



Evaluasi Teknis Operasional Pengangkutan Sampah Kabupaten Ketapang

Walzukri^{a,*}, Yulisa Fitriani^a, Laili Fitria^a

^aJurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

* Alamat email penulis korespondensi: zukri444@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini berada pada pusat Kabupaten ketapang yaitu daerah pelayanan persampahan di Kecamatan Delta Pawan dan Kecamatan Benua Kayong Propinsi Kalimantan Barat. Pada tahun 2019 tercatat jumlah penduduk kecamatan Delta Pawan dan Kecamatan Benua Kayong berjumlah 129.149 jiwa. Laju timbulan sampah domestik di kabupaten ketapang sebesar 2 l/hari (PERKIM-LH Ketapang). Berdasarkan pengamatan di lapangan bahwa jumlah timbulan sampah yang terangkut ke TPA selama 8 hari adalah 1138,95 m³ dengan volume rata-rata sampah perhari sebesar 142,37 m³/hari. Jika 100% sampah domestik terangkut ke TPA, maka jumlah timbulan sampah sebesar 258298 liter/hari atau 258,3 m³/hari. Berdasarkan pendekatan tersebut maka tingkat pelayanan persampahan domestik di Kota Ketapang sebesar 55,12%. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi sistem sistem pengangkutan sampah saat ini berdasarkan waktu pengangkutan. Penelitian ini dilakukan dengan metode observasi lapangan terhadap kendaraan pengangkut sampah dengan total 13 buah. Dari keseluruhan kendaraan didapat 9 kendaraan *dump truck* dan 4 kendaraan *Arm roll*. Analisis optimasi dilakukan berdasarkan pada hasil analisis kondisi eksisting dengan memaksimalkan waktu sisa per hari yang dimiliki tiap personil kendaraan untuk menambah ritasi pengangkutan sampah. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengangkutan sampah di Kabupaten Ketapang dapat ditingkatkan. Penambahan jumlah trip sebagai hasil optimasi terhadap waktu dan jarak tempuh, dapat meningkatkan jumlah sampah terangkut ke TPA yang semula hanya 142,37 m³/hari menjadi 258,3 m³/hari. Dengan hal ini pelayanan persampahan di Kabupaten Ketapang yang hanya 55,12% dapat ditingkatkan menjadi 100%.

Kata kunci: Evaluasi teknis operasional, Optimasi, Pengangkutan sampah, Ketapang

Abstract

This research is in the center of Ketapang Regency, the waste service area in Delta Pawan District and Benua Kayong District, West Kalimantan Province. In 2019, the total population of Delta Pawan and Benua Kayong sub-districts was 129,149 people. The rate of domestic waste generation in Ketapang Regency is 2 l/day (PERKIM-LH Ketapang). Based on observations in the field, the amount of waste generated transported to the TPA for eight days is 1138.95 m, with an average volume of waste per day of 142.37 m/day. If 100% of domestic waste is transported to the TPA, the amount of waste generated is 258298 liters/day or 258.3 m³/day. Based on this approach, the level of domestic waste service in Ketapang City is 55.12%. This study aims to optimize the current waste transportation system based on transportation time. This research was conducted by field observation of waste transport vehicles with a total of 13 units. Of the total vehicles, nine dump trucks and 4 Arm roll vehicles were obtained. Optimization analysis is carried out based on the current condition results by maximizing the remaining time per day owned by each vehicle personnel to increase the waste transportation cycle. The results of this study indicate that the transportation of waste in the Ketapang Regency can be improved. Adding the number of trips as a result of optimization of the time and distance travelled can increase the amount of waste transported to the TPA, initially only 142.37 m/day to 258.3 m/day. With this, the waste service in Ketapang Regency, which is only 55.12%, can be increased to 100%.

Keywords: Operational technical evaluation, Optimization, Waste transportation, Ketapang

1. Pendahuluan

Setiap aktivitas manusia baik di rumah, kantor, pasar maupun fasilitas umum lainnya, pasti akan menghasilkan sampah dan menjadi barang buangan. Sampah merupakan konsekuensi adanya aktivitas manusia dan setiap manusia pasti menghasilkan buangan atau sampah (Saugi, Jati, & Fitria, 2017). Kehadiran sampah merupakan salah satu persoalan yang dihadapi oleh masyarakat dan pengelola kota, terutama dalam hal penyediaan sarana dan prasarannya. Keberadaan sampah tidak diinginkan bila dihubungkan dengan faktor kebersihan, kesehatan, kenyamanan dan estetika (Harlistyarintica et al., 2017)

Pelayanan persampahan di Kabupaten Ketapang masih terbatas pada wilayah perkotaan tepatnya pada Kecamatan Delta Pawan Dan Kecamatan Benua Kayong dengan jangkauan yang di prioritaskan yaitu jalan utama, perkantoran, kawasan perdagangan, pemukiman padat, pasar, terminal dan rumah sakit. Pada tahun 2019 jumlah penduduk kecamatan Delta Pawan Dan Kecamatan Benua Kayong adalah 129.149 jiwa. Berdasarkan laporan penyusunan rencana pengelolaan persampahan di Kecamatan Muara Pawan Kabupaten Ketapang laju timbulan sampah domestik di kabupaten ketapang sebesar 2 l/hari. sedangkan jumlah sampah yang terangkut ke Tempat Pemrosesan akhir (TPA) sampah sebanyak 142 m³/hari (Badan Pusat Statistik, 2019).

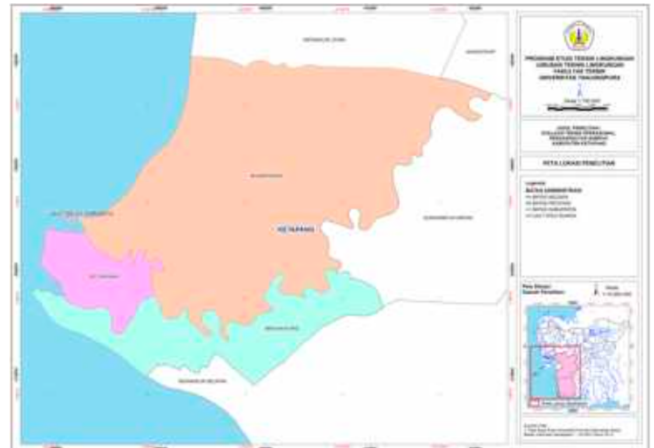
Ritasi pengangkutan sampah dengan pola *Stationary Container System* (SCS) saat ini hanya melakukan pengangkutan 1 rit/hari, sedangkan pengangkutan dengan pola *Hauled Container System* (HCS) melakukan pengangkutan antara 3-4 rit/hari. Menurut Keputusan Menteri Nomor : 534/KPTS/M/2001 tentang Standar Pelayanan Minimal, ritasi pengangkutan sampah adalah 2-6 rit/hari (Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2001). Demi meningkatkan pelayanan pengangkutan persampahan di Kabupaten Ketapang maka diperlukan penambahan ritasi sehingga dapat mengoptimalkan kendaraan pengangkutan yang ada (Simanjuntak, Saragi, Pasaribu, & Panggabean, 2019).

2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi dan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Ketapang. Kabupaten Ketapang merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat. Adapun gambaran dalam penelitian ini yaitu mencakup kondisi pelayanan pengangkutan sampah di Kabupaten Ketapang yang dilakukan oleh Dinas Kebersihan Kabupaten Ketapang.

Kondisi yang ada di lapangan merupakan kondisi dari teknis pengangkutan sampah dari TPS sampai ke TPA. Adapun daerah pelayanan pengangkutan sampah Kabupaten ketapang hanya melayani daerah perkotaan saja yaitu Kecamatan Delta Pawan dan Kecamatan Benua Kayong. Selanjutnya sampah tersebut diangkut dan di bawa ke TPA sampah Sungai Awan Kiri di Kecamatan Muara Pawan.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

2.2. Data Primer

Data primer diperoleh dengan melakukan survey dan pengamatan langsung dilapangan. Tahapan yang dilakukan adalah melakukan survei pengambilan data primer, lalu melakukan pengukuran sampah yang terangkut ke TPA (Kharismawati, Putra, & Iresha, 2015). Setelah itu dilanjutkan dengan melakukan pengukuran waktu ritasi pengangkutan sampah melalui rute eksisting. Parameter waktu yang perlu dan harus dicatat adalah (Suciutami, Arifin, Irsan, Purnaini, & Fitrianiingsih, 2022):

1. Total waktu rata-rata saat mengosongkan kontainer dilokasi TPS dengan satuan jam/trip.
2. Waktu berangkat dari pool menuju ke TPS pertama untuk pengangkutan.
3. Waktu dari TPA atau lokasi TPS terakhir menuju ke pool.
4. Waktu yang ditempuh kendaraan pengangkut sampah untuk pulang dan pergi dari TPS akhir menuju ke TPA.
5. Waktu kerja per hari.
6. Waktu rata-rata setiap pembongkaran di TPA.
7. Faktor *off route* / waktu non produktif atau waktu checking pagi hari dan sore hari, waktu untuk perbaikan kendaraan, serta hal-hal yang tak dapat diduga lainnya atau yang tidak diperkirakan sebelumnya.

2.3. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi-instansi terkait di Kabupaten Ketapang. Adapun data sekunder yang diambil antara lain adalah data kependudukan, data daerah pelayanan, data jumlah TPS sampah, data peta (meliputi peta administrasi dan jalan rute eksisting), serta jumlah kendaraan pengangkut sampah.

2.4. Metode Penelitian

Analisis yang dilakukan setelah data primer dan sekunder diperoleh adalah menghitung waktu yang diperlukan untuk setiap satu kali ritasi, kemudian menghitung jumlah ritasi yang dilakukan kendaraan pengangkut sampah perhari. Selanjutnya adalah mengukur waktu yang terpakai dalam proses

pengambilan sampah di lokasi TPS, waktu antara TPS yang satu dengan yang lainnya, sampai dengan kegiatan pembongkaran sampah di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) serta menghitung efisiensi waktu pengangkutan sampah (Standar Nasional Indonesia, 2002).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis Sistem Pengangkutan Sampah

Proses pengangkutan sampah di Kabupaten Ketapang menggunakan dua pola pengangkutan yaitu *Stationary Container System* (SCS) sebanyak 9 unit kendaraan dan *Hauled Container system* (HCS) sebanyak 4 unit kendaraan. Adapun data hasil pengamatan yang didapat di lapangan dapat dilihat pada **Tabel 1** berikut ini:

Tabel 1. Data Hasil Pengamatan Proses Pengangkutan Sampah di TPA Kabupaten Ketapang

No	Kendaraan	Trip	x (km)	y (km/jam)	Rata-rata PC (jam)	Rata-rata UC (jam)	Rata-rata DBC (jam)	Rata-rata S (jam)	w (jam)	t ₁ + t ₂ (jam)
Pola Pengangkutan SCS										
1	KB 9888 GM	1	26,92	35,9	2,20	-	0,50	0,26	0,12	0,33
2	KB 9830 YP	1	26,92	34,4	0,98	-	0,17	0,21	0,10	0,30
3	KB 9887 GC	1	26,92	39,4	0,57	-	0,42	0,24	0,11	0,77
4	KB 1003 XX	1	26,92	36,7	0,80	-	0,37	0,24	0,12	0,42
5	KB 9877 GP	1	26,92	35,9	0,72	-	0,13	0,19	0,10	0,45
6	KB 8831 GC	1	33,83	39,0	0,63	-	0,42	0,21	0,09	0,17
7	KB 8488 GF	1	26,92	38,5	0,67	-	0,43	0,24	0,10	0,33
8	KB 9901 GE	1	26,92	36,7	0,60	-	0,60	0,25	0,11	0,35
9	KB 9862 GG	1	26,92	35,9	0,92	-	0,13	0,21	0,11	0,22
Pola Pengangkutan HCS										
1	KB 9820 GP	3	33,34	32,62	0,062	0,028	0,097	0,258	0,150	0,243
2	KB 9120 GA	4	30,61	31,28	0,098	0,031	0,056	0,263	0,150	0,129
3	KB 9631 GC	4	26,95	33,53	0,087	0,024	0,056	0,263	0,150	0,148
4	KB 9490 GP	4	32,72	34,86	0,074	0,030	0,090	0,241	0,150	0,241

x = rute pulang-pergi
 y = kecepatan rata-rata
 DBC = jarak antar TPS

PC = waktu menurunkan container kosong
 UC = waktu menurunkan container isi (sampah)
 s = waktu membongkar sampah di TPA

w = waktu hambatan
 t_1+t_2 = waktu per 1 ritasi

3.2. Perhitungan waktu pengangkutan sampah

Untuk mengoptimasi sistem pengangkutan sampah di Kabupaten Ketapang, data yang didapat dilapangan di hitung berdasarkan perhitungan berikut ini:

1. Haul Time (h)

Nilai haul time (h) di hitung berdasarkan pembagian antara jarak rute pulang pergi (x) dengan kecepatan rata-rata (y).

Tabel 2. Haul Time (h) Pengangkutan Sampah di TPA Kabupaten Ketapang

No	Kendaraan	Trip	x (km)	y (km/jam)	h (jam)
Pola Pengangkutan SCS					
1	KB 9888 GM	1	26,92	45	0,60
2	KB 9830 YP	1	26,92	47	0,57
3	KB 9887 GC	1	26,92	41	0,66
4	KB 1003 XX	1	26,92	44	0,61
5	KB 9877 GP	1	26,92	45	0,60
6	KB 8831 GC	1	26,92	42	0,64
7	KB 8488 GF	1	26,92	45	0,60
8	KB 9901 GE	1	26,92	44	0,61
9	KB 9862 GG	1	33,83	52	0,65
Pola Pengangkutan HCS					
1	KB 9820 GP	3	33,34	32,62	1,02
2	KB 9120 GA	4	30,61	31,28	0,98
3	KB 9631 GC	4	26,95	33,53	0,80
4	KB 9490 GP	4	32,72	34,86	0,94

Dari perhitungan di atas dapat dilihat waktu yang paling cepat dalam mengangkut sampah pada kendaraan KB 9830 YP dengan pola pengangkutan SCS. Sedangkan waktu yang paling lama pada kendaraan KB 9820 GP dengan pola pengangkutan HCS.

2. Waktu Pengambilan Sampah (PSCS/HCS)

Waktu pengambilan sampah di dapat dengan penjumlahan antara waktu memasukkan sampah, waktu menaikkan kontainer dan waktu antara TPS. adapun perhitungannya dapat di lihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Waktu Pengambilan Sampah di TPA Kabupaten Ketapang

No	Kendaraan	Trip	PC (jam)	UC total (jam)	DBC (jam)	PSCS/PHCS (jam/t rip)
Pola Pengangkutan SCS						
1	KB 9888 GM	1	-	2,200	0,50	2,70
2	KB 9830 YP	1	-	0,983	0,17	1,15
3	KB 9887 GC	1	-	0,567	0,42	0,98
4	KB 1003 XX	1	-	0,800	0,37	1,17
5	KB 9877 GP	1	-	0,717	0,13	0,85
6	KB 8831 GC	1	-	0,667	0,43	1,10
7	KB 8488 GF	1	-	0,917	0,13	1,05
8	KB 9901 GE	1	-	0,600	0,60	1,20
9	KB 9862 GG	1	-	0,633	0,42	1,05
Pola Pengangkutan HCS						
1	KB 9820 GP	3	0,062	0,028	0,097	0,187
2	KB 9120 GA	4	0,098	0,031	0,056	0,185
3	KB 9631 GC	4	0,087	0,024	0,056	0,168
4	KB 9490 GP	4	0,074	0,030	0,090	0,195

Pada Tabel 3 tersebut dapat dilihat sistem pengangkutan dengan pola SCS tidak memiliki nilai PC. Hal ini dikarenakan nilai PC didapat dengan mengukur waktu menaikkan kontainer. Sedangkan pada pola pengangkutan SCS bak sampahnya bersipat tetap atau tidak di bawa ke TPA.

3. Perhitungan Waktu Perritasi (TSCS/THCS)
 Perhitungan Waktu Perritasi didapat dengan penjumlahan antara nilai waktu membongkar sampah di TPA (S) dan nilai *haul time* (h) beserta waktu pengambilan sampah (PSCS). Adapun hasil dari perhitungan penjumlahan dari ketiga data tersebut dapat dilihat pada **Tabel 4** berikut:

Tabel 4. Perhitungan Waktu Per Ritasi TPA Kabupaten Ketapang

No	Kendaraan	Trip	s (jam)	h (jam)	PSCS (jam)	TSCS/PHCS (jam/trip)
Pola Pengangkutan SCS						
1	KB 9888 GM	1	0,26	0,60	0,50	2,70
2	KB 9830 YP	1	0,21	0,57	0,17	1,15
3	KB 9887 GC	1	0,24	0,66	0,42	0,98
4	KB 1003 XX	1	0,24	0,61	0,37	1,17
5	KB 9877 GP	1	0,19	0,60	0,13	0,85
6	KB 8831 GC	1	0,24	0,64	0,43	1,10
7	KB 8488 GF	1	0,21	0,60	0,13	1,05
8	KB 9901 GE	1	0,25	0,61	0,60	1,20
9	KB 9862 GG	1	0,21	0,65	0,42	1,05
Pola Pengangkutan HCS						
1	KB 9820 GP	3	0,26	1,02	0,19	0,187
2	KB 9120 GA	4	0,26	0,98	0,18	0,185
3	KB 9631 GC	4	0,26	0,80	0,17	0,168
4	KB 9490 GP	4	0,24	0,94	0,19	0,195

4. Perhitungan penentuan Jumlah Ritasi Perhari (Nd)
 Perhitungan jumlah ritasi perhari dibutuhkan untuk mengetahui apakah jumlah ritasi saat ini dapat ditingkatkan atau tidak. Adapun hasil dari perhitungan jumlah ritasi perhari dapat dilihat pada **Tabel 5** berikut:

Tabel 5. Perhitungan Waktu Per Ritasi di TPA Kabupaten Ketapang

No	Kendaraan	Trip	H	w	t ₁ +t ₂ (jam)	TSCS/PHCS (jam /trip)	Nd (rit/hari)
Pola Pengangkutan SCS							
1	KB 9888 GM	1	8	0,12	0,33	3,56	1,89
2	KB 9830 YP	1	8	0,10	0,30	1,93	3,58
3	KB 9887 GC	1	8	0,11	0,77	1,88	3,37
4	KB 1003 XX	1	8	0,12	0,42	2,02	3,28
5	KB 9877 GP	1	8	0,10	0,45	1,64	4,10
6	KB 8831 GC	1	8	0,11	0,22	1,86	3,72
7	KB 8488 GF	1	8	0,11	0,22	1,86	3,72
8	KB 9901 GE	1	8	0,11	0,35	2,07	3,29
9	KB 9862 GG	1	8	0,09	0,17	1,91	3,71
Pola Pengangkutan HCS							
1	KB 9820 GP	3	8	0,15	0,24	1,47	4,46
2	KB 9120 GA	4	8	0,15	0,18	1,43	4,66
3	KB 9631 GC	4	8	0,15	0,17	1,23	5,41
4	KB 9490 GP	4	8	0,15	0,19	1,37	4,79

Pada **Tabel 5** tersebut dapat dilihat kendaraan dengan nomor KB 9888 yang semulanya melakukan pengangkutan sebanyak 1 trip/hari memiliki nilai Nd 1,89. Artinya jumlah ritasi pada kendaraan tersebut tidak dapat ditingkatkan kembali. Sedangkan kendaraan dengan nomor KB 9830 YP yang semulanya melakukan pengangkutan sebanyak 1 trip/hari memiliki nilai Nd 3,58. Artinya jumlah ritasi kendaraan tersebut dapat ditingkatkan menjadi 3 trip perhari atau penambahan 2 trip dari kondisi eksisting saat ini.

3.3. *Optimasi Sistem Pengangkutan Sampah*

Optimasi yang dilakukan akan berdampak pada peningkatan jumlah sampah yang masuk pada TPA (Alfian et al., 2021). Hasil dari perhitungan pada kendaraan pengangkut sampah yang dapat dioptimasi atau dapat ditingkatkan jumlah ritasi pengangkutan sampahnya telah dihitung pada Tabel 5 dan dihitung presentase peningkatan jumlah pelayanannya. Adapun

sampah yang masuk ke TPA setelah optimasi dan presentase jumlah pelayanan pengangkutan sampah setelah optimasi dapat dilihat pada **Tabel 6** berikut.

Tabel 6. Data Hasil Pengamatan Proses Pengangkutan Sampah di TPA Kabupaten Ketapang

No	Kendaraan	Trip	Nd (rit/hari)	Kapasitas (m ³)	Volume sampah setelah optimasi (m ³)	Volume sampah sisa (m ³)	Presentase pelayanan (%)
Pola Pengangkutan SCS							
1	KB 9830 YP	1	3,6	7,5	157,37	100,928	60,9258 %
2	KB 9887 GC	1	3,4	7,5	172,37	85,928	66,7329 %
3	KB 1003 XX	1	3,3	7,5	187,37	70,928	72,5402 %
4	KB 9877 GP	1	4,1	8,2	211,97	46,328	82,0641 %
5	KB 8831 GC	1	3,4	8,2	228,37	29,928	88,4134 %
6	KB 8488 GF	1	3,7	7,5	243,37	14,928	94,2206 %
7	KB 9901 GE	1	3,3	7,5	258,37	habis	100 %
8	KB 9862 GG	1	3,7	8,2	habis	habis	habis
Pola Pengangkutan HCS							
1	KB 9820 GP	3	4,5	7	habis	habis	habis
2	KB 9631 GC	4	5,4	7	habis	habis	habis

Dengan adanya penambahan jumlah trip maka total timbulan sampah terangkut ke TPA meningkat menjadi 258,3 m³/hari, sehingga total pelayanan persampahan Kabupaten Ketapang yang semula hanya 55,1% menjadi 100%. Dalam penelitian ini pendekatan penentuan total sampah Kecamatan Delta Pawan dan Kecamatan Benua Kayong didasarkan atas laporan penyusunan rencana pengelolaan persampahan (Farid & Purba, 2018) di Kecamatan Muara Pawan Kabupaten Ketapang yang dimana laju timbulan sampah domestik di Kabupaten Ketapang sebesar 2 L/orang/hari.

4. Kesimpulan

Dari evaluasi teknis operasional pengangkutan sampah di Kabupaten Ketapang, maka dapat disimpulkan bahwa pola pengangkutan sampah di Kabupaten Ketapang menggunakan sistem *Hauled Container System* (HCS) dengan jumlah dump truk

sebanyak 4 unit dan sistem *Stationary Container System* (SCS) sebanyak 9 unit. Selain itu, waktu tempuh kendaraan pengangkut sampah dengan sistem *Hauled Container System* (HCS) berkisar 1,23 jam/trip/hari – 1,47 jam/trip/hari. Sedangkan waktu tempuh kendaraan pengangkut sampah dengan sistem *Stationary Container System* (SCS) berkisar 1,54 jam/trip/hari – 3,87 jam/trip/hari. Penambahan jumlah trip sebagai hasil optimasi terhadap waktu dan jarak tempuh, dapat meningkatkan jumlah sampah domestik terangkut ke TPA yang semula hanya 142,37 m³/hari menjadi 258,3 m³/hari. Dengan hal ini pelayanan persampahan di kabupaten ketapang yang hanya 55,1 % dapat di tingkatkan menjadi 100%. Peningkatan pelayanan dalam penelitian ini berdasarkan pendekatan timbulan sampah domestik sebanyak 2 liter/orang/hari.

Dari penelitian ini disarankan perlunya penambahan jumlah ritasi kendaraan pengangkut

sampah terutama pada kendaraan dengan pola pengangkutan *Stationary Container System* (SCS) sehingga sampah yang tertinggal di kota semakin berkurang dan mewujudkan kota yang semakin bersih (Syahrizal Rusman, Selintung, & Ridwan Rahim, 2014).

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT beserta kedua orang tua yang telah mendukung secara moril dan materil. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada dosen pembimbing ibu Yulisa Fitriyaningsih, S.T.,M.T., Ibu Laili Fitria S.T.,M.T., serta dosen penguji bapak Kiki Prio Utomo, S.T.,M.Sc., dan bapak Hendri Sutrisno, S.T.,M.T. selaku dosen Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Referensi

- Alfian, R., Arlina Phelia, dan, Kunci, K., Tpa, O., Sampah, P., Sampah, P., ... Efektifitas Sistem Pengangkutan dan Pengelolaan Sampah di TPA Sarimukti Kota Bandung, E. (2021). Evaluasi Efektivitas Sistem Pengangkutan dan Pengelolaan Sampah di TPA Sarimukti Kota Bandung. *Journal of Infrastructural in Civil Engineering (JICE)*, 02(01), 16–22. Retrieved from <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/jice>
- Badan Pusat Statistik. (2019). *Data Kabupaten Ketapang dalam Angka*. Retrieved from Ketapang:
- Farid, S., & Purba, A. (2018). Perencanaan Pengembangan Aspek Teknis Operasional Dan Finansial Pengelolaan Sampah Kabupaten Mesuji. *Razakhta*, 1(1), 1–12.
- Harlistyarintica, Y., Wahyuni, H., Widiyawanti, Yono, N., Permata Sari, I., & Cholimah, N. (2017). Penanaman Pendidikan Karakter Cinta Lingkungan melalui Jari Kreasi Sampah Bocah Cilik di Kawasan Parangtritis. *Jurnal Pendidikan Anak*, 6(1), 20–30.
- Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah. Pedoman Standar Pelayanan Minimal Pedoman Penentuan Standar Pelayanan Minimal Bidang Penataan Ruang, Perumahan dan Permukiman dan Pekerjaan Umum, Pub. L. No. 534/KPTS/M/2001, Kementerian Permukiman dan Prasarana Wilayah 1 (2001). Indonesia: Kementerian Permukiman dan Prasarana Wilayah.
- Kharismawati, W., Putra, H. P., & Iresha, F. M. (2015). *Evaluasi Aspek Teknik Operasional Kabupaten Sleman*. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Saugi, A. A., Jati, D. R., & Fitria, L. (2017). Evaluasi Teknik Operasional Persampahan Kecamatan Sambas. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 5(1). Retrieved from <https://doi.org/10.26418/jtilb.v5i1.18406>
- Simanjuntak, J. O., Saragi, E. T., Pasaribu, H., & Panggabean, J. (2019). Evaluasi Pengangkutan Sampah Kota Medan (Studi Kasus). *Jurnal Ilmiah Skylandsea*, 3(2), 170–177.
- Standar Nasional Indonesia. Standar Nasional Indonesia Badan Standardisasi Nasional Tata cara teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan, Pub. L. No. SNI 19-2454-2002, 1 (2002). Indonesia: Badan Standardisasi Nasional.
- Suciutami, M. E., Arifin, A., Irsan, R., Purnaini, R., & Fitriyaningsih, Y. (2022). Evaluasi Aspek Teknis Operasional Pengelolaan Persampahan di Kecamatan Putussibau Utara Kabupaten Kapuas Hulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(3), 588–596. Retrieved from <https://doi.org/10.14710/jil.20.3.588-596>
- Syahrizal Rusman, M., Selintung, M., & Ridwan Rahim, I. (2014). *Evaluasi Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah Kota Makassar dengan Konsep Makassar Tidak Rantasa (MTR) di Kecamatan Tamalanrea*. Universitas Hasanuddin, Makassar.