

OPTIMALISASI SARANA PENGANGKUTAN SAMPAH DI DESA BLANG KRUENG ACEH BESAR

Irmayani*¹, Syahril², Yusi Hidjrawan³

^{1,3}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar

²Jurusan Ilmu Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi, Universitas Teuku Umar
e-mail: *¹irmayani19276@gmail.com, *²syahril@utu.ac.id, *³yusihidjrawan@gmail.com

Abstrak

Pengelolaan sampah bertujuan untuk melindungi lingkungan yang bersih dan sehat. Masalah penanganan sampah di daerah Blang Krueng masih memiliki banyak kendala. Sebagian besar lokasi pembuangan sampah di daerah Blang Krueng tidak memenuhi persyaratan kesehatan. Masyarakat belum memiliki tempat pembuangan sampah. Hal ini disebabkan tidak tersedianya fasilitas transportasi limbah. Tidak tersedianya fasilitas transportasi limbah ini menyebabkan pembuangan ilegal seperti bangunan yang tidak lagi beroperasi, tanah kosong, jalan raya atau gang-gang sempit. Pembuangan ilegal menyebabkan lingkungan kotor, bau tidak sedap, pemandangan yang tidak menyenangkan, ledakan gas metana, pencemaran air karena lindi yang merembes ke air tanah dan air permukaan, dan hewan-hewan di tempat pembuangan ilegal menyebabkan berbagai sumber penyakit. Selain itu, untuk mengatasi limbah ini, orang sering membakar limbah. Namun, hal itu dapat menyebabkan polusi udara. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat mengoptimalkan fasilitas transportasi limbah berdasarkan jumlah iritasi dengan menggunakan data timbulan sampah di daerah tersebut. Harapan terakhir tentu saja kebersihan di daerah Blang Krueng.

Kata Kunci: Sampah, Generasi Sampah, Optimalisasi Angkutan Sampah

Abstract

Waste management aims to protect clean and healthy environment. Handling of waste problems in Blang Krueng area still has many obstacles. Most of the locations of waste disposal in Blang Krueng area do not meet health requirements. People do not yet have waste dumping. This is due to the unavailability of waste transportation facilities. This unavailability of waste transportation facilities causes the illegal dumping such as buildings that are no longer operational, vacant land, highways or narrow alleys. Illegal dumping causes dirty environment, unpleasant smell, unpleasant scenery, methane gas explosions, water pollution due to leachate that seeps into the ground water and surface water, and the animals in the illegal dumping are causing various sources of disease. In addition, in order to overcome this waste, people often burn the wastes. However, it can cause air pollution. Thus, this research is expected to optimize waste transportation facilities based on the number of irritations by using waste generation data in the area. The last hope of course the cleanliness in Blang Krueng area.

Keywords: Waste, Waste Generation, Optimization of Waste Transportation

1. PENDAHULUAN

Laju pertumbuhan jumlah penduduk yang tidak dapat dihindarkan lagi berdampak pada terus meningkatnya volume sampah. Selain pertumbuhan jumlah penduduk, perubahan pola konsumsi masyarakat juga meningkatkan volume timbulan sampah dan keragaman karakteristik sampah. Meningkatnya daya beli masyarakat serta kegiatan penunjang pertumbuhan ekonomi juga memberikan kontribusi terhadap kuantitas sampah yang dihasilkan [1].

Desa Blang Krueng adalah salah satu desa yang terdapat di Kecamatan Baitussalam Aceh Besar dengan luas wilayah 2 km² yang didiami oleh 2.110 orang. Rata-rata tingkat kepadatan penduduk Desa Blang Krueng sebanyak 1.055 orang/km². Penanganan masalah sampah di Desa Blang Krueng masih banyak mengalami kendala. Kemampuan dalam pengolahan sampah yang masih terbatas, merupakan salah satu penyebab terjadinya permasalahan persampahan. Keterbatasan yang dimaksud adalah keterbatasan dalam penyediaan tempat pewadahan sampah, keterbatasan dalam penyediaan Tempat Pengumpulan Sementara (TPS) dan keterbatasan dalam penyediaan sarana pengangkutan sampah. Pengolahan sampah melibatkan penggunaan sarana dan prasarana antara lain menempatkan sampah pada wadah yang sudah disediakan, pengumpulan sampah, dan pengangkutan sampah hingga

proses pembuangan akhir [2].

Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan, meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Belum adanya perencanaan dalam pengelolaan sampah mengakibatkan sistem pengelolaan sampah yang kurang maksimal. Selain itu, belum adanya sarana dan prasarana untuk pengelolaan sampah menjadi permasalahan yang mendasari hal tersebut [3].

Untuk mengatasi sampah tersebut akhirnya masyarakat sering melakukan pembakaran sampah. Sebagian masyarakat menganggap pembakaran sampah adalah bagian dari pengolahan sampah. Namun hal itu dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Pembakaran yang tidak sempurna akan menjadi Dioxin dan Furans di udara seperti CO, CO₂, CH₄, H₂S yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti kerusakan sistem imun, gangguan sistem syaraf, hepatitis, dll. Di samping itu pembakaran sampah dapat menghasilkan debu-debu berbahaya yang dapat menyebabkan gangguan pernafasan, asma, radang paru-paru dan ISPA. Pembakaran sampah juga menghasilkan hidrokarbon penyebab kanker yaitu benzopirena. Sedangkan efek yang lebih jauh lagi adalah gas dari pembakaran sampah ini dapat menimbulkan berbagai gas yang akan mengganggu komposisi gas alamiah di udara yang dapat merusak atmosfer bumi, sehingga mendorong terjadinya pemanasan global. [4]

Selain membakar sampah, sebagian masyarakat menumpuk sementara sampah di pekarangan untuk kemudian dibuang ke tempat lain, misalnya dibuang ke tanah kosong yang belum dibangun rumah. Menurut EPA (*Environmental Protection Agency*) 1998 *illegal dumping* atau tempat penampungan ilegal merupakan suatu tempat yang secara sengaja dilakukan pembuangan sampah untuk menghindari biaya dan waktu. Lahan yang dimanfaatkan bervariasi seperti bangunan yang tidak beroperasi lagi, lahan kosong, jalan raya atau gang-gang sepanjang jalan pedesaan. Tempat penampungan sementara (TPS) ilegal memperlihatkan rendahnya perilaku masyarakat sekitar untuk menerapkan pola hidup bersih. [5]

Pencemaran sering terjadi akibat pengelolaan yang kurang baik dalam penanganan persampahan yang meliputi: pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pengolahan, dan pembuangan akhir. Berbagai potensi yang menimbulkan dampak adalah :

- a. Perkembangan vektor penyakit, sampah merupakan tempat ideal bagi pertumbuhan vektor penyakit terutama lalat dan tikus.
- b. Pencemaran udara, sampah yang tidak segera diangkut merupakan sumber bau tidak sedap yang memberikan efek buruk bagi lingkungan sekitarnya.
- c. Pencemaran air, prasarana dan sarana pengumpulan sampah yang terbuka sangat berpotensi menghasilkan lindi ke saluran atau tanah sekitarnya.
- d. Pencemaran tanah, pembuangan sampah yang tidak dilakukan dengan baik misalnya di lahan kosong akan menyebabkan lahan mengalami pencemaran dan mungkin juga mengandung Bahan Buangan Berbahaya (B3), serta dapat menimbulkan ledakan gas metan pada tumpukan sampah.
- e. Gangguan estetika, sampah yang terbuka akan menimbulkan kesan pemandangan yang buruk.

Mengingat bahaya yang ditimbulkan akibat pembuangan sampah secara sembarangan dan pembakaran sampah maka perlu adanya pengelolaan sampah yang harus dilakukan di Desa Blang Krueng khususnya penyediaan sarana pengangkutan sampah yang optimal dalam upaya pengumpulan sampah masyarakat untuk mewujudkan kebersihan di Desa Balng Krueng.

Hal ini sejalan dengan penelitian Taufiqurrahman yang membahas optimalisasi pengelolaan sampah berdasarkan timbulan dan karakteristik sampah. Di mana sumber permasalahannya juga diakibatkan masih kurangnya sarana dan prasarana penunjang pengelolaan sampah sehingga masyarakat masih mengikuti kebiasaan membuang sampah di sungai ataupun di lahan kosong. Hasil dari penelitian yaitu perlunya dilakukan penambahan alat transportasi pengangkut sampah seperti kendaraan roda tiga untuk mempermudah pengangkutan sampah di kawasan pemukiman penduduk [6]. Sedangkan penelitian ini akan membahas

optimalisasi pemilihan dari beberapa alternatif sarana pengangkutan berdasarkan timbulan sampah.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan data sekunder untuk pemilihan sarana angkutan yang optimal dalam kegiatan pengumpulan sampah berdasarkan jumlah ritasi. Dengan menggunakan jumlah timbulan sampah, dimana dilakukan perhitungan penentuan jumlah timbulan sampah dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Q_t = \text{Jumlah timbulan per orang/hari} \times \text{jumlah penduduk} \quad (1)$$

Di mana:

Q_t = Timbulan sampah pada tahun awal perhitungan

Data timbulan sampah merupakan data yang diperlukan dalam menyusun sistem pengelolaan persampahan. Jumlah timbulan sampah akan berhubungan dengan elemen- elemen pengelolaan sampah antara lain pemilihan peralatan, misalnya wadah, alat pengumpulan, dan pengangkutan.

Timbulan sampah bisa dinyatakan dengan sistem volume atau satuan berat. Jika digunakan satuan volume, derajat pepadatan (densitas sampah) harus dicantumkan. Oleh karena itu, lebih baik digunakan satuan berat karena ketelitiannya lebih tinggi dan tidak perlu memperhatikan derajat pemadatan.

Menurut SNI 19-3964-1994 [7], bila pengamatan lapangan belum tersedia, maka untuk menghitung besaran sistem, dapat digunakan angka timbulan sampah sebagai berikut:

- Satuan timbulan sampah kota besar = 2 – 2,5 L/orang/hari, atau = 0,4 – 0,5 kg/orang/hari
- Satuan timbulan sampah kota sedang/kecil = 1,5 – 2 L/orang/hari, atau = 0,3 – 0,4 kg/orang/hari.

Proyeksi timbulan sampah baik untuk saat sekarang maupun di masa mendatang merupakan dasar dari perencanaan, perancangan, dan pengkajian sistem pengelolaan persampahan. Bagi kota-kota di negara berkembang, dalam hal mengkaji besaran timbulan sampah, perlu diperhitungkan adanya faktor pendaurulangan sampah mulai dari sumbernya sampai di TPA.

Metode pengambilan dan pengukuran timbulan di Indonesia biasanya dilaksanakan berdasarkan SNI M 361991-03 [8]. Untuk memproyeksi timbulan sampah digunakan persamaan berikut:

$$C_s = \frac{(1 + (C_i + C_p + C_{qn})/3)}{C_s^{(1+P)}} \quad (2)$$

$$Q_n = Q_t (1 + \dots) \quad (3)$$

Di mana:

- Q_n = Timbulan sampah pada n tahun mendatang
- Q_t = Timbulan sampah pada tahun awal perhitungan
- C_s = Peningkatan/Pertumbuhan Kota
- C_i = Laju pertumbuhan sektor industri
- C_p = Laju pertumbuhan sektor pertanian
- C_{qn} = Laju peningkatan pendapatan per kapita
- P = Laju pertumbuhan penduduk

Untuk mendapatkan ritasi dari masing-masing alternatif sarana pengangkutan dibutuhkan kapasitas pengangkutan sampah yang didapat dengan persamaan berikut :

$$C = d \times V \quad (4)$$

Di mana :

- C = Kapasitas sarana pengangkutan sampah
- d = Densitas sarana pengangkutan sampah
- V = Volume sarana pengangkutan sampah

Menurut Damanhuri densitas sampah akan bergantung pada sarana pengumpul dan pengangkut untuk kebutuhan desain dikelompokkan sebagai berikut:

- a. Sampah di wadah sampah rumah : 0,15-0,20 ton/ m³
- b. Sampah di gerobak sampah : 0,25 - 0,40 ton/m³
- c. Sampah di truk terbuka : 0,30 - 0,40 ton/m³
- d. Sampah di TPA dengan dengan pemadatan konvensional : 0,50 - 0,60 ton/m³ [9].

Jenis sarana pengangkutan yang dipilih sebagai alternatif untuk pengangkutan sampah di Desa Blang Krueng adalah :

- a. Gerobak
- b. Pick Up Truck
- c. Arm-Roll Truck

Selanjutnya untuk mendapatkan jumlah ritasi dari masing-masing alternatif sarana pengangkutan sampah tersebut digunakan persamaan :

$$R = \frac{Qn}{C} \quad (5)$$

Di mana :

- R = Ritasi
- Qn = Timbulan sampah pada n tahun mendatang
- C = Kapasitas sarana pengangkutan sampah

Dari persamaan-persamaan di atas, diperoleh jumlah ritasi untuk menentukan sarana optimal yang paling efisien untuk mengumpulkan sampah di Desa Blang Krueng.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penentuan Timbulan Sampah

Untuk menentukan jumlah timbulan sampah yang ada di kawasan Blang Krueng Aceh Besar dengan mengalikan jumlah timbulan sampah per orang/hari dengan jumlah penduduk. Menurut SNI 19-3964-1994 satuan timbulan sampah kota sedang/kecil = 0,3-0,5 kg/orang/hari. Maka besar timbulan sampah desa Blang Krueng dengan jumlah penduduk 2110 orang :

$$\begin{aligned} Q_t &= \text{Jumlah timbulan per orang/hari} \times \text{jumlah penduduk} \\ &= 0,3 \text{ kg/orang/hari} \times 2110 \text{ orang} = 633 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

3.2. Proyeksi Timbulan Sampah

Selama periode perencanaan yang akan dibuat akan terjadi perubahan jumlah timbulan sampah. Hal ini disebabkan pengaruh laju pertumbuhan atau peningkatan kota, industri, pertanian, pendapatan dan pertumbuhan penduduk. Berbagai peningkatan tersebut akan menjadi pertimbangan dalam merencanakan sistem pengumpulan sampah di daerah tersebut. Untuk itu maka dilakukan perhitungan proyeksi timbulan sampah dengan menggunakan beberapa asumsi sebagai berikut :

- a. Besarnya timbulan sampah diasumsikan naik secara linier sejajar dengan laju pertumbuhan penduduk dan perkembangan wilayah. Dari Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh (2016) diperoleh data sebagai berikut :
 - Laju pertumbuhan penduduk 2,03%.

- Laju pertumbuhan sektor industri 1,05%
 - Laju pertumbuhan sektor pertanian 5,85%
 - Laju peningkatan pendapatan per kapita . [10]
- b. Masyarakat tidak melakukan pendaurulangan sampah
- c. Proyeksi timbulan sampah dilakukan untuk 3 tahun ke depan.

Peningkatan/pertumbuhan kota (Cs) dihitung sebagai berikut :

$$Cs = \frac{(1+(Ci+Cp+Cqn)/3)}{(1+P)}$$

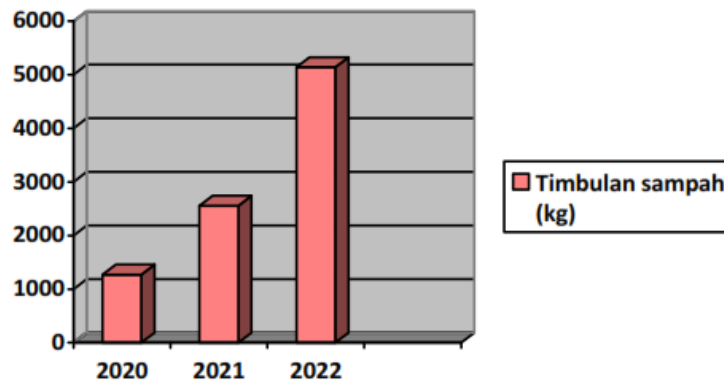
$$Cs = \frac{(1+(0,0105 + 0,0585 + 0,0418)/3)}{(1+0,0203)} = 1,01$$

Selanjutnya jumlah timbulan sampah 3 tahun ke depan dihitung dengan menggunakan rumus : $Qn = Qt (1 + Cs)$

Dan hasil perhitungan jumlah timbulan sampah 3 tahun ke depan dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Proyeksi timbulan sampah tahun 2020-2022

Tahun	Qt (kg)	Qn (kg)
2020	633,00	1272,33
2021	1272,33	2557,38
2022	2557,38	5140,34



Gambar 1. Grafik kenaikan jumlah timbulan sampah tahun 2020-2022

Selanjutnya jumlah timbulan sampah ini akan dipergunakan sebagai dasar pemilihan sarana pengangkutan untuk pengumpulan sampah di Desa Blang Krueng Aceh Besar.

3.3. Sistem Pengumpulan Sampah

Sistem pengumpulan sampah di Desa Blang Krueng Aceh Besar akan dilakukan di setiap tempat pewardahan di rumah-rumah penduduk oleh sarana pengumpul untuk diangkut ke TPS. Dalam penelitian ini dipilih 3 alternatif sarana pengumpul/pengangkut sebagai alternatif yang paling efisien untuk pengangkutan sampah di Desa Blang Krueng.

3.3.1. Gerobak Sampah

Menggunakan kendaraan utama sepeda multi speed memiliki volume $1m^3$ (dimensi 1,2m x 1m x 0,8m) terbuat dari rangka pipa besi tuang dan pelat alas, serta dinding berengsel menggunakan material Cheker Plate.



Gambar 2. Gerobak Sampah

Densitas untuk gerobak sampah sebesar $0,25 - 0,40 \text{ ton/m}^3$ maka kapasitas gerobak untuk mengangkut sampah sebesar :

$$C = d \times V$$

$$C = 0,25 \text{ ton/m}^3 \times 1 \text{ m}^3 = 0,25 \text{ ton} = 250 \text{ kg.}$$

Maka ritasi yang dibutuhkan untuk pengumpulan sampah dengan gerobak sampah setiap hari adalah :

$$R = \frac{Qn}{C}$$

Hasil perhitungan ritasi gerobak dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Jumlah timbulan sampah dan ritasi pengangkutan dengan gerobak tahun 2020-2022

Tahun	Qn (kg)	Ritasi (kali)
2020	1272,33	5,08
2021	2557,38	10,22
2022	5140,34	20,56

Untuk tahun pertama gerobak sampah akan mengangkut sampah sebanyak 5 kali ritasi setiap harinya untuk dibawa ke TPS. Sedangkan untuk tahun kedua dan ketiga sebanyak 10 dan 20 kali setiap harinya.

3.3.2. *Pick Up Truck*

Menggunakan *pick-up truck* 4 roda yang memiliki volume bak 4m^3 (dimensi $2,8\text{m} \times 1,6\text{m} \times 0,8\text{m}$).



Gambar 3. *Pick Up Truck*

Densitas untuk *pick up truck* sebesar 0,30 – 0,40 ton/m³ maka kapasitas *pick up* untuk mengangkut sampah sebesar :

$$C = d \times V$$

$$C = 0,30 \text{ ton/m}^3 \times 4 \text{ m}^3 = 1,20 \text{ ton} = 1200 \text{ kg.}$$

Maka ritasi yang dibutuhkan untuk pengumpulan sampah dengan *pick up truck* setiap hari adalah :

$$R = \frac{Q_n}{C}$$

Hasil perhitungan ritasi *pick up truck* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Jumlah timbulan sampah dan ritasi pengangkutan dengan *Pick Up* tahun 2020-2022

Tahun	Qn (kg)	Ritasi (kali)
2020	1272,33	1,06
2021	2557,38	2,13
2022	5140,34	4,28

Untuk tahun pertama *pick up* akan mengangkut sampah sebanyak 1 kali ritasi setiap harinya untuk dibawa ke TPS. Sedangkan untuk tahun kedua dan ketiga sebanyak 2 dan 4 kali setiap harinya.

3.3.3. *Arm-roll Truck*

Menggunakan kendaraan roda 4 standar berbasis baja dimensi panjang 4,8m, lebar 1,8m dan tinggi 1,2m dengan kapasitas 10m³. Dilengkapi alat pengangkat hidrolis untuk menaikkan/menurunkan/ mengangkat bak kontainer dengan sudut angkat sekurang-kurangnya 45⁰ serta menggunakan Gear Pump tekanan tinggi yang kerjanya diatur dengan mesin truk untuk menggunakan lengan penarik bak kontainer.



Gambar 4. *Arm-roll Truck*

Densitas untuk *Arm-roll Truck* sebesar $0,30 - 0,40 \text{ ton/m}^3$ maka kapasitas *Arm-roll Truck* untuk mengangkut sampah sebesar :

$$C = d \times V$$

$$C = 0,30 \text{ ton/m}^3 \times 10 \text{ m}^3 = 3 \text{ ton} = 3000 \text{ kg.}$$

Maka ritasi yang dibutuhkan untuk pengumpulan sampah dengan *Arm-roll Truck* setiap hari adalah :

$$R = \frac{Qn}{C}$$

Hasil perhitungan ritasi *Arm-roll Truck* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Jumlah timbulan sampah dan ritasi pengangkutan dengan *Arm-roll Truck* tahun 2020-2022

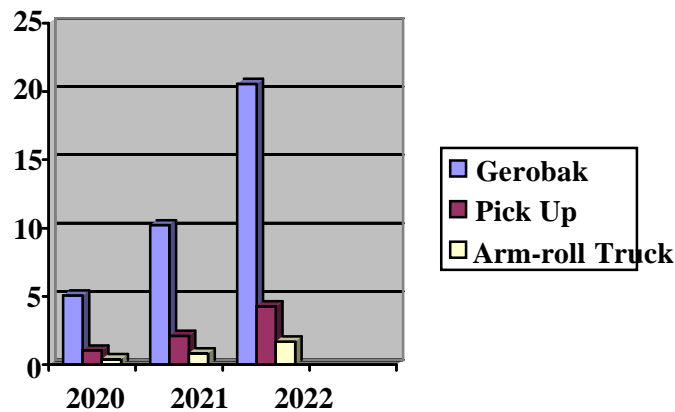
Tahun	Qn (kg)	Ritasi (kali)
2020	1272,33	0,42
2021	2557,38	0,85
2022	5140,34	1,71

Untuk tahun pertama *arm-roll truck* akan mengangkut sampah sebanyak 0,42 kali ritasi setiap harinya untuk dibawa ke TPS. Berarti keadaan *truck* hanya bermuatan kurang dari setengah kapasitas *truck*. Sedangkan untuk tahun kedua sebesar 0,85 kali, juga masih belum memenuhi kapasitas *arm-roll truck*. Hanya pada tahun ketiga angkutan ini dapat mengangkut sampah dalam 1,71 kali ritasi.

Hasil perhitungan jumlah ritasi dari ketiga jenis pengangkutan sampah ini dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Ritasi gerobak, *Pick Up Truck* dan *Arm-roll Truck* tahun 2020-2022

Tahun	Gerobak	<i>Pick Up Truck</i>	<i>Arm Roll Truck</i>
2020	5,08	1,06	0,42
2021	10,22	2,13	0,85
2022	20,56	4,28	1,71



Gambar 5. Grafik jumlah ritasi gerobak, *Pick Up*, dan *Arm-roll Truck* tahun 2020-2022

Dari ketiga alternatif sarana pengangkutan sampah tersebut pilihan yang paling optimal sebagai sarana pengangkutan untuk pengumpulan sampah di desa Blang Krueng Aceh Besar tahun 2020 adalah pengumpulan dengan *Pick up Truck* dengan 1 kali ritasi, sedangkan pengumpulan dengan gerobak sebanyak 5 ritasi tidak efisien karena proses pengumpulan sampah akan menjadi lambat dan akan memakai bahan bakar minyak yang lebih besar. Untuk sarana pengangkutan dengan *Arm-roll Truck* hanya 0,42 ritasi, hal ini dapat mengakibatkan *under capacity* atau muatan yang tidak penuh.

Untuk tahun 2021 jika pengumpulan sampah dilakukan dengan *Pick up Truck* akan dilakukan 2 ritasi dalam satu hari. sedangkan pengumpulan dengan gerobak sebanyak 10 ritasi tidak efisien. Sementara untuk sarana pengangkutan dengan *Arm-roll Truck* masih belum mencapai 1 ritasi (hanya 0,85) sehingga masih *under capacity*.

Untuk tahun 2022, pada saat jumlah timbulan sampah sudah melebihi 5000 kg maka pengangkutan yang paling optimal adalah dengan *arm-roll truck* yaitu 1,71 ritasi. Sedangkan pengumpulan dengan *Pick Up* sudah tidak efisien lagi yaitu 4 ritasi dalam 1 hari.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Jumlah timbulan sampah di Desa Blang Krueng Aceh Besar pada tahun 2019 dalam satuan berat adalah sebesar 633 kg/hari
2. Proyeksi jumlah timbulan sampah untuk tahun 2020, 2021 dan 2022 berturut-turut adalah 1272,33 kg/hari, 2557,38 kg/hari dan 5140,34 kg/hari.
3. Pilihan yang paling optimal sebagai sarana pengangkutan untuk pengumpulan sampah di desa Blang Krueng Aceh Besar pada tahun 2020 dan tahun 2021 adalah pengumpulan dengan *Pick up Truck* yaitu 1 dan 2 kali ritasi, sedangkan pengumpulan dengan gerobak sebanyak 5 dan 10 kali ritasi tidak optimal karena proses pengumpulan akan memakai bahan bakar minyak yang lebih besar. Sedangkan untuk sarana pengangkutan dengan *Arm-roll Truck* hanya 0,42 ritasi, hal ini berarti muatan *truck* tidak penuh (*under capacity*).
4. Sarana pengangkutan *Arm-roll Truck* merupakan pilihan yang optimal pada tahun 2022, pada saat jumlah timbulan sampah sudah melebihi 5000 kg 1,71 ritasi. Sedangkan pengumpulan dengan *Pick Up* sudah tidak optimal lagi karena mencapai 4 ritasi dalam 1 hari.

5. SARAN

Penelitian lanjutan dapat dilakukan dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Untuk mendapatkan hasil jumlah ritasi yang lebih akurat, maka dalam menentukan jumlah timbulan sampah dan proyeksinya digunakan data primer dengan melakukan pengukuran

- langsung di lapangan terhadap sampah yang dihasilkan dari berbagai jenis sumber sampah. Hal ini dilakukan dengan melakukan pengambilan sampel di pemukiman penduduk.
2. Perhitungan timbulan sampah di masyarakat dilakukan dengan memperhitungkan pendaurulangan sampah yang dilakukan oleh masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Usman, Y. V., Ismail, A. H., Hidayah N. Y., dan Chairani L., 2013. Pengembangan Model Pemilihan Lokasi Pembuangan Akhir Sampah Perkotaan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, No. 1, Vol. 12, 45-52.
- [2] Sahil J., Al Muhdar M.H.I., Rohman F., Syamsuri I. 2016. Sistem Pengelolaan dan Upaya Penanggulangan Sampah di Kelurahan Dufa- Dufa Kota Ternate. *Jurnal Bioedukasi*, No. 2, Vol. 4.
- [3] Undang-Undang RI Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.
- [4] Mulasari A., Heru H.A., dan Muhadjir N. 2016. Analisis Situasi Permasalahan Sampah Kota Yogyakarta dan Kebijakan Penanggulangannya. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* No. 2, Vol 11.
- [5] Asti M.S. dan Sulistyawati. 2014. Keberadaan TPS Legal dan TPS Ilegal di kecamatan Godean Kabupaten Sleman. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* No. 2, Vol 9. [6] Taufiqurrahman. 2016. Optimalisasi Pengelolaan Sampah Berdasarkan Timbulan Dan Karakteristik Sampah Di Kecamatan Pujon Kabupaten Malang. *Skripsi*. Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, Malang.
- [7] SNI 19-3964-1994. 1996. Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. Badan Standarisasi Nasional.
- [8] SNI M 361991-03. 1991. Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah. Badan Standarisasi Nasional.
- [9] Damanhuri,E. 2008, *Pengelolaan Sampah*, Diktat Kuliah ITB Bandung.
- [10] Badan Pusat Statistik. 2016. Aceh dalam Angka