

KEBUTUHAN LAHAN DAN PERKIRAAN BIAYA PEMBANGUNAN OPERASI TPS 3R DI DESA ANGANTAKA

Dewa Ngakan Ari Yudiaskara, I Made Sastra Wibawa, I Made Satya Graha

*Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Mahasaraswati Denpasar
Email: dewangkanari@gmail.com*

ABSTRAK: Desa Angantaka terletak dekat pusat pemerintahan Kabupaten Badung, memiliki luas ± 239 Ha dan penduduk sekitar 4.376 jiwa dengan 1.458 KK. Karena populasi yang terus naik setiap tahun, timbulan sampah meningkat. Desa Angantaka masih menggunakan paradigma lama untuk mengelola sampah: kumpul, angkut, buang tanpa pemilahan. Permasalahan utama sampah di desa ini adalah kurangnya pemahaman masyarakat mengenai pengelolaan sampah yang baik serta benar, serta tidak adanya fasilitas tempat pembuangan sampah sementara yang memadai. Sampah dari Kabupaten Badung umumnya dibuang ke TPA Suwung. Oleh karena itu, diperlukan penelitian guna mengidentifikasi laju timbulan, komposisi, serta ciri-ciri sampah rumah tangga guna menentukan kebutuhan lahan dan perkiraan biaya pembangunan serta operasional TPS 3R yang direncanakan di Desa Angantaka. Penelitian ini dilakukan dengan mengambil sampel timbulan sampah selama 8 hari tepat pada SNI 19-3964-1994 tentang teknik pengambilan serta pengukuran sampel timbulan serta komposisi sampah perkotaan. Metode pengambilan sampel dilakukan melalui teknik stratified random sampling, sementara komposisi sampah dianalisis menggunakan metode ASTM D5231-92 (2003). Karakteristik sampah dianalisis menggunakan metode pengukuran densitas (berat jenis sampah) kg/m^3 . Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata timbulan sampah domestik sebesar 0,6 kg/orang/hari . Komposisi sampah meliputi sampah basah (sisa makanan, sampah taman) sebesar 1519,78 kg/hari , dan sampah kering (plastik, kertas, logam) sebesar 1360,55 kg/hari dengan densitas sampah 2,44 kg/m^3 . Perencanaan TPS 3R Angantaka memerlukan luas bangunan 245,14 m^2 dan total luas lahan 369,45 m^2 sesuai dengan RDTR. Perkiraan biaya pembangunan TPS 3R di Desa Angantaka adalah Rp. 1.305.270.000 dan biaya operasional Rp. 84.000.000.

Kata kunci: Sampah, Perencanaan TPS 3R, Desa Angantaka

ABSTRACT: *Desa Angantaka is located near the administrative center of Badung Regency, covering an area of approximately 239 hectares and housing around 4,376 residents in 1,458 households. The continuously growing population each year leads to an increasing volume of waste. The waste management system in Desa Angantaka still uses the old paradigm of collect, transport, and dispose without segregation. The lack of appropriate temporary trash disposal facilities and the general lack of public awareness of effective waste management are the primary problems with waste management in this community. Waste from Badung Regency is generally disposed of at the Suwung landfill. Thus, studies are required to ascertain the rate, make-up, and features of domestic garbage in order to evaluate the amount of land needed and calculate the expenses associated with building and running the proposed 3R (Reduce, Reuse, Recycle) waste processing plant in Desa Angantaka. In compliance with SNI 19-3964-1994 on procedures for collecting and quantifying urban waste production and composition, waste generation samples were collected over the course of eight days for this study. The sampling technique was carried out using the stratified random sampling method, while waste composition was analyzed using ASTM D5231-92 (2003) methods. Waste characteristics were analyzed using density measurement methods (waste density) kg/m^3 . According to the study's findings, each individual generates 0.6 kg of garbage each day on average at home. The waste composition includes wet waste (food scraps, garden waste) amounting to 1519.78 kg/day , and dry waste (plastic, paper, metal) amounting to 1360.55 kg/day , with a waste density of 2.44 kg/m^3 . The planning for the 3R waste processing facility in Angantaka requires a building area of 245.14 m^2 and a total land area of 369.45 m^2 according to the RDTR. The projected expenditure for the building of the 3R facility at Desa Angantaka amounts to Rp. 1,305,270,000, while the operational expenses are estimated at Rp. 84,000,000.*

Keywords: *Waste, 3R TPS Planning, Water Pollution*

PENDAHULUAN

Dengan kemajuan zaman yang semakin cepat, masalah sampah telah menjadi salah satu tantangan terbesar yang dihadapi oleh masyarakat di seluruh dunia. Hal itu mengingat bahwa sampah sangat berkaitan dengan segala aspek di kehidupan manusia.

Laju pertumbuhan penduduk meningkat pesat dari tahun ke tahun menimbulkan

berbagai jenis permasalahan lingkungan seperti padatnya permukiman penduduk akibat pertumbuhan penduduk yang nantinya akan mempengaruhi sampah yang dihasilkan di daerah itu serta limbah yang diciptakan nantinya bisa naik.

Kecamatan Abiansemal yang terletak di Kabupaten Badung ini memiliki jumlah penduduk sebanyak 98.445 jiwa (Sumber: BPS

Kecamatan Abiansemal dalam angka). Kecamatan Abiansemal terdiri dari 18 Desa, salah satunya Desa Angantaka. Desa Angantaka merupakan desa yang letaknya dekat dari pusat pemerintahan Kabupaten Badung yang memiliki luas desa yaitu ±239 Ha dan terdiri dari 4 banjar dan desa ini terbagi 2 Desa Adat yakni Desa Adat Kekeeran dan Angantaka dengan total orang yang tinggal sekitar 4.376 jiwa dan jumlah KK sebanyak 1.458. apabila dilihat dari pada SNI 19-3983-1995 Desa Angantaka termasuk dalam kota kecil yang memiliki total orang yang tinggal <100.000 jiwa. Jumlah penduduk di Desa Angantaka setiap tahunnya mengalami peningkatan sehingga menyebabkan timbunan sampah semakin besar.

Sistem pengelolaan sampah Desa Angantaka masih bergantung pada paradigma lama, yang berarti mengumpulkan, mengangkut, dan membuang sampah tanpa memilah. Penyebab permasalahan sampah di Desa Angantaka yaitu kurangnya pemahaman masyarakat mengenai pengelolaan sampah yang benar serta benar tepat dan tak adanya fasilitas tempat pembuangan sampah sementara yang memenuhi syarat. Sebagian besar dari Kabupaten Badung masih melakukan pengangkutan sampah ke TPA Suwung. Kondisi TPA Suwung yang telah beroperasi dari tahun 1980 saat ini sudah mengalami *overload* dikarenakan kapasitas TPA dan umur operasional TPA sudah melampaui batas. Selain itu jarak TPA Suwung yang jauh dengan Desa Angantaka menyebabkan pengangkutan sampah yang dilakukan menjadi tidak maksimal.

Perencanaan TPS berbasis 3R (Reduce, Reuse, Recycle) adalah solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah pengelolaan sampah di Desa Angantaka. TPS 3R memungkinkan kegiatan penghimpunan, pemilahan, penggunaan ulang, serta pendaur ulang sampah di seluruh wilayah. (PP No. 81 Tahun 2012). Didasarkan pada Peraturan Daerah Kabupaten Badung Nomor 7 Tahun 2013, perencanaan ini diharapkan dapat membantu masyarakat dan pemerintah dalam upaya mengurangi volume sampah melalui pengumpulan, pendaur ulang, penggunaan ulang, pengolahan, dan pemrosesan akhir sampah yang baik. Dengan demikian, timbunan sampah di Tempat Pemrosesan Akhir TPA akan berkurang, dan TPA Suwung akan ditutup pada tahun 2024 untuk menyediakan Kabupaten

Badung untuk mengelola sampah secara berbasis masyarakat. Oleh karena itu di Desa Angantaka wajib melakukan perencanaan TPS 3R ini agar desa Angantaka dapat mengolah sampah secara mandiri serta tidak lagi membawa sampah langsung ke TPA atau dibakar.

Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R

TPS 3R adalah fasilitas di mana dilakukan aktivitas pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, serta daur ulang dalam skala kawasan (PP No 81 Tahun 2012). TPS 3R berbeda dari TPS biasa karena menerapkan sistem pengelolaan sampah berbasis 3R. Pengelolaan sampah dengan pendekatan 3R di kawasan permukiman bertujuan untuk melayani masyarakat di area tersebut dan meminimalisir total sampah yang perlu dibawa ke TPA (Mufti, 2020).

Reuse adalah usaha guna menggunakan kembali sampah tanpa mengubah bentuknya serta mempunyai tujuan lain yang menguntungkan. Recycle adalah proses mengubah sampah menjadi barang lain dengan nilai guna. Istilah "reduce" mengacu pada upaya untuk mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan. (Drjen Cipta Karya, 2023).

Kriteria Teknis Perencanaan TPS 3R

Petunjuk teknis TPS 3R menetapkan bahwa tempat pengolahan sampah ini wajib melayani paling sedikit 400KK serta mempunyai luas paling kecil 200 m². Selain itu, gapura TPS 3R wajib menampilkan logo Kementerian PUPR serta Pemkab/ Pemkot. Infrastruktur yang dibutuhkan mencakup bangunan bertingkat (hanggar), kantor, unit pengumpulan sampah campuran, unit pemisahan sampah, unit pengolahan sampah organik (termasuk mesin pencacah sampah organik), unit pengolahan atau penyimpanan sampah anorganik/daur ulang, unit pengolahan atau penyimpanan sampah residu, serta gudang atau kontainer untuk menyimpan kompos padat/cair, biogas, sampah daur ulang, dan sampah residu. Selain itu, fasilitas ini juga perlu dilengkapi dengan gerobak atau motor untuk mengumpulkan sampah.

1) Desain Bangunan TPS 3R

Berdasarkan Petunjuk Teknis TPS 3R Kementerian PUPR Dijen Cipta Karya Tahun 2017 mengenai Desain Bangunan TPS 3R minimal memuat berbagai hal diantaranya:

a) Area Penerimaan/*Dropping Area*

Mula-mula, sampah yang berasal dari transportasi yang dibawa ke TPS ditempatkan di lokasi yang disebut dropping area. Area tersebut hanya digunakan guna menempatkan sampah sebelum pengelolaan. Guna memperhitungkan luas area ini, kita harus membagi tinggi perkiraan sampah secara memkirakan timbulan sampah rata-rata yang akan datang. Rata-rata volume yang diciptakan adalah dasar guna menghitung perkiraan luas area.

b) Area Pemisahan/Separasi

Sampah yang ditampung pada dropping area tersebut selanjutnya dibawa ke area pemilahan yaitu di area ini dipilah dengan cara mengklasifikasikan sampah menurut jenisnya, seperti sampah organik, anorganik, serta B3.

c) Area Pencacahan Dengan Mesin Pencacah
Area pencacahan ini memiliki mesin pencacah guna mengolah sampah, terutama sampah organik yang dibuat oleh penduduk Desa Angantaka. Mesin pencacah berukuran panjang 1,1 meter, lebar 0,5 meter, serta tinggi 1,2 meter, serta dapat mencacah sampah sebanyak 75kilogram sampai 100 kilogram.

d) Area Komposting Dengan Metode Yang dipilih

Area pengomposan adalah volume total sampah yang nantinya dikomposkan dan dilakukan melalui teknik rotary kiln. Dalam upaya memaksimalkan pengomposan in situ perlu memastikan bahwa proses degradasi bahan organik berlangsung secara efektif dan efisien. Reaktor rotary kiln berbentuk silinder terbuat dari bahan polietilen dengan kapasitas maksimum 250 L. Volume kerja maksimum ditetapkan 50L agar tersisa ruang kosong yang cukup untuk melakukan pengadukan dengan cara diputar. (Zaman *et al.*, 2020)

e) Area Gudang Kompos

Sampah dan persiapan penjualan Area ini terbagi menjadi tiga area: tempat kompos, tempat jual, tempat jual botol plastik, kresek, plastik, botol warna, kardus, kertas warna, dan kertas putih. Masa penyimpanan adalah tujuh hari sampai barang layak jual.

f) Area Kantor

Area kantor digunakan oleh karyawan dan untuk kegiatan pengelolaan sampah. Dengan 6 pekerja, luas kantor adalah 18 m², jadi 3 m²/pekerja. Namun, untuk mengubah desai perencanaan, ditambahkan 1 m² lagi, sehingga luas kantor adalah 19 m².

g) Ruang Sanitasi

fasilitas ruangan cucian yang disediakan untuk pekerja, yang mencakup toilet dan area cuci. Ruang ini memiliki luas 3 meter persegi dan dirancang untuk berbagai keperluan, seperti mencuci tangan, mencuci kaki, serta mencuci alat-alat yang diperlukan dalam pekerjaan. Fasilitas ini memastikan kebersihan dan kenyamanan pekerja dalam menjalankan tugas mereka.

h) Gudang

sebuah area seluas 8 meter persegi yang digunakan untuk menyimpan berbagai peralatan kerja. Peralatan yang disimpan meliputi sapu, garu, pel, serokan, karung, tali, dan lainnya. Tempat ini berfungsi sebagai ruang penyimpanan untuk memastikan peralatan tetap teratur dan mudah diakses saat diperlukan untuk bekerja.

i) Area Parkir

Area guna memarkirkan alat angkutan atau penunjang TPS 3R dengan lahan 45 m², sehingga mobilisasi kendaraan cukup ideal.

Mobil biasa: 6 m x 3m = 18m²

perhitungan luas area parkir berdasarkan jenis kendaraan. Untuk motor biasa, luas area parkir dihitung dengan mengalikan panjang 4meter dengan lebar 3 meter, menghasilkan luas 12 meter persegi. Untuk motor roda tiga, luas area parkirnya dihitung dengan mengalikan panjang 5 meter dengan lebar 3 meter, menghasilkan luas 15 meter persegi. Total luas area parkir yang tersedia adalah 45 meter persegi, yang merupakan jumlah dari luas-luas yang telah dihitung sebelumnya.

(Direktorat Jenderal Cipta Karya, 2023)

Rencana Anggaran Biaya (RAB)

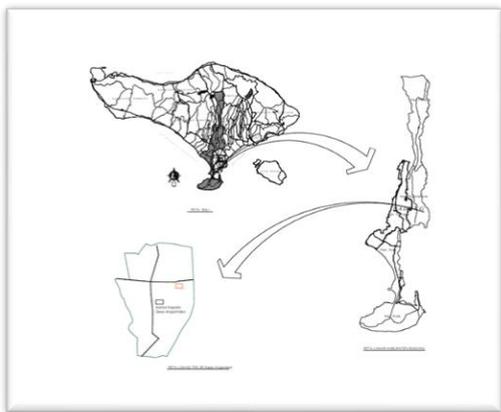
RAB adalah sebuah estimasi yang menghitung total biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek atau tugas. Ini mencakup berbagai komponen seperti biaya bahan, alat, upah tenaga kerja, dan pengeluaran lainnya yang terkait dengan pelaksanaan proyek. Dengan adanya RAB, pengelola proyek dapat merencanakan dan mengontrol anggaran secara efektif, memastikan bahwa semua aspek yang diperlukan telah diperhitungkan untuk mencegah kelebihan biaya dan menjaga kelancaran proyek. Proses penyusunan RAB meliputi beberapa tahap, dimulai dengan persiapan awal seperti memahami lokasi kegiatan dan membawa peralatan pendukung. Kemudian, dilakukan survei lapangan untuk mengetahui topografi, sumber material, upah tenaga kerja lokal, serta harga bahan dan alat.

Tahap selanjutnya adalah analisis perencanaan yang mencakup konstruksi, desain gambar, perhitungan volume, dan penyusunan rancangan teknik. Desain teknik ini mencakup evaluasi spesifikasi teknis, daftar harga unit, kalkulasi anggaran biaya, rencana jadwal kerja, aspek legalitas, dan berbagai hal terkait lainnya. (Direktorat Jenderal Cipta Karya, 2023).

METODE PENELITIAN

Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah (TPS) berbasis 3R ini akan dirancang untuk menentukan karakteristik sampah yang meliputi timbulan sampah, komposisi sampah, densitas sampah yang terjadi di perencanaan TPS 3R Angantaka

Tempat penelitian yang dipilih memainkan peranan krusial dalam kelancaran dan efektivitas penelitian, karena dapat mempengaruhi kesesuaian dengan topik dan subjek yang dikaji. Dalam hal ini, Desa Angantaka yang terletak di Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung, telah dipilih sebagai lokasi penelitian. Pemilihan lokasi ini penting untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan relevan dan mendukung tujuan penelitian secara efektif.



Gambar 1. Memperlihatkan Peta Lokasi Perencanaan TPS 3R Desa Angantaka

Metode pengambilan sampel dibagi menjadi 3 (tiga) pengukuran diantaranya timbulan sampah, komposisi sampah, serta karakteristik sampah.

Dalam skema ini, perencanaan TPS 3R menggunakan petunjuk teknis TPS 3R, di mana kendaraan pengangkut membongkar muatan di area pemilahan, serta proses pemilahan dilakukan menggunakan alat conveyor untuk membuat tenaga memilah sampah lebih mudah. Selain residu dari pemilahan sebelumnya, sampah akan diolah melalui dua teknologi

pengomposan, di mana air lindi digunakan sebagai pengganti EM4 serta pencacahan. Hasilnya akan berupa kompos, cacahan plastik, serta bahan daur ulang, yang akan dijual ke pengepul, sedangkan residu diangkut ke TPA atau TPST.

Analisis rencana anggaran biaya pembangunan operasional TPS 3R di Desa Angantaka, Kec. Abiansemal, Kab. Badung dilakukan berdasarkan standar harga yang telah ditentukan oleh DPU Kab. Badung yang dimana DPU Kab. Badung selalu memperbaharui harga setiap 6 bulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan Kebutuhan Lahan TPS 3R Desa Angantaka Kecamatan Abiansemal

Menurut Sub Direktorat Persampahan, Kementerian PUPR (2014) Proporsi penanganan sampah 3R di daerah perkotaan harus minimal 4-6 m³ dalam rencana program sampah. Perencanaan TPS 3R membutuhkan data jumlah timbulan untuk tahun 2034, yang diproyeksikan melalui metode aritmatika. Desain TPS 3R yang sesuai bagi Desa Angantaka, Kec. Abiansemal dapat dibuat secara mengidentifikasi proyeksi total timbulan sampah.

Tabel 1. Memperlihatkan Kebutuhan Lahan

Luas Penerimaan Sampah	25,26	m ²
Luas Tempat Sorting	55,00	m ²
Luas Penimbunan Bahan Terpilah	10,12	m ²
Luas Sampah Residu	12,46	m ²
Kebutuhan Ruang Pencacah	16,76	m ²
Area Pengomposan	21,55	m ²
Area Penyaringan dan Pengemasan	50	m ²
Kantor dan Toilet	30	m ²
Gudang Peralatan	12	m ²
Ruang Genset	12	m ²
TOTAL LUAS TPST	245,14	m²
TOTAL LUAS SESUAI DENGAN RDTR	377,14	m³

Total kebutuhan lahan untuk bangunan perencanaan TPS 3R Desa Angantaka seluas 245,14 m² dan sesuai dengan RDTR Interaktif di lokasi TPS 3R masuk ke zona perumahan yang dimana koefisien tapak basement sebesar 65%. jadi Luas lahan di TPS 3R Angantaka 369,45 m².

Biaya yang diperlukan

Perkiraan rencana anggaran biaya pembangunan TPS 3R Angantaka serta fasilitas berdasarkan rencana pengolahan sampah di TPS 3R Angantaka adalah:

Tabel 2. Memperlihatkan Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA		
PEKERJAAN	: PERENCANAAN PEMBANGUNAN TPS 3R ANGANTAKA	
LOKASI	: KABUPATEN BADUNG	
TAHUN	: 2024	
No.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (Rp.)
I	BANGUNAN	
	Pelaksanaan K3	Rp. 14.633.000,00
	Pekerjaan Peningkatan	Rp. 10.000.000,00
	Dempon	Rp. 602.448.004,00
II	PERALATAN	
A	TOTAL PEKERJAAN MESIN HORIZONTAL CONVEYOR	Rp. 133.485.000,00
B	TOTAL PEKERJAAN MESIN PENGAYAK MP-500L	Rp. 18.392.000,00
C	TOTAL PEKERJAAN MESIN PRESS HIDROLIK MPH 12 ELEKTRIK	Rp. 174.735.000,00
D	TOTAL PEKERJAAN MESIN PENCACAH ORGANIK MPO500HD	Rp. 174.735.000,00
E	TOTAL PEKERJAAN MESIN KOMPOS ROTARY KILN ELEKTRIK RKE-100L	Rp. 58.918.000,00
	JUMLAH HARGA	1.175.913.694,40
	PPN 11 %	129.350.440,38
	TOTAL HARGA	1.305.264.134,78
	DIBULATKAN	1.305.270.000,00
Terbilang SATU MILYAR TIGA RATUS LIMA RIBU DUA RATUS TUJUH PULUH RIBU RUPIAH		

Perkiraan total tarif pembangunan untuk TPS 3R di Desa Angantaka sebesar Rp. 1.305.270.000.

Tabel 3. Memperlihatkan Perhitungan Biaya Operasional dan Pemeliharaan

No	Uraian	Satuan	Unit	Harga Satuan	Total
I Biaya Personil					55.000.000,00
1	Operator Mesin	orang/bln	2	2.750.000,00	5.500.000,00
2	Petugas Pengangkutan	orang/bln	8	2.750.000,00	22.000.000,00
3	Petugas Pemilahan dan Pengolahan	orang/bln	10	2.750.000,00	27.500.000,00
II Biaya Langsung					37.947.000,00
1	Listrik	Ls	1	15.000.000,00	15.000.000,00
2	Bahan bakar motor sampah	liter/bln	1000	10.000,00	10.000.000,00
3	Bahan bakar Pickup	liter/bln	400	10.000,00	4.000.000,00
	Biaya pemeliharaan mesin				
	konveyor	unit/tahun	2	555.500,00	1.111.000,00
	Rotary kiln	unit/tahun	2	1.474.000,00	2.948.000,00
	Pengayak Kompos	unit/tahun	2	220.000,00	440.000,00
	Pencacah	unit/tahun			
	Press Plastik	unit/tahun	2	990.000,00	1.980.000,00
	Pickup	unit/tahun	1	1.850.000,00	1.850.000,00
g	Sepeda Motor Roda 3	unit/tahun	1	618.000,00	618.000,00
Total Biaya Pemeliharaan Mesin per Tahun					18.947.000,00
Biaya Pemeliharaan Mesin per Bulan					1.578.916,67
TOTAL BIAYA PEMELIHARAAN PER BULAN					84.000.000
Biaya Operasional / KK / Bulan (1.545 KK)					54.368,923
Dibulatkan					55.500,00

Tabel tersebut menyatakan bahwa biaya operasional untuk Tempat Pengelolaan Sampah Reduce, Reuse, Recycle (TPS 3R) di Desa Angantaka adalah sebesar Rp84.000.000. Ini berarti bahwa jumlah uang yang diperlukan untuk menjalankan dan memelihara fasilitas TPS 3R di desa tersebut adalah Rp84 juta. Biaya ini mencakup berbagai pengeluaran yang diperlukan untuk operasional sehari-hari dari fasilitas pengelolaan sampah tersebut.

KESIMPULAN

Perencanaan yang digunakan di TPS 3R Angantaka yaitu dengan luas bangunan yang dibutuhkan yaitu 245,14 m² dengan total luas yaitu lahan sesuai dengan RDTR 369,45 angka tersebut didapat dari 65% dari luas bangunan. Perkiraan total biaya pembangunan untuk TPS 3R di Desa Angantaka sebesar Rp. 1.305.270.000. Biaya operasional TPS 3R Desa Angantaka Rp.84.000.000.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional, (1994) “SNI 19-3964-1994 Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan,” *Badan Standarisasi Nasional*, 3(1) hal. 1-16.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya (2023) “Petunjuk Teknis TPS 3R Tempat Pengolahan Sampah 3R” *Badan Penelitian dan Pengembangan – Pusat Permukiman*, hal. 152
- Mufti, a.b. (2020). “Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Reduce, Reuse, Recycle (TPS3R) Untuk Sampah Perairan Studi Kasus: Emplasemen Pluit, DKI Jakarta”.
- Zaman, b. *Et al.* (2020). *Teknologi Pengomposan Limbah Makanan*.