - 18 Oktober 2019.

6. Arungpadang, T.A.R., (2020)  
 Manajemen Sistem Kebencanaan  
 Dengan Alat Bantu Kecerdasan  
 Buatan, HAKI, EC00202044714 - 27  
 Oktober 2020.

## LAMPIRAN

```

Algoritma Pemrograman Tahap Simulasi

p=[0.4905 0.4067 0.6919 0.5759 0.2498 0.4115 0.1 0.8951 0.7324 0.7324
0.4066 0.6919 0.5759 0.2438 0.4115 0.1 0.8951 0.7324 0.7324 0.4066
0.4067 0.6919 0.5759 0.2438 0.4115 0.1 0.8951 0.7324 0.7324 0.4066
0.6919 0.5759 0.2438 0.4115 0.1 0.8951 0.7324 0.7324 0.4066 0.2431
0.2431 0.7716 0.5692 0.2438 0.4115 0.1 0.8951 0.7324 0.7324 0.4066
0.7716 0.5692 0.2438 0.4115 0.1 0.8951 0.7324 0.7324 0.4066 0.2431
0.5759 0.2438 0.4115 0.1 0.8951 0.7324 0.7324 0.4066 0.2431 0.7716
0.5692 0.2436 0.4044 0.4115 0.1 0.8951 0.7324 0.7324 0.4066 0.2431
0.2436 0.4044 0.4044 0.4115 0.1 0.8951 0.7324 0.7324 0.4066 0.2431
0.4115 0.4044 0.4044 0.4115 0.1 0.8951 0.7324 0.7324 0.4066 0.2431
0.4044 0.4044 0.4044 0.4115 0.1 0.8951 0.7324 0.7324 0.4066 0.2431
0.1 0.8951 0.7324 0.7324 0.4066 0.2431 0.7716 0.5692 0.2436 0.4044
0.4044 0.2432 0.5693 0.2438 0.4115 0.1 0.8951 0.7324 0.7324 0.4066
0.8951 0.7324 0.7324 0.4066 0.2431 0.7716 0.5692 0.2436 0.4044 0.4044
0.2431 0.7716 0.5692 0.2438 0.4115 0.1 0.8951 0.7324 0.7324 0.4066
0.7324 0.5692 0.2436 0.4044 0.4115 0.1 0.8951 0.7324 0.7324 0.4066
0.5693 0.2437 0.5744 0.2437 0.4115 0.1 0.8951 0.7324 0.7324 0.4066
0.7324 0.4066 0.2431 0.7716 0.5692 0.2436 0.4044 0.4044 0.2432 0.5693
0.4066 0.2431 0.7716 0.5692 0.2436 0.4044 0.4044 0.2432 0.5693 0.2437
0.5744 0.5692 0.2436 0.4044 0.4044 0.2432 0.5693 0.2437 0.5744 0.9
0.2431 0.7716 0.5692 0.2436 0.4044 0.4044 0.2432 0.5693 0.2437 0.5744
0.5537 0.7283];%input

%%%%%pembentukan struktur 1-3-2-2 Masa sampah
net=mlff('mlffmex(p)',[13,3],{'logsig','logsig','logsig'},'trainlm');
%%%%%Nilai Bobot dan Bias
net.IW{1}=[-0.7747 2.4236 1.5787 2.5073 1.5149 2.7393 -1.9926 -4.0093 -3.6452 5.1114 1.8174;
-4.2728 4.5285 0.7010 -1.2591 2.0100 4.6253 -2.9596 1.1402 -0.6306 0.2733 0.0473 0.4760;
-2.2657 -3.8708 -2.3949 -1.4805 0.6294 2.7197 3.0816 -4.6733 4.0049 -4.1631 -3.2119 -3.0845;
-1.7098 -2.7550 -1.4973 0.0089 -0.6371 1.0317 -4.8672 1.4701 1.9329 0.5353 -6.3238 6.0103;
3.1842 2.7168 -0.9322 -3.5449 -0.4596 -2.9431 3.1803 0.6170 0.0957 -4.4539 0.1655 1.2851;
-0.2029 0.6151 0.1371 0.2855 0.1317 0.6582 0.6582 -0.5557 0.5557 -0.5557 0.5557 -0.5557;
0.3615 2.8110 1.1384 0.3117 1.2855 -1.1317 2.7926 -4.2785 -3.3714 4.9788 3.0208 6.1650;
2.5326 2.2040 2.0802 -0.3913 -0.5641 -0.8048 0.8647 -3.9677 5.3809 6.2888 -5.7340 1.9456];
net.b{1}=[ 4.3307; -7.9433; 9.0800; -0.3344; 1.4856; -4.5806; -3.6459; -0.0265];
net.IW{2}=[ 0.2050 1.8062 -2.6531 -0.1284 -0.7386 -0.4820 -5.3148 -2.3145;
3.0476 3.0326 0.1653 -2.7132 -2.4886 -0.5860 -2.7652 -1.3299;
-3.0787 0.5653 3.7141 -0.8588 3.7691 -1.8894 -2.9739 -2.8464];
net.b{2}=[ 9.9010; 2.2716; 3.2012];
net.IW{3}=[ 0.7395; -2.5527; -7.9137;
-3.2045; 3.5546; 3.0313];
net.b{3}=[ 8.3381; -2.7047];
[y]=sim(net,p)

y=
Columns 1 through 5

0.7714 0.5692 0.2436 0.4044 0.4062
0.5355 0.3110 0.3676 0.2598 0.4761
0.3903 0.2411 0.4138 0.0782 0.1817

```