

TA/TL/2023/1687

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN FASILITAS PENGOLAHAN
SAMPAH DI PESANTREN AL-LU'LU WAL MARJAN
DENGAN PERHITUNGAN *ZERO WASTE INDEX*

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



GALUH ZAHWA CANDANI
19513013

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2023

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN FASILITAS PENGOLAHAN
SAMPAH DI PESANTREN AL – LU’LU WAL MARJAN
DENGAN PERHITUNGAN *ZERO WASTE INDEX*

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



GALUH ZAHWA CANDANI
19513013

Disetujui,
Dosen Pembimbing:

Fajri Mulya Iresha, S.T.,M.T., Ph.D.

NIK. 155130507

Tanggal: 21-10-2023

Mengetahui,*
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII



Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res.Eng.), Ph. D.

NIK. 045130401

Tanggal: 23/10-23

*Apabila sudah pendadaran

HALAMAN PENGESAHAN*

**PERENCANAAN FASILITAS PENGOLAHAN
SAMPAH DI PESANTREN AL-LU'LU WAL MARJAN
DENGAN PERHITUNGAN *ZERO WASTE INDEX***

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : *Senin*
Tanggal : *23 - 10 - 2023*

Disusun Oleh:

**GALUH ZAHWA CANDANI
19513013**

Tim Penguji :

Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D.

(*F. M.*)

Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng.

(*H. P.*)

Yebi Yuriandala, S.T., M.Eng.

(*Y. Y.*)

*Halaman ini dibuat apabila sudah selesai pendadaran

“Halaman ini Sengaja dikosongkan”

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, tanggal submit TA

Yang membuat pernyataan,



Galuh Zahwa Candani

NIM: 19513013

“Halaman ini Sengaja dikosongkan”

PRAKATA

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini berhasil diselesaikan dengan judul “Perencanaan Fasilitas Pengolahan Sampah Di Pesantren Al-Lu’Lu Wal Marjan Dengan Perhitungan *Zero Waste Index*”. Adapun penyusunan laporan ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program Pendidikan Stara Satu (S1) pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Dalam proses penyusunan laporan tugas akhir ini telah melewati berbagai tahapan sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan banyak dukungan dari banyak pihak. Maka pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan penulis ilmu, pengetahuan, dan telah diberikan Kesehatan sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
2. Bapak Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D. sebagai Dosen Pembimbing I Tugas Akhir, penulis ingin mengucap banyak terima kasih untuk waktu bimbingan dan bantuannya dalam menyelesaikan tugas akhir.
3. Semua dosen Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia yang telah banyak memberikan pembelajaran ilmu pengetahuan yang bermanfaat kepada penulis.

4. Pihak Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan yang telah memberikan izin dan bantuan kepada penulis dalam melakukan penelitian tugas akhir di Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan.
5. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Sudiono dan Ibu Sumarsih serta keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan, doa, dan penyemangat sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Teman – teman kelompok tugas akhir Fauziah Kartika Cahyani dan Ahmad Nicola Syahputra yang saling membantu dan menguatkan satu sama lain.
7. Teman – teman penulis Sheila, Diana, dan Alfian yang selalu memberikan dukungan dan penyemangat sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Rekan Teknik Lingkungan Angkatan 2019 yang selalu memberikan dukungan
9. Semua pihak lain secara langsung dan tidak langsung yang sudah membantu penulis dalam proses menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Saya menyadari bahwa dalam pengerjaan tugas akhir ini masih jauh belum sempurna. Oleh karena itu saya sangat berharap kritik dan saran untuk dapat membangun agar lebih baik ke depannya. Dengan ini saya sangat berharap semoga laporan tugas akhir ini mampu digunakan sebaik mungkin dan bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 17 Juli 2023

Galuh Zahwa Candani

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

ABSTRAK

GALUH ZAHWA CANDANI. Perencanaan Fasilitas Pengolahan Sampah Di Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan Dengan Perhitungan Zero Waste Index. Dibimbing oleh Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D.

Perencanaan ini dilakukan dengan melihat banyaknya sampah yang belum diolah dengan pengolahan yang sesuai yang dapat menimbulkan permasalahan bagi lingkungan. Mengamati proses pengelolaan sampah yang sudah ada di Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan guna mengetahui fasilitas perencanaan Tempat Penampungan Sementara (TPS). Serta mengetahui hasil *Zero Waste Index* pada Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan. Dilakukan dengan mengacu SNI 3242;2008 Tentang Pengelolaan Sampah di Pemukiman. Adapun fasilitas pengelolaan sampah Tempat Penampungan Sementara (TPS) dengan mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaraan Sarana dan Prasarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga. Berdasarkan penelitian, diketahui nilai *Zero Waste Index* sebesar 0,67 yang dapat diartikan 67% sampah dari sumber sudah dapat diolah kembali. Dengan rata – rata samoah 28,62 Kg/Hari meliputi layak jual (daur ulang) sebesar 57,92%, layak kompos (organik) sebesar 31,31%, dan layak buang (residu) sebesar 10,77%. *Zero Waste Index* menghasilkan total energi sebesar 378,44 Mj yang tersubsitusi, tetapi menghasilkan emisi gas rumah kaca sebesar 13,29 Kg/CO₂ dan belum mampu melakukan penghematan air yang mana terjadinya pemborosan air sebesar 69,71 L/kg. Kebutuhan lahan untuk kegiatan TPS sekitar 56 m² meliputi area penerima, area pemilahan, area pencacahan, area pengomposan, dan gudang.

Kata kunci: Pengelolaan Sampah, TPS , *Zero Waste Index*

ABSTRACT

GALUH ZAHWA CANDANI. *Perencanaan Fasilitas Pengolahan Sampah di Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan Dengan Perhitungan Zero Waste Index. Supervised by Fajri Mulya Iresha, S.T., M. T., Ph.D.*

This planning is done by looking at the amount of waste that has not been processed with appropriate processing which can cause problems for the environment. Observing the waste management process that already exist at the Al-Lu'Lu Wal Marjan Islamic Boarding School in Order to find out the planning facilities for Temporary Shelters (TPS). As well as knowing the results of the Zero Waste Index at the Al-Lu'Lu Wal Marjan Islamic Boarding School. Done with reference to SNI 3242:2008 concerning Waste Management in Sttelemnt. As fot waste management facilities fot Temporary Shelters (TPS) with reference to the Regulation og the Minister of Public Works og the Republic of Indonesia Number 03 of 2003 concerning the implementation off Waste Facilities and Infrastructure in Handling Household Waste and Household-like Waste. Based on the research, it is know that the Zero Waste Index value is 0,67 which means that 67% of the samoah from the source can be reprocessed. With an average smoah of 28,62 Kg/day, it includes 57,92 % worth selling (recycling), 31,31 % worth composting (organic), and 10,77% fit for disposal (residue). The Zero Waste Index produces a total subsitituted energy of 378,44 Mj, but produces greenhouse gas emissions of 13,29 Kg/CO₂ and has not been able to save water which results in a waste of water of 69,71 L/kg. The land requirement for TPS activities in approximately 56 m² including receiving areas, sorting areas, enumeration areas, composting areas, and warehouse.

Keywords: Waste Management, TPS, Zero Waste Index

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR TABEL.....	11
DAFTAR GAMBAR	13
DAFTAR LAMPIRAN.....	15
BAB I PENDAHULUAN	18
1.1 Latar Belakang.....	18
1.2 Perumusan Masalah.....	19
1.3 Tujuan Penelitian.....	19
1.4 Manfaat Penelitian.....	19
1.5 Asumsi Penelitian.....	20
1.6 Ruang Lingkup	20
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	21
2.1 Pengertian Sampah	21
2.2 Pengelolaan Sampah.....	27
2.3 TPS (Tempat Penampungan Sementara).....	32
2.4 <i>Zero Waste Index</i>	33
2.5 Pesantren	35
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	37
3.2 Metode Penelitian.....	38
3.3 Metode Pengumpulan Data	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Kondisi Eksisting	47
4.2 Jumlah Timbulan Sampah	51
4.3 <i>Zero Waste Index</i>	54

4.4	Rencana Pengelolaan Sampah	58
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		71
5.1	Simpulan.....	71
5.2	Saran	72
DAFTAR PUSTAKA		74
LAMPIRAN.....		77
RIWAYAT HIDUP.....		82

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis – Jenis Sampah	23
Tabel 2. 2 Komposisi Sampah Berdasarkan Jenisnya	24
Tabel 2. 3 Karakteristik Wadah Sampah	27
Tabel 2. 4 Label atau Tanda dan Warna Wadah Sampah.....	28
Tabel 2. 5 Zero Waste Index	33
Tabel 3. 1 Nilai Substitusi untuk Zero Waste Index.....	40
Tabel 4. 1 Nilai Substitusi Zero Waste Index.....	46
Tabel 4. 2 Nilai Substitusi Zero Waste Index Ketika Plastik Dimanfaatkan....	47
Tabel 4. 3 Nilai Substitusi Zero Waste Index Ketika Kertas Dimanfaatkan	49
Tabel 4. 4 Rencana Pewadahan Terpilah.....	50
Tabel 4. 5 Perhitungan Pengumpulan yang dibutuhkan	51
Tabel 4. 6 Luas Area TPS.....	55
Tabel 4. 7 RAB Pewadahan Sampah.....	58
Tabel 4. 8 RAB Alat Pengangkutan Sampah	58
Tabel 4. 9 RAB Pengadaan Barang TPS	58
Tabel 4. 10 Total RAB	59

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Lokasi Pondok Pesantren Al-Lu’Lu Wal Marjan	36
Gambar 3. 2 Diagram Penelitian	38
Gambar 4. 1 Diagram Alur Proses Pengolahan Sampah di Pesantren.....	42
Gambar 4. 2 Kondisi TPS di Pesantren	43
Gambar 4. 3 Pewadahan di Pesantren.....	44
Gambar 4. 4 Pengumpulan Sampah.....	45
Gambar 4. 5 Pengangkutan Sampah Menuju ke TPS.....	46
Gambar 4. 6 Tempat Sampah Ukuran 180 L.....	51
Gambar 4. 7 Kontainer Pengangkut Sampah Kapasitas 1100 L.....	52
Gambar 4. 8 Desain TPS Secara 2D	56
Gambar 4. 9 Desain TPS Secara 3D.....	56
Gambar 4. 10 Contoh sampah plastic yang akan dimasukkan ke dalam botol dan hasil pembuatan ecobrick.....	57

“Halaman ini Sengaja dikosongkan”

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Desain TPS Secara 2D dan 3D	67
Lampiran 2 Proses Penimbangan Sampah di Pesantren	68
Lampiran 3 Sampah Pesantren Per Hari	68
Lampiran 4 Wawancara pihak pesantren	69
Lampiran 5 Proses Pemilahan Sampah	69
Lampiran 6 Kondisi TPS di Pesantren	69

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah menjadi salah satu permasalahan dan isu penting yang terjadi di berbagai negara berkembang yang perlu diperhatikan dan tidak dapat diabaikan begitu saja (Tallei et al., 2013). Seiring meningkatnya populasi manusia, pertumbuhan ekonomi serta berbagai aktivitas yang dapat menyebabkan terus bertambahnya sampah. Menurut UU RI Nomor 18 tentang Pengelolaan Sampah Tahun 2008, sampah adalah sisa dari suatu hasil aktivitas sehari - hari manusia atau suatu proses alam dalam bentuk padat.

Pesantren dapat dipahami sebagai lembaga pendidikan khas Indonesia yang memiliki fitur unsur pesantren seperti: pondok, masjid, kitab ajaran klasik, santri dan kiai (Mangunjaya,2014). Pesantren Al-Lu’Lu Wal Marjan adalah salah satu pesantren terbaik di Magelang yang merupakan bagian dari sembilan Lembaga Pendidikan pada berbagai tingkatan di bawah Yayasan Islam Al-Furqon Kabupaten Magelang (YIAF Kab. Magelang) yang telah diawali sejak Tahun 2001. Seiring bertambahnya jumlah siswa dan jumlah kegiatan yang diadakan setiap tahunnya meningkat, demikian pula jumlah sampah yang dihasilkan.

Pesantren Al-Lu’Lu Wal Marjan belum memiliki pengelolaan sampah yang memadai. Padahal sampah dapat menjadi faktor besar dalam proses penyebaran penyakit seperti diare, keracunan makanan, infeksi kulit, dan dapat mencemari tanah di pesantren jika tidak dikelola dengan baik. Pendidikan di pesantren ini menitikberatkan pada ilmu agama sehingga berdampak pada minimnya pengetahuan tentang pengelolaan sampah yang baik. Dalam ajaran Islam, pelestarian alam juga merupakan tanggung jawab serta kewajiban agama, secara tegas bahwa Allah melarang manusia untuk merusak bumi (Pudjiastuti, Iriansyah, & Yuliwati,2021). Disinilah pengolahan sampah masih dilakukan dengan cara

tradisional seperti dikumpulkan, dikeringkan, dan meminta pihak ketiga untuk mengambil sampah yang dihasilkan pesantren.

Penelitian ini dilakukan karena kurangnya penanganan lebih lanjut dalam mengelola sampah yang dihasilkan oleh Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan. Sehingga dapat dilakukan dengan perencanaan fasilitas pengelolaan sampah Tempat Penampungan Sementara (TPS). Serta melakukan evaluasi menggunakan metode *zero waste index* sebagai indikator untuk menilai kinerja system pengolahan sampah, seperti mengetahui jumlah sampah yang dapat digunakan kembali yang berhasil dilakukan.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang ada di Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan yang dapat dijadikan rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana status kondisi eksisting dari system pengolahan sampah saat ini ?
2. Bagaimana perencanaan alternatif fasilitas pengelolaan sampah ?
3. Dilakukan evaluasi pengelolaan sampah menggunakan metode *zero waste index*

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian di Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan yaitu:

1. Mengetahui system pengelolaan sampah yang digunakan
2. Merencanakan fasilitas akhir pengolahan sampah
3. Mengetahui hasil *zero waste index*

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat dan mampu mengaplikasikan ilmu yang sudah didapatkan selama masa diperkuliahan.
2. Dapat menjadi bahan masukan dan pertimbangan untuk Pesantren.
3. Menjadikan informasi kepada masyarakat mengenai fasilitas pengelolaan sampah yang dilakukan oleh Pesantren.

1.5 Asumsi Penelitian

Pada penelitian ini dapat dibuat asumsi dasar, meningkatnya sampah yang dihasilkan di Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan menimbulkan permasalahan sampah yang perlu dilakukannya perencanaan pengelolaan sampah dengan Tempat Penampungan Sementara (TPS) dengan cara mengamati system pengolahan sampah yang dilakukan di Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan dan fasilitas akhir pengelolaan sampah, serta mengetahui hasil dari *zero waste index*.

1.6 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kondisi eksisting pengelolaan sampah hanya pada kawasan Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan.
2. Perencanaan pengolahan sampah dengan TPS, sarana dan prasarana pengolahan sampah.
3. Perencanaan Pengelolaan Sampah mengacu pada SNI 3242:2008 Tentang Pengelolaan Sampah di Pemukiman dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaraan Sarana dan Prasarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga.
4. Mengevaluasi *Zero Waste Index* yang ada di Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sampah

Seperti pada Undang-Undang RI No.18 Tahun 2008 Tentang Pengolahan Sampah dijelaskan bahwa sampah adalah sesuatu yang berbentuk padat yang dihasilkan dari sisa kegiatan manusia dalam sehari-hari atau suatu proses alam. Sampah merupakan masalah global yang menjadi perhatian besar, termasuk di Indonesia yang memiliki pertumbuhan penduduk yang sangat pesat setiap tahunnya dengan begitu jumlah sampah yang dihasilkan terus bertambah. Sampah adalah suatu benda yang berwujud atau padat yang sudah tidak digunakan lagi oleh manusia, atau benda yang berwujud padat yang sudah tidak terpakai lagi dalam kegiatan yang dilakukan manusia sehingga dibuang begitu saja. Berikut factor yang menyebabkan sulitnya permasalahan sampah agar dapat diselesaikan adalah:

- a. Volume sampah terus bertambah setiap hari nya yang menyebabkan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) membuat bertambahnya kapasitas dari biasanya.
- b. Pengolahan sampah belum memakai teknologi yang sesuai dengan begitu proses sampah untuk busuk menjadi kurang optimal dan menyebabkan lahan TPA menjadi cepat penuh
- c. Sulitnya mencari lahan untuk TPA
- d. Masih sangat kurang peran dari elemen selain pemerintah untuk pengolahan sampah dalam mengurangi volume sampah.

Dari factor – factor tersebut sampah memang memberi dampak buruk bagi kelangsungan hidup makhluk hidup jika penanganan sampah belum dikelola dengan baik. Akan tetapi, sampah bisa menjadi keuntungan jika sampah dikelola dengan cara baik pula.

2.1.1 Dampak Buruk Sampah

Menurut (Alam & Ahmade, 2013) dampak buruk sampah bagi Kesehatan dan lingkungan sekitar yaitu:

a. Dampak bagi kesehatan

Pembuangan dan pengelolaan sampah yang kurang memadai serta tidak dikendalikan dengan baik akan menjadikan lingkungan untuk berkembangnya organisme dan hewanyang dapat membawa penyakit yang dapat berdampak terhadap Kesehatan manusia.

b. Dampak bagi lingkungan

Sampah yang telah membusuk menghasilkan gas metan yang dapat berdampak buruk bagi lingkungan. Adapun cairan lindi yang dihasilkan sampah dapat berpengaruh untuk saluran drainase atau diserap oleh tanah yang akan berdampak tercemarnya air tanah dan juga air sungai.

Jumlah sampah yang tidak terkumpul ini dapat mencemari tanah, air, dan atmosfer, serta dampak negatif dari polutan tersebut merupakan risiko kesehatan yang signifikan bagi hewan, tumbuhan, dan populasi manusia (De & Debnath, 2016).

2.1.2 Manfaat Sampah

Semua yang tersedia di dunia ini pasti berguna jika dapat dikelola atau di manfaatkan kembali, salah satunya sampah. Berikut adalah beberapa manfaat sampah antara lain:

a. Sampah menjadi pupuk organik

Jenis sampah organik dapat dimanfaatkan kembali menjadi pupuk organik. Pupuk ini mampu menambah kandungan organik dalam

tanah yang mampu menambah kekuatan tanah dalam menahan air yang ada di dasar tanah.

b. Sampah bisa di daur ulang

Jenis sampah anorganik seperti (kertas, plastik, dan kaca) bisa di daur ulang untuk barang-barang yang mana dapat dimanfaatkan kembali seperti produk furniture. Sehingga terdapat nilai-nilai ekonomi, khususnya dalam komposisi sampah plastik, kertas dan karton, besi (Kusuma Wardany et al., 2020)

c. Sebagai bahan bakar alternatif

Gas metan yang dihasilkan dari pembusukan sampah dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif yang bermanfaat untuk keperluan rumah tangga.

2.1.3 Penggolongan dan Sumber Sampah

Dari berbagai macam aktivitas manusia menghasilkan berbagai macam sampah yang berbeda-beda. Menurut (Masrida, 2017) , sumber - sumber sampah dikelompokkan menjadi 2, yaitu :

1. Sampah rumah tangga sama dengan sampah dari permukiman masyarakat.
2. Sampah non-permukiman, sampah yang dihasilkan dari fasilitas umum, daerah komersil, institusi, dan sebagainya.

Sampah yang berasal dari berbagai tempat seperti pemukiman, fasilitas umum, daerah komersil, dan sebagainya seperti sampah organik, sampah anorganik, dan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Berikut adalah penggolongan sampah antara lain:

- a. Sampah organik (sampah basah) adalah sampah yang memiliki kadar air yang sangat tinggi yang sangat mudah terurai dan membusuk secara alami yang terdiri dari daun- daunan, kertas, kayu, tulang, sisa-sisa makanan, sayur, buah, dan sebagainya.
- b. Sampah anorganik (sampah kering) adalah sampah yang sulit terurai dengan cepat yang terdiri dari plastik, kertas, besi dan logam (Enri Damanhuri, 2010)
- c. Sampah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) adalah sampah yang beracun dan berbahaya sehingga sampah ini perlu penanganan secara khusus. Kegiatan industri yang biasanya menghasilkan sampah ini (Ikhsandri, 2014).

2.1.4 Jenis – jenis Sampah

Sampah merupakan sisa kegiatan sehari-hari manusia atau dari proses alam yang berbentuk padat atau semi padat berupa zat organik, anorganik, dan B3 bersifat dapat terurai atau tidak dapat terurai secara alami yang sudah dianggap tidak berguna lagi dan dibuang ke lingkungan. Sampah dapat dipilah berdasarkan klasifikasinya yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Jenis – Jenis Sampah

Sampah Organik	Sampah Daur Ulang	Sampah Residu	Sampah Kertas
----------------	-------------------	---------------	---------------

Sampah yang dapat terurai secara alamiah. Contoh: Sisa makanan, sisa kebun	Sampah yang dapat dimanfaatkan kembali menjadi barang baru yang dapat digunakan kembali. Contoh: Botol plastik, kantong plastik, botol kaca, kaleng	Sampah yang sulit terurai secara alami. Contoh: Styrofoam, tisu, kayu, kain, karet, kabel, baterai	Sampah berbahan kertas yang dapat di daur ulang. Contoh: Kertas, kardus, duplex, tetrapax
---	--	---	--

Sumber : Olahan Penulis

2.1.5 Komposisi Sampah

Komposisi sampah merupakan sebuah gambaran dari jumlah masing-masing komponen yang terdapat pada sampah. Hal ini untuk dapat mengetahui peralatan yang diperlukan, sistem pengolahan sampah serta rencana manajemen persampahan pada suatu tempat. Pengelompokan sampah berdasarkan komposisinya, misalnya dinyatakan dengan % berat atau % volume dari kertas, kulit, kayu, plastik, karet, kaca, logam, kain, makanan, dan sampah lainnya (Enri Damanhuri, 2010)

Tabel 2. 2 Komposisi Sampah Berdasarkan Jenisnya

Layak Untuk Kompos	Layak Untuk Dijual				Layak Untuk Dibuang
	Plastik	Kertas	Kaca	Logam	
Organik					Plastik
Sisa-sisa Makanan	Botol Plastik	Kardus	Botol Kaca	Besi	Tempat makan Plastik

Sisa Sayuran	Gelas Plastik	Kertas Warna	Pecahan Kaca	Kaleng	Gabus
Sampah Buah- Buahan	Plastik Kresek	Kertas Putih			Tisu
Sampah Hewan	Ember Plastik	Kertas Karton			B3
	Plastik Kemasan	Tertrapek			
	Botol Warna				

Komposisi dari sampah dapat dikarenakan oleh beberapa faktor, yaitu:

1. Cuaca: Kelembaban sampah akan meningkat di wilayah yang mempunyai suhu cukup tinggi serta kandungan air yang tinggi
2. Frekuensi pengumpulan: sampah lebih sering disatukan maka semakin tinggi tumpukan sampah yang terbentuk. Tetapi sampah organik akan berkurang dengan sendirinya karena mudah membusuk, sampah yang akan terus bertambah adalah kertas, plastik dan sampah yang sulit terdegradasi
3. Musim : Kategori sampah dapat ditentukan dari musim buah yang baru berlangsung
4. Tingkatan sosial ekonomi: wilayah yang memiliki faktor perekonomian yang tinggi biasanya menghasilkan sampah seperti bahan plastik, kertas, dan lain-lain.
5. Pendapatan Masyarakat: tingkat perekonomian yang rendah menjadikan sampah yang lebih dikit dan juga homogen dibandingkan dari segi ekonomi yang semakin meningkat.
6. Kemasan produk: Kemasan dari produk kebutuhan untuk sehari juga dapat menjadi pengaruh. Di negara lebih maju menjadi lebih banyak yang

Kertas yang digunakan untuk kemasan produk, untuk negara berkembang lebih menggunakan sampah jenis plastik sebagai kemasan.

2.2 Pengelolaan Sampah

Salah satu cara utama untuk mengurangi dampak lingkungan dari timbulan sampah yaitu dengan penerapan prinsip pengurangan, penggunaan kembali, dan daur ulang (Guo & Liu, 2014). Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah, dikelompokkan menjadi dua kegiatan pengelolaan sampah, yaitu:

- a. Pengurangan Sampah (*waste minimization*), terdiri dari pengurangan kegiatan yang dapat menghasilkan sampah (*reduce*), menggunakan kembali (*reuse*) dan dapat didaurulang (*recycle*).
- b. Penanganan Sampah (*waste handling*), terdiri sebagai berikut:
 - Pemilahan, pemisahan sampah dan pengelompokan sesuai jenis, jumlah, dan sifat sampah.
 - Pengumpulan, pemindahan sampah dan pengambilan dari sumber sampah ke tempat pengolahan sampah terpadu atau penampungan sementara.
 - Pengangkutan, membawa sampah dari sumber menuju tempat pemrosesan akhir.
 - Pemrosesan akhir sampah, pengembalian sampah dari hasil pengelolaan sebelumnya ke lingkungan.

2.2.1 Pewadahan

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03 Tahun 2013, wadah sampah adalah tempat penampungan sementara sampah di sumber sampah. Sedangkan, pewadahan sampah adalah kegiatan mengumpulkan sampah sementara sebelum sampah dikumpulkan, dipindahkan, diangkut, diproses dan dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA).

Tujuan dari pewadahan adalah:

1. Untuk mengurangi pembuangan sampah sembarangan yang dapat berdampak buruk pada Kesehatan, dan berdampak buruk terhadap kebersihan lingkungan
2. Memudahkan dalam proses pengumpulan sampah

Terdapat dua jenis pola pewadahan yaitu pewadahan individual dan pewadahan komunal, berikut adalah pengertian dari kedua pola pewadahan tersebut:

a. Pewadahan Individual

Diperuntukan bagi daerah pemukiman tinggi dan daerah komersial. Bentuk yang dipakai tergantung setara dan kemampuan pengadaannya dari pemiliknya.

b. Pewadahan Komunal

Diperuntukan bagi daerah pemukiman sedang/kumuh, taman kota, jalan pasar. Bentuknya oleh pihak instansi pengelola karena sifat penggunaannya adalah umum.

Kriteria sarana pewadahan sampah diuraikan dalam SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan dapat dilihat pada Tabel 2.3 dibawah ini:

Tabel 2. 3 Karakteristik Wadah Sampah

No	Karakteristik Wadah	Individual	Komunal
1	Bentuk	Kotak, silinder, container, bin (tong), semua tertutup, dan kantong plastic.	Kotak, silinder, container, bin (tong), semua tertutup
2	Sifat	Ringan, mudah dipindahkan dan mudah dikosongkan	Ringan, mudah dipindahkan dan mudah dikosongkan
3	Jenis	Logam, Plastik, fiberglas (GRP), kayu, bambu, rotan	Logam, plastic, fiberglas (GRP), kayu, bamboo, rotan

4	Volume	<ul style="list-style-type: none"> - Pemukiman dan took kecil : (10 - 40) L - Kantor, took besar, hotel, rumah makan : (100-500) L 	<ul style="list-style-type: none"> - Pinggir jalan dan taman : (10 - 40) L - Pemukiman dan pasar : (100 - 500) L
5	Pengadaan	Pribadi, instansi, pengelola	Instansi pengelola

Sumber : SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan

Dalam pewadahan sampah diperlukan pemilahan sampah dari sumbernya dengan begitu wadah sampah perlu diberi label atau tanda warna wadah seperti Tabel 2.4 dibawah ini :

Tabel 2. 4 Label, Tanda dan Warna Wadah Sampah

No	Jenis Sampah	Label	Warna
1	Sampah mengandung bahan berbahaya, dan beracun	Sampah B3	Merah
2	Sampah mudah terurai atau mudah membusuk	Sampah Organik	Hijau
3	Sampah yang dapat digunakan kembali	Sampah Daur Ulang	Kuning
4	Sampah lainnya	Sampah Residu	Abu – Abu

2.2.2 Pengumpulan

Dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomo 03 Tahun 2013 dijelaskan bahwa pengumpulan adalah kegiatan mengambil dan memindahkan sampah dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara. Pengumpulan sampah yang sudah dilakukan pemilihan dan pewadahan tidak boleh dicampur kembali. Terdapat lima pola pengumpulan sampah yaitu:

1. Pola Individual Langsung, yaitu sampah dari rumah langsung diangkut untuk dibuang langsung ke TPA.
2. Pola Individual Tidak Langsung, yaitu sampah dari rumah diangkut ke TPS untuk diolah terlebih dahulu dan residu dari sampah setelah itu dibuang ke TPA
3. Pola Komunal Langsung, yaitu sampah dari wadah komunal yang dilayani suatu lokasi diangkut dan langsung ke TPA
4. Pola Komunal Tidak Langsung, yaitu sampah dari wadah komunal yang melayani suatu wilayah diangkut ke TPS untuk diolah terlebih dahulu dan sampah residu langsung dibuang ke TPA
5. Menuju TPA.

2.2.3 Pengolahan

Sampah residu dari tindakan mengurangi sampah sisa setelahnya dilakukan pengolahan dan juga proses uruk. Untuk mengurangi sampah menggunakan prinsip 3R menurut UU Nomor 18 Tahun 2008, yang juga merupakan dasar pengelolaansampah yang meliputi:

1. Pembatasan (*reduce*): berusaha menghasilkan sampah menjadi berkurang sebanyak mungkin.
2. Memakai kembali (*reuse*): sisa sampah sampah yang ada diupayakan untuk dapat dimanfaatkan lagi.
3. Daur ulang (*recycle*): sampah sisa atau tidak dapat atau sulit diolah, lalu dimanfaatkan untuk dijadikan bahan baku yang dapat menjadi sumber energi.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, pengolahan sampah tempat berlangsungnya kegiatan pengumpulan, penggunaan kembali, dan pendauran ulang dalam suatu kawasan.

2.2.4 Pengangkutan

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03 Tahun 2013 menjelaskan pengangkutan adalah kegiatan membawa sampah dari sumber atau dari tempat penampungan sementara menuju tempat pengolahan sampah atau tempat pemrosesan akhir menggunakan kendaraan atau gerobak yang didesain untuk mengangkut sampah.

Ada tiga sistem atau proses pengangkutan sebagai berikut:

1. Sistem Kontainer Angkat (*Hauled Container System/HCS*)

Dengan proses pengangkutan kendaraan dari pool membawa container kosong menuju container yang sudah terisi untuk mengambil dan langsung dibawa ke TPA, kendaraan membawa container kosong dari TPA menuju container isi selanjutnya sampai rit terakhir.

2. Sistem Pengangkutan dengan Kontainer Tetap (*Stationary Container System/SCS*)

Dengan proses pengangkutan kendaraan dari pool menuju container pertama, kemudian sampah dituangkan ke dalam truk dan meletakkan kembali container yang kosong, kendaraan menuju container berikutnya sampai truk penuh dengan sampah lalu menuju ke TPA sampai rit terakhir.

3. Pengangkutan dengan SCS Manual

Dengan proses pengangkutan kendaraan dari sumber menuju TPS awal kemudian sampah dituangkan ke dalam truk, kendaraan menuju TPS

berikutnya sampai truk penuh kemudian menuju ke TPA sampai rit terakhir.

2.3 TPS (Tempat Penampungan Sementara)

Adapun yang menjadi informan dalam penelitian ini adalah pengelola TPS dalam hal ini adalah para santri putra, guru serta karyawan staff pondok pesantren tersebut sebagai penerima manfaat penerapan teknologi TPS. Menurut PERMEN PU No 3 Tahun 2013, Tempat Penampungan Sementara atau TPS adalah tempat sebelum sampah diangkut ke tempat pendauran ulang, pengolahan, dan tempat pengolahan sampah terpadu. Tempat pengolahan sampah adalah tempat pemilahan dan pengolahan sampah secara terpadu.

Pada prinsipnya, TPS merupakan instalasi pengolahan sampah yang berlandaskan konsep *reduce* (mengurangi), menggunakan kembali (*reuse*) dan mendaur ulang (*recycle*), bertujuan untuk mengurangi jumlah sampah dari sumbernya di tingkat komunal atau daerah. Pengelola Kawasan permukiman, Kawasan komersial, Kawasan industry, Kawasan khusus, fasilitas umum, dan fasilitas lainnya, wajib menyediakan fasilitas pengolahan skala Kawasan yang berupa TPS.

Perencanaan TPS mengacu pada SNI 3242-2008 Tantang Pengelolaan Sampah di Permukiman, didalamnya terdapat ketentuan untuk design TPS seperti dibawah ini:

- TPS tipe I
 - Tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dilengkapi dengan:
 - a. Dropping Area
 - b. Gudang
 - c. Tempat pemindahan sampah yang dilengkapi dengan landasan container
 - d. Luas lahan $\pm 10 - 50 \text{ m}^2$
- TPS Tipe II

Tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dilengkapi dengan:

- a. Dropping Area (10 m^2)
 - b. Pengomposan sampah organik (200 m^2)
 - c. Gudang (50 m^2)
 - d. Tempat pemindahan sampah yang dilengkapi dengan landasan container (60 m^2)
 - e. Luas lahan $\pm 60 - 200 \text{ m}^2$
- TPS tipe III

Tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah

yang dilengkapi

dengan:

- a. Dropping Area (30 m^2)
- b. Pengomposan sampah organik (800 m^2)
- c. Gudang (100 m^2)
- d. Tempat pemindahan sampah yang dilengkapi dengan landasan container (60 m^2)
- e. Luas lahan $> 200 \text{ m}^2$

2.4 Zero Waste Index

Menurut (Zaman, 2014), *Zero Waste* adalah pendekatan holistic yang mempertimbangkan keseluruhan kehidupan siklus produk dari ekstraksi sumber daya ke akhir pembuangan. Hasil konsumsi dan pemanfaatan produk, dimana menghasilkan limbah, sebagian kecil diperoleh lagi dengan daur ulang serta opsi teknologi pengolahan sampah, dan beberapa dibuang ke tempat pembuangan akhir. Menurut *Zero Waste Internasional Alliance* (Zaman, 2014) *Zero waste* dapat menjadi tujuan yang etis, ekonomi, efisiensi serta visioner untuk mengedukasi individual dalam mengubah gaya hidup dan praktik mereka untuk meniru siklus alam yang berlanjut, dimana semua sampah dirancang dan dikelola secara sistematis guna menghindari dan

menghilangkan volume serta toksisitas limbah. Untuk melestarikan serta pemulihan segala sumber daya, dan untuk tidak membakar ataupun menguburnya.

Menurut (Zaman & Lehmann, 2013) *Zero Waste Index* yaitu indicator potensi bahan emisi diimbangi dengan nol sistem pengelolaan limbah. *Zero Waste Index* merupakan indikator dalam mengevaluasi kinerja keseluruhan system pengolahan sampah untuk didaur ulang dan kemudian dikomposkan jenis sampahnya. *Index*

Zero waste dapat dilihat dari prinsip-prinsip yang mendasarkan dapat berpotensi menggantikan input dari bahan emisi tersebut. Substitusi dari emisi energi, air dan

gas rumah kaca serta substitusi material dan nilai substitusi material tersebut dipertimbangkan dalam data base siklus system analisis siklus hidup, bukan data

base sumber. Nilai substitusi yaitu bervariasi karena dari bahan dan system pengelolaan limbah yang berbeda-beda. Pada konsep *zero waste* yaitu pengukuran kuantitatif limbah (Zaman & Lehmann, 2013). Dibawah ini merupakan tabel contoh hasil *zero waste index* yang dipakai dalam perbandingan di kota Adelaide, San Francisco, dan Stockholm:

Tabel 2. 5 *Zero Waste Index*

Cities	WMS(ii)	Waste Category (iii)	Total waste manage in the city (iv)	Potential virgin material substituted (tonnes) (v)	Total energy substituted (GJLHV)	Total GHG emissions reduction (tonnes CO2e)	Total ware saving (kL)	Zero waste index (ZWI=v/iv)	
Adehide	Recycling	Papper	23.198	20.091	204.28	45.444	69.801	0.23	
		Glass	17.084	15.375	110.362	6.833	39.293		
		Metal	17.084	13.496	1.944.159	164.008	1.554.644		
		Plastic	17.084	15.915	878.8	23.917	-194.245		
		Mixed	265.521	66.63	2.665.210	308.499	1.599.128		
	Composting	Organic	59.424	35.654	19.609	29.712	26.146		
	Landfill	Mixed MW	341.692	0	0	-143 51	0		
		Total	742.804	166.621	3.157.190	421.901	3.094.585		
	WMS(ii)	Waste Category (iii)	Total waste manage in the city (iv)	Potential virgin material substituted (tonnes) (v)	Total energy substituted (GJLHV)	Total GHG emissions reduction (tonnes CO2e)	Total ware saving (kL)		

Recycling	Papper	121.997	102.447	1.041.854	231.794	355.011
	Glass	15.095	13.724	98.508	6.099	35.072
	Metal	20.332	16.062	2.313.781	165.187	2.760.212
	Plastic	55.915	50.323	283.691	78.281	-635.753
	Mixed	50.83	12.707	508.3	58.454	304.98
Composting	Organic	101.885	60.999	33.549	50.832	44.732
Landfill	Mixed MW	142.331	0	0	-59.779	0
	Total	508.323	256.292	4.279.683	580.868	2.864.254
WMS(ii)	Waste Category (iii)	Total waste manage in the city (iv)	Potential virgin material substituted (tonnes) (v)	Total energy substituted (GJLHV)	Total GHG emissions reduction (tonnes CO2e)	Total ware saving (kL)
Recycling	Papper	36.552	30.703	312.154	69.448	106.366
	Glass	10.083	9.074	65.138	4.033	23.19
	Metal	3.781	2.987	426.863	38.297	344.071
	Plastic	87.823	7.94	453.855	12.352	-100.317
	Mixed	66.805	16.701	668.05	76.825	400.83
Composting	Organic	4.065	2.439	1.341	2.032	1.788
Landfill	Mixed MW	38.598	0	477.383	-1.538	0
	Total	405.59	69.8444	2.404.782	279.814	775.928

Sumber: (Zaman,2013)

2.5 Pesantren

Menurut beberapa sumber, pengertian pesantren adalah sebagai berikut:

- a. Pengertian dari Kamus Besar Bahasa Indonesia, pesantren adalah suatu tempat santri untuk menimba ilmu seperti mengaji dan lain-lain.
- b. Paparan dari Mangunjaya (2014), sekolah islam atau biasa disebut pesantren dapat diartikan sebagai lembaga pendidikan khas Indonesia yang mempunyai unsur-unsur pesantren seperti pondok, masjid, Pendidikan klasikal, santri dan kiai.

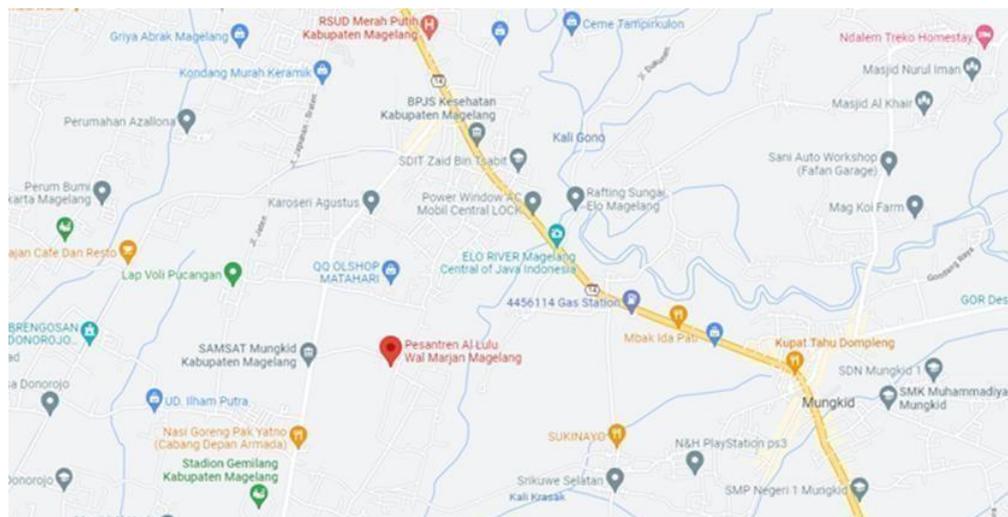
“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Pondok Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan merupakan salah satu pesantren di Mungkid, Magelang, Jawa Tengah. Dengan luas sekitar 1,5 hektar, yang telah beroperasi sejak bulan Syawal 1436 Hijriyah bertepatan dengan bulan Juni 2015, dibawah naungan Yayasan Islam Al-Furqon Kabupaten Magelang (YIAF Kab. Magelang). Yang berlokasi di Jalan Soekarno - Hatta, Dusun Kawungon, Desa Bumirejo, Kecamatan Mungkid, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah.



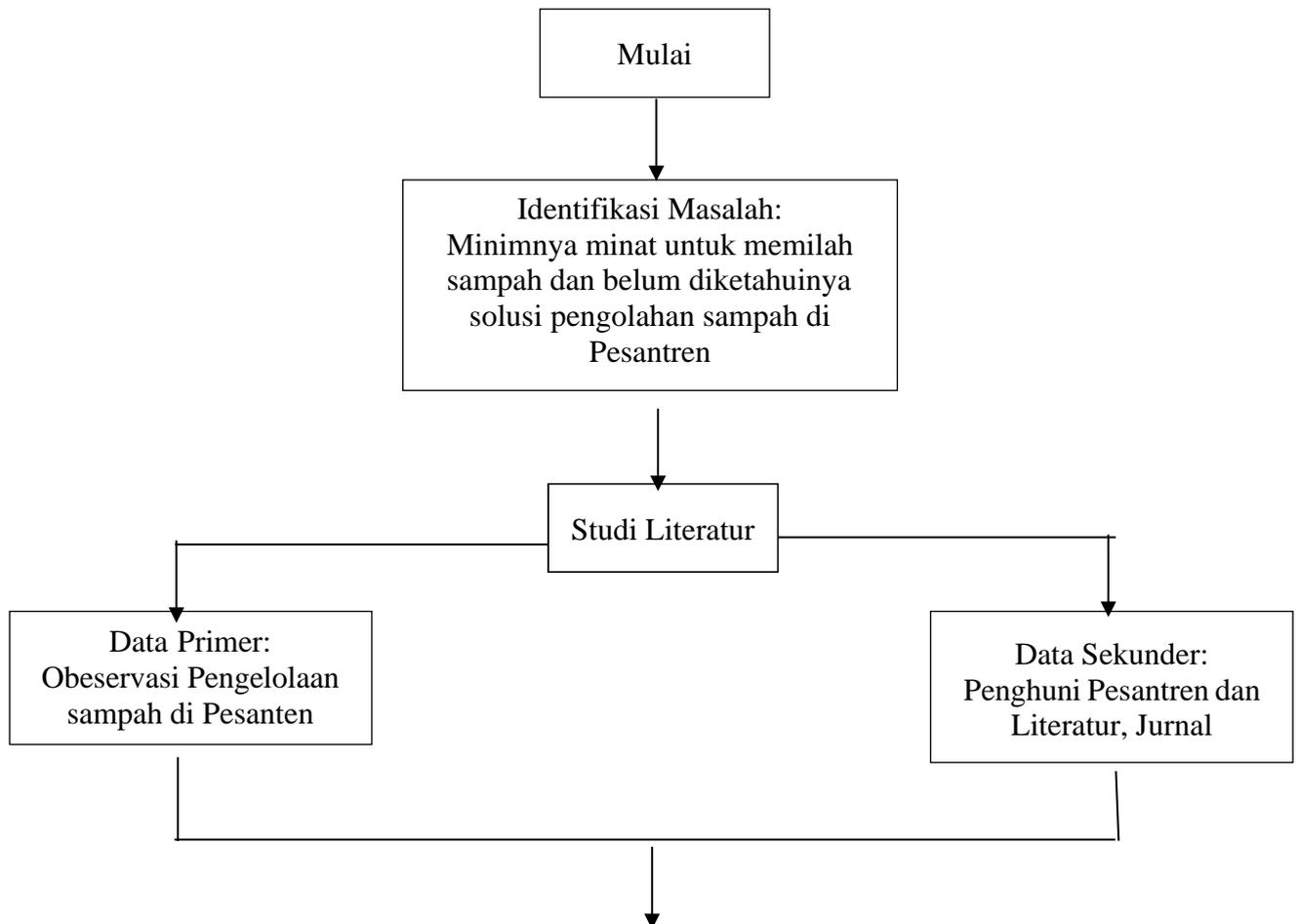
Gambar 3. 1 Lokasi Pondok Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan

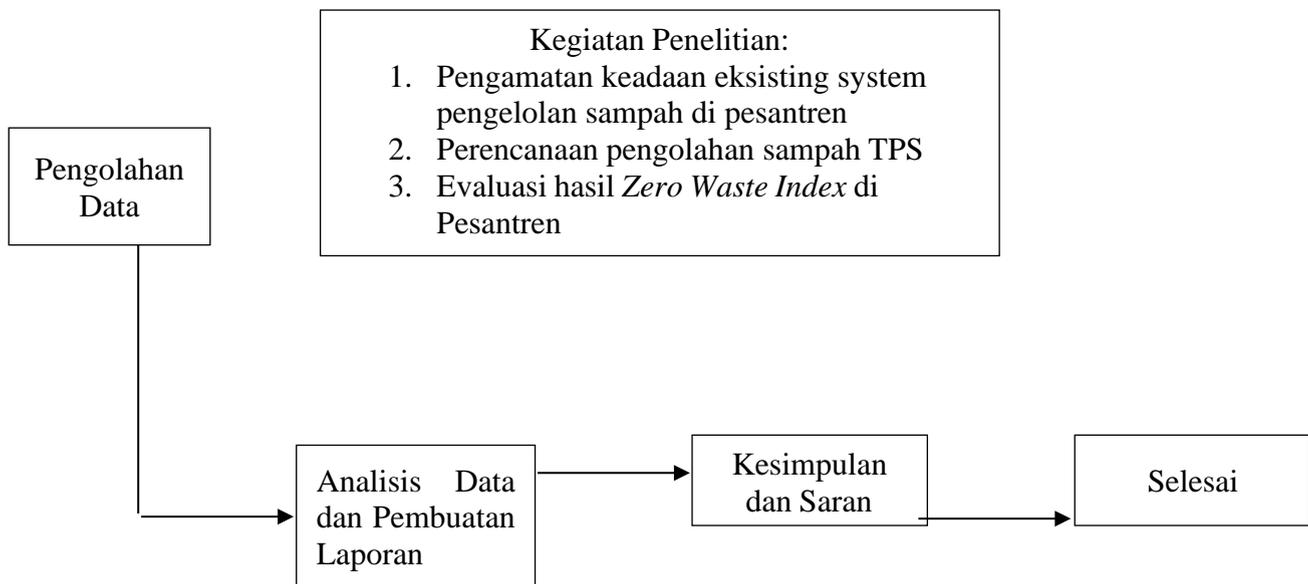
Sumber: Google Maps, 2023

Penelitian ini dengan mengidentifikasi sistem pengelolaan sampah. Penerapan pengelolaan sampah dengan TPS ini dilakukan di area Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan dan sarana prasarana persampahan dalam penanganan sampah.

3.2 Metode Penelitian

Sampah yang berasal dari kegiatan sehari-hari di Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan menjadi objek penelitian. Metode yang digunakan dalam melakukan perencanaan pengelolaan sampah, perencanaan fasilitas pengelolaan sampah TPS, pembuatan desain fasilitas persampahan, desain fasilitas persampahan dan evaluasi program *zero waste*. Dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan dalam menganalisis perencanaan pengelolaan sampah di Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan supaya dilakukan secara terstruktur dapat dilihat pada Gambar 3.2





Gambar 3. 2 Diagram Penelitian

3.3 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, sumber data yang digunakan terdiri dari:

- a. Data Primer: Data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian, yang merupakan hasil observasi mengenai kondisi eksisting pengelolaan sampah, fasilitas sarana dan prasarana pengelolaan sampah di Pesantren Al-Lu’Lu Wal Marjan.
- b. Data Sekunder: Data yang diperoleh dari studi-studi seperti jurnal, buku, dan lain sebagainya.
 - Wawancara, melakukan tanya jawab kepada pihak yang terkait seperti bagaimana kinerja pengelolaan sampah yang telah beroperasi, kondisi dalam aspek social budaya dalam mengelola sampah yang ada di Pesantren Al-Lu’Lu Wal Marjan.
 - Metode yang digunakan dalam melakukan perencanaan pengolahan sampah dengan ketentuan yang terdapat pada SNI 3242-2008 Tentang Pengelolaan Sampah di Permukiman dan PERMEN PU Nomor 03 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan Dalam

Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis
Sampah Rumah Tangga, serta menghitung *Zero Waste Index*.

3.3.1 Perencanaan Pengumpulan Sampah

Agar dapat melanjutkan perencanaan ini harus mengetahui jumlah volume sampah dan komposisi sampah, layak jual (daur ulang), organik, dan layak buang (residu).

a. Pengumpulan sampah daur ulang

$$= \frac{\text{Jumlah volume sampah daur ulang (Liter)}}{\text{Volume alat pengumpulan sampah (Liter)}} = \dots (\text{kali}) \quad (1)$$

b. Pengumpulan sampah organik

$$= \frac{\text{Jumlah volume sampah organik (Liter)}}{\text{Volume alat pengumpulan sampah (Liter)}} = \dots (\text{kali}) \quad (2)$$

c. Pengumpulan sampah residu

$$= \frac{\text{Jumlah volume sampah residu (Liter)}}{\text{Volume alat pengumpulan sampah (Liter)}} = \dots (\text{kali}) \quad (3)$$

3.3.2 Perencanaan Pewadahan Sampah

Perhitungan jumlah pewadahan dan besar volume wadah sampahnya dengan perhitungan dibawah ini:

a. Rencana pewadahan sampah daur ulang

$$= \frac{\text{Jumlah volume sampah daur ulang (Liter)}}{\text{Volume alat pengumpulan sampah (Liter)}} = \dots (\text{kali}) \quad (1)$$

b. Rencana pewadahan sampah organik

$$= \frac{\text{Jumlah volume sampah organik(Liter)}}{\text{Volume alat pengumpulan sampah (Liter)}} = \dots (\text{kali}) \quad (2)$$

c. Rencana pewadahan residu

$$= \frac{\text{Jumlah volume sampah residu (Liter)}}{\text{Volume alat pengumpulan sampah (Liter)}} = \dots (\text{kali}) \quad (3)$$

3.3.3 Menghitung Zero Waste Index (ZWI)

Perhitungan Zero Waste Index merupakan rumus sebagai berikut:

$$ZWI = \frac{\sum_{i=1}^n W M Si * SFi}{\sum_{i=1}^n GWS}$$

Keterangan:

Waste Managed (WMSi): Hasil sampah yang dikelola

Substitution Factor (Sfi): Nilai tersubstitusi

Waste Generad (GWS): Total sampah yang dihasilkan

Untuk dapat melakukan perhitungan selanjutnya, dibutuhkan nilai substitusi yang sudah ditetapkan pada Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Nilai Substitusi untuk *Zero Waste Index*

Waste Management System	Waste Category	Virgin Material substitutions efficiency (tonnes)	Energi substitutions efficiency (GJLHV/tonne)	GHG emissions reduction (tonne/CO ²)	Water Saving (kL/tonne)
Recycle	Paper	0.84-1.00	6.33-10.76	0.60-3.20	2.91
	Plastic	0.90-0.97	38.81-64.08	0.95-1.88	-11.37
	Glass	0.90-1.00	6.09-6.85	0.18-0.62	2.3

	Metal	0.79-0.96	36.09- 191.42	1.40-17.8	5.97- 181.77
Kompos	Organic	0.60-0.65	0.18-0.47	0.25-0.75	0.44
Landfill	Mixed	0	0.00-0.84	(-) 0.42-1.2	0

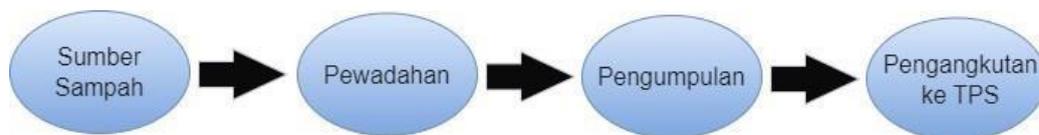
(Sumber: *Zaman*, 2013)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Eksisting

Pengelolaan sampah yang ada di pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan belum memiliki pengelolaan yang baik. Di pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan belum melakukan pemilahan sampah salah satu alasannya karena kurangnya pengetahuan mengenai pengelolaan sampah. Dalam upaya untuk pengurangan sampah yang dihasilkan di Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan diperlukannya perencanaan TPS yang sesuai dengan persyaratan untuk keberhasilan dalam mereduksi volume sampah. Berikut merupakan proses atau jalannya pengolahan sampah yang dilakukan di Al-Lu'Lu Wal Marjan.



Gambar 4. 1 Diagram Alur Proses Pengolahan Sampah di Pesantren

Diagram alur tersebut memberikan arahan mengenai proses pengolahan sampah di pondok pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan, mulai dari sumber sampah menuju pembuangan ke TPS. Dari hasil dari pengamatan mengenai system pengelolaan sampah yang telah dilakukan di pesantren yaitu hasil sampah yang dihasilkan berasal dari kegiatan santri, program pangan warga pesantren serta aktifitas penjualan di lingkungan pesantren. Untuk sisa makanan seperti nasi, tulang belulang, dan sebagainya digunakan untuk makanan ternak atau peliharaan yang ada di pesantren, kemudian untuk sampah organic dilakukan proses pembakaran.

Karena sampah belum dipilah sehingga sampah seperti duplex, plastic, botol plastic dan sebagainya yang merupakan sampah layak jual masih tercampur. Serta sampah residu langsung diangkut oleh pegawai kebersihan menggunakan gerobak sampah yang didorong secara manual untuk dibawa ke TPS pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan setiap harinya. Setiap seminggu sekali sampah yang sudah menumpuk di TPS pesantren diangkut oleh pihak ketiga untuk dibawa ke TPA terdekat.



Gambar 4. 2 Kondisi TPS di Pesantren

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023

4.1.1 Pewadahan

Pewadahan sampah merupakan sebagai cara atau metode penyimpanan sementara sampah sebelum dipindahkan, diangkut dan dibuang ke tempat pembuangan akhir. Pewadahan di Pondok Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan kurangnyaktersediaan tempat sampah dan belum melakukan pemisahan atau pemilahan sesuai dengan jenis sampah dan semua sampahnya masih dikumpulkan menjadi satu. Proses ini seharusnya dilakukan pemisahan atau pemilahan untuk mengetahui mana jenis sampah yang masih layak pakai dan mana yang tidak layak sebelum dibuang ke TPS.

Pesyaratan sarana pewadahan yang mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 lampiran II yaitu pihak pesantren harus menyediakan tempat sampah yang memenuhi standar yang berlaku seperti jumlah sarana harus sesuai dengan jenis pengelompokan sampah, dibedakan jenisnya berdasarkan warna, bahan, dan bentuk serta harus diberi label atau tanda.



Gambar 4. 3 Pewadahan di Pesantren

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2023

Gambar 4.3 merupakan gambaran pewadahan pada area pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan yang hanya menggunakan satu tempat sampah saja yang belum menggunakan tempat sampah berdasarkan jenis pengelompokan sampah.

4.1.2 Pengumpulan

Pengumpulan sampah dapat dikatakan sebagai suatu proses mengumpulkan sampah yang diambil dari berbagai sumber yang telah

diletakkan pada tempat sampah atau wadah yang telah disediakan sebelum diangkut menuju TPS. Pengambilan sampah dilakukan setiap pagi di jam 08.00 sampai semuanya selesai.



Gambar 4. 4 Pengumpulan Sampah

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023

4.1.3 Pengangkutan

Pengangkutan sampah yaitu proses memindahkan sampah dari sumber yang akan diangkut menuju TPS untuk dilakukan pemilahan. Menurut Undang-undang No. 18 Tahun 2008 pengangkutan merupakan membawa atau memindahkan sampah dari sumber menuju ke TPS atau TPA dengan menggunakan alat transportasi. Gerobak dorong digunakan untuk transportasi ke tempat penyimpanan sementara, setiap seminggu dua kali dilakukan pengangkutan oleh pihak ketiga untuk dibawa ke TPA.



Gambar 4. 5 Pengangkutan Sampah Menuju ke TPS

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023

4.2 Zero Waste Index

Perhitungan *zero waste index* dapat untuk mendapatkan besaran hasil sampah yang dapat dimanfaatkan lagi dan untuk mendapatkan energi yang tersubstitusi gas rumah kaca yang direduksi serta dapat meminimalisir jumlah air. Data perhitungan *zero waste index* dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4. 1 Nilai Substitusi *Zero Waste Index*

Lokasi	Pengolahan Sampah	Komposisi sampah	Total Sampah Yang Dikelola (Kg)*	Potensi Pengganti Bahan Baku (Kg)	Energi yang tersubstitusi (Mj)	Total Emisi Gas Rumah Kaca Yang Tereduksi (Co2/Kg)	Total Pengehematan Air(L/Kg)	ZWI
Pesantren Al-Lu'Lu Wal	Daur Ulang	Kertas	4,14	3,47	26,18	2,48	12,04	0,67
		Plastik	8,17	7,35	317,03	7,76	-92,88	
		Kaca	0,24	0,21	1,43	0,04	0,54	
		Logam	0,88	0,69	31,61	1,23	5,23	
Marjan	Kompos	Organik	12,19	7,31	2,19	3,05	5,36	
	Landfill	Tercampur	3,02	0,00	0,00	-1,27	0,00	
Total			28,62	19,04	378,44	13,29	-69,71	

*(Cahyani,2023)

Pesantren Al-Lu'Lu Wal sebelumnya belum melakukan program pengolahan *zero waste*, maka dari itu nilai substitusi *zero waste index* masih 0% yang artinya belum ada sampah yang dimanfaatkan kembali. Tabel 4.1 menjelaskan hasil nilai *zero waste index* untuk Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan adalah 0,67. Dengan arti 67% sampah dari sumber sudah dapat diolah kembali. Salah satu tujuan dari konsep *zero waste* yaitu potensi penggantian bahan baku dengan menggunakan bahan kembali serta melakukandaur ulang. Dari hasil penelitian *zero waste* di Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan ini menghasilkan total energi tersubsitusi sebesar 378,44 Mj. Dimana sampah plastic menjadi penghemat dari penggunaan energi paling besar sebesar 317,03 Mj ,sampah kertas sebesar 26,18 Mj, lalu untuk kaca sebesar 1,43 Mj, sedangkan untuk logam sebesar 31,61 Mj, dan untuk organic sebesar 2,19 Mj.

Setelah melakukan pengamatan *zero waste* ini dapat dikatakan belum berhasil atau belum sesuai dalam meminimalisir emisi gas rumah kaca yang menghasilkan 13,29 Kg/CO_{2e} per hari. Yang mana landfill yang menghasilkan 1,27 Kg/CO_{2e}, sedangkan untuk sampah plastic, kertas,logam, kaca dan organic berhasil mereduksi gas rumah kaca tidak terlalu besar, sebesar 2,48 Kg/CO_{2e} sampah kertas yang tereduksi, 7,76 Kg/CO_{2e} sampah plastic yang tereduksi. Lalu 0,04 Kg/CO_{2e} sampah kaca yang tereduksi, 1,23 Kg/CO_{2e} sampah logam yang tereduksi dan 3,05 Kg/CO_{2e} sampah organic yang tereduksi.

Dalam menghasilkan suatu produk untun memproses bahan baku menggunakan sampah dan air. Sehingga, tujuan dari *zero waste* Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan belum berhasil dalam dilakukannya penghematan air karena pemborosan air masih terjadi dengan hasil sebesar 69,71 L/Kg. Hasil pemborosan air terbesar yaitu sampah plastic 92,88 L/Kg yang mana di Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan relative banyak penggunaan botol plastic. Untuk sampah kertas dapat menghemat sebesar 12,04 L/Kg, kaca dapat menekan sebesar 0,54 L/Kg, logam berhasil hemat 5,23 L/Kg dan organic dapat menghemat sebesar 5,36 L/Kg.

Tabel 4. 2 Nilai Substitusi *Zero Waste Index* Ketika Plastik Dimanfaatkan

Lokasi	Pengolahan Sampah	Komposisi sampah	Total Sampah Yang Dikelola (Kg)*	Potensi Pengganti Bahan Baku (Kg)	Energi yang tersubsitisi (Mj)	Total Emisi Gas Rumah Kaca Yang Tereduksi (Co2/Kg)	Total Pengehematan Air(L/Kg)	ZWI
Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan	Daur Ulang	Kertas	4,59	3,86	29,08	2,76	13,37	0,70
		Plastik	7,80	7,02	302,67	7,41	-88,67	
		Kaca	0,26	0,24	1,59	0,05	0,60	
		Logam	0,97	0,77	35,11	1,36	5,81	
	Kompos	Organik	13,54	8,12	2,44	3,38	5,96	
	Landfill	Tercampur	1,46	0,00	0,00	-0,61	0,00	
	Total			28,62	20,00	370,89	14,35	

*(Cahyani, 2023)

Nilai *zero waste index* untuk Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan dengan upaya sampah yang dihasilkan dipilah dan dimanfaatkan untuk program pembuatan ecobrick. Ecobrick adalah suatu teknik pengelolaan sampah plastic yang terbuat dari botol plastic bekas yang didalamnya diisikan berbagai macam sampah plastic hingga penuh dan dipadatkan menjadi keras. Botol – botol yang telah penuh dan padat tersebut dapat digunakan atau dirangkai menjadi meja, kursi, bahan bangunan dinding, dll (Fatchurrahman,2018).

Dapat dilihat pada tabel 4.2 mendesribisikan nilai zero waste index Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan setelah sampah plastic dimanfaatkan untuk pembuatan ecobrick dalam proyeksi 1 tahun kedepan adalah 0,70. Dengan artian 70% sampah dari sumber dapat diolah kembali. Dari hasilpenelitian zero waste di Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan ini menghasilkan total energi tersubsitisi sebesar 370,89 Mj. Dimana sampah plastic menjadi hemat dalam penggunaan energi paling besar dengan besaran 302,67 Mj, sampah kertas 29,08 Mj, lalu untuk sampah kaca 1,59 Mj, sedangkan untuk sampah logam 35,11 Mj, serta sampah organic 2,44 Mj.

Setelah melakukan pengamatan *zero waste* ini belum sesuai untuk meminimalisir emisi gas rumah kaca yang dihasilkan 14,35 Kg/CO_{2e} per hari. Yang mana sampah landfill yang menghasilkan 0,61 Kg/CO_{2e}, sedangkan untuk sampah plastic, kertas, logam, kaca serta organic gas rumah kaca mampu tereduksi tidak begitu besar, sebesar 2,76 Kg/CO_{2e} sampah kertas yang tereduksi, 7,41 Kg/CO_{2e} sampah plastic yang tereduksi. Lalu 0,05 Kg/CO_{2e}

sampah kaca yang tereduksi, 1,36 Kg/CO_{2e} sampah logam yang tereduksi dan 3,38 Kg/CO_{2e} sampah organic yang tereduksi.

Dalam menghasilkan suatu produk untun memproses bahan baku menggunakan sampah dan air. Sehingga, tujuan dari *zero waste* Pesantren Al-Lu’Lu Wal Marjan belum mampu dilakukannya penghematan air belum tercapai karena pemborosan air masih terjadi dengan hasil 62,94 L/Kg. Penyumbang terbesar dalam pemborosan air yaitu sampah plastic sebesar 88,67 L/Kg karena di Pesantren Al-Lu’Lu Wal Marjan relative banyak dalam penggunaan botol plastic. Untuk sampah kertas dapat menghemat sebesar 13,37 L/Kg, sampah kaca dapat menghemat sebesar 0,60 L/Kg, sampah logam dapat menghemat sebesar 5,81 L/Kg dan sampah organic dapat menghemat sebesar 5,96 L/Kg.

Tabel 4. 3 Nilai Substitusi Zero Waste Index Ketika Kertas Dimanfaatkan

Lokasi	Pengolahan Sampah	Komposisi sampah	Total Sampah Yang Dikelola (Kg)*	Potensi Pengganti Bahan Baku (Kg)	Energi yang tersubsitusi (Mj)	Total Emisi Gas Rumah Kaca Yang Tereduksi (Co2/Kg)	Total Pengehematan Air (L/Kg)	ZWI
Pesantren Al-Lu’Lu Wal Marjan	Daur Ulang	Kertas	5,54	4,66	35,09	3,33	16,13	0,72
		Plastik	7,75	6,98	300,95	7,37	-88,17	
		Kaca	0,26	0,23	1,58	0,05	0,60	
		Logam	0,97	0,76	34,91	1,35	5,77	
	Kompos	Organik	13,46	8,08	2,42	3,37	5,92	
	Landfill	Tercampur	0,63	0,00	0,00	-0,27	0,00	
Total			28,62	20,71	374,96	15,19	-59,74	

*(Cahyani)

Nilai *zero waste index* untuk Pesantren Al-Lu’Lu Wal Marjan dengan upaya sampah kertas yang dihasilkan dipilah dan dimanfaatkan kembali untuk program pembuatan kertas daur ulang. Dengan menjadikan kertas bekas menjadi bubur kertas yang dapat olah menjadi kertas daur ulang dan dapat digunakan santri dalam proses belajar. Tabel 4.3 menjelaskan hasil nilai *zero waste index* untuk Pesantren Al-Lu’Lu Wal Marjan adalah 0,72. Dengan arti 72% sampah dari sumber sudah dapat diolah kembali. Salah satu tujuan dari

konsep *zero waste* yaitu potensi penggantian bahan baku dengan menggunakan bahan kembali serta melakukandaur ulang. Dari hasil penelitian *zero waste* di Pesantren Al-Lu’Lu Wal Marjan ini menghasilkan total energi tersubsitusi sebesar 374,96 Mj.

Setelah melakukan pengamatan ini belum dapat dilakukan untuk meminimalisir emisi gas rumah kaca dengan hasil 15,19 Kg/CO_{2e} tiap hari. Dalam menghasilkan suatu produk untun memproses bahan baku menggunakan sampah dan air. Sehingga, tujuan dari *zero waste* Pesantren Al-Lu’Lu Wal Marjan belum berhasil dilakukannya peminimalisiran air karena pemborosan air masih terdeteksi dengan hasil 59,74 L/Kg.

4.3 Rencana Pengelolaan Sampah

Sampah Pesantren Al-Lu’Lu Wal Marjan akan direncanakan dengan pengolahan sampah dengan menerapkan pewadahan, pengumpulan, pengangkutan, TPS, dan Pengolahan residu.

4.3.1 Perencanaan Pewadahan

Salah satu permasalahan pewadahan yang ada di pondok pesantren AL-Lu’Lu Wal Marjan yaitu kurangnya ketersediaan tempat sampah sesuai jenisnyasehingga sampah yang dihasilkan masih tercampur. Untuk menghitung perencanaan pewadahan sampah dengan mengetahui terlebih dahulu komposisi dan volume total sampah. Diketahui total volume sampah sebesar 2560 liter, presentase komposisi volume sampah (daur ulang) sebesar 57,92%, sampah (organik) sebesar 31,31% dan sampah residu 10,77%*.

*Cahyani (2023)

Besar volume komposisi sampah sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Rencana Pewadahan Terpilah

Jenis sampah	Volume (L)	Jumlah Pewadahan	Volume Tempat Sampah (L)
Daur Ulang	1482,8	8	180
Organik	801,6	4	

Residu	280,4	2
--------	-------	---

Rencana pewadahan ini dengan jumlah bak sampah sebanyak 14 buah dengan kapasitas 180 L yang telah direncanakan menjadi tiga jenis baksampah yaitu bak sampah jenis daur ulang, bak sampah organic, dan bak sampah residu. Dengan pemberian label dan warna untuk sampah organic berwarna hijau, sampah daur ulang berwarna kuning, dan sampah residu berwarna abu – abu. Pola pewadahan yang direncanakan yaitu pewadahan komunal yang mana dengan penanganan sampah dalam suatu wadah bersama dari berbagai sumber maupun sumber umum. Lokasi penempatan tempat sampah dengan jenis daur ulang, organic, dan residu terletak pada area Gedung E,den, Gedung Ma’wa, dan kantin. Dengan adanya pewadahan ini diharapkan sampah tidak lagi tercampur agar memudahkan pada pengelolaan sampah di TPS.



Gambar 4. 6 Tempat Sampah Ukuran 180 L

Sumber : PT. Surya Pelangi Nusantara Sejahtera

4.3.2 Perencanaan Pengumpulan

Pengumpulan sampah pada Pesantren Al-Lu’Lu Wal Marjan direncanakan seperti sampah akan dikumpulkan dari sumber sampah menggunakan container sampah dengan kapasitas 1500 L. Dikarenakan akses sekitar pesantren hanya memungkinkan untuk menggunakan container sampah denganroda yang akan diangkut menuju TPS.

Tabel 4. 5 Perhitungan Pengumpulan yang dibutuhkan

Jenis sampah	Volume (L)	Jumlah Pengumpulan	Volume Kontainer (L)
Daur Ulang	1482,8	1	1500
Organik	801,6	1	
Residu	280,4	1	

Tabel 4.5 merupakan hasil dari jumlah pengumpulan sampah menggunakan container sampah daur ulang, sampah organik dan sampah residu sebanyak 1 kali yang dapat dilakukan sekaligus karena keterbatasan petugas kebersihan yang ada di Pesantren. Serta pengumpulan dilakukan dari sumbernya dengan menggunakan container sampah dengan kapasitas 1500L dengan bantuan 2 orang untuk mendorongnya yang akan dilakukan 2 kali sehari pada pagi hari dan sore hari.



Gambar 4. 7 Kontainer Sampah Kapasitas 1500 L

Sumber: PT. Krisbrow Indonesia.

4.3.3 Perencanaan Pengangkutan

Pengangkutan sampah pada Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan akan direncanakan dapat menampung kapasitas yang akan digunakan disesuaikan dengan volume sampah total dan yang terdapat dipasaran yaitu menggunakan alat pengangkut dengan kapasitas volume 1500 L untuk diangkut ke TPS di Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan. Untuk pengangkutan menuju ke TPA dilakukan oleh pihak ketiga dengan menggunakan mobil bak sampah dengan frekuensi 3 kali selama seminggu.

4.3.4 Perencanaan Bangunan TPS

Setelah dilakukan wawancara pada pihak pengurus mengenai pengolahan sampah yang ada di Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan menyatakan belum terkelola dengan baik, sehingga perlu adanya perencanaan pengolahan sampah secara terpadu. Pengolahan sampah akan direncanakan dalam sistem pewadahan, pengumpulan, pengangkutan. Pengolahan sampah di TPS ini terdiri dari pengomposan sampah organik, dimana sampah yang mempunyai daya nilai ekonomis seperti, botol plastic, kertas, duplex, tetrapax akan dijual. Dalam mengolah sampah ini bertujuan berkurangnya timbulan sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

Dari acuan SNI 3242-2008 Tentang Pengelolaan Sampah Pemukiman, yang terdapat ketentuan mengenai desain Tempat Penampungan Sementara (TPS). Maka desain TPS yang digunakan adalah TPS tipe I dengan luas lahan $\pm 10 - 50 \text{ m}^2$, dikarenakan TPS ini akan melayani Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan dengan penghuni sebanyak 374 orang dan area yang disediakan oleh pihak pesantren terbatas. Untuk proses perencanaan pengolahan sampah dibutuhkan area yang akan dibuat untuk tempat pengolahan. Berikut luasan area yang diperlukan untuk setiap area antara lain:

1. Area Penerimaan Sampah (*Dropping Area*)

Wilayah ini yaitu awal dari penerimaan sampah yang terkumpul secara langsung oleh pekerja kebersihan, yang bisa diartikan tempat pensortiran atau penyaringan sampah ke TPS. Untuk mendapatkan luas area penerimaan sampah ini diperkirakan dengan volume rata-rata timbulan sampah dibagi asumsi sampah yang akan masuk. Rata-rata volume sampah yang dihasilkan Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan per hari selama sampling yaitu Gedung E'den sebesar 3650 L/Hari, Gedung Ma'wa sebesar 1470 L/Hari. Sehingga volume total yang masuk ke TPS adalah 5120 L/Hari atau 5,12 m^3 /Hari, dengan volume rata-rata per hari 2650 L/Hari atau 2,65 m^3 /Hari. Dengan perhitungan rata-rata volume sampah per hari / asumsi tinggi sampah yaitu $2,65 \text{ m}^3/\text{Hari} / 1 \text{ m} = 2,65 \text{ m}^2$. Maka luas total area untuk area penerimaan sampah (*Dropping Area*) adalah 2,65

m^2 dibulatkan menjadi 3 m^2 dengan dimensi $2 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}$.

2. Area Pemilahan Sampah (*Processing Area*)

Area pemilahan sampah dipergunakan untuk pemilahan sampah yang sudah terpilah ataupun yang masih tercampur dari sumber sampah. Dalam area ini ada 3 area pemilahan sampah yaitu layak jual (daur ulang), layak buang (residu), dan layak kompos (organik). Berikut adalah luasan area yang diperlukan antara lain:

a. Area pemilahan sampah daur ulang

Area pemilahan sampah daur ulang ini dapat ditentukan dari data volume sampah daur ulang Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan sebesar $1482,8 \text{ L/Hari}$ atau $1,4828 \text{ m}^3/\text{Hari}$, dari perhitungan volume sampah layak jual / asumsi tinggi sampah yaitu $1,4828 \text{ m}^3/\text{Hari} / 0,7 \text{ m} = 2 \text{ m}^2$. Maka total area 2 m^2 dengan dimensi $2 \text{ m} \times 1 \text{ m}$.

b. Area pemilahan sampah residu

Area pemilahan sampah residu ini dapat ditentukan dari data volume sampah residu Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan sebesar $280,4 \text{ L/Hari}$ atau $0,2804 \text{ m}^3/\text{Hari}$, dari perhitungan $0,2804 \text{ m}^3/\text{Hari} / 0,5 \text{ m} = 0,56 \text{ m}^2$, maka total area pemilahan sampah residu $0,56 \text{ m}^2$ dibulatkan menjadi 2 m^2 dengan dimensi $2 \text{ m} \times 1 \text{ m}$.

c. Area pemilahan sampah kompos

Area pemilahan kompos ini dapat ditentukan dari data volume layak kompos Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan sebesar $801,6 \text{ L/Hari}$ atau $0,8016 \text{ m}^3/\text{Hari}$, dari perhitungan $0,8016 \text{ m}^3/\text{Hari} / 0,5 \text{ m} = 1,6 \text{ m}^2$, maka total area pemilahan kompos $1,6 \text{ m}^2$ maka menjadi 2 m^2 dengan dimensi $2 \text{ m} \times 1 \text{ m}$.

Jadi, dari perhitungan diatas mendapatkan hasil luasan untuk area pemilahan sampah sebesar 6 m^2 , sehingga luas area yang dibutuhkan $2 \text{ m} \times 3 \text{ m}$.

3. Area Pencacahan

Area pencacahan ini yaitu ruangan sebagai mencacah sampah telah

terpilah seperti organic, dengan tujuan ukuran sampah diperkecil yang dapat memudahkan menuju proses pengkomposan. Dari jumlah yang ada akan di cacah melalui mesin pencacah yang memiliki spesifikasi dimensi sebesar 64 x 58 x 113 cm dengan pemanfaatan sampah sebesar 80% dengan volume 20,10 m³/Hari, dengan ruang gerak 1 m² sehingga luas yang diperlukan sebesar 12 m² dengan dimensi 3 m x 4 m.

4. Area Pengomposan

Proses pengomposan di area ini memakai metode open windrow yang menjadi salah satu cara pembuatan kompos dengan spesifikasi terbuka beratap dengan aerasi alamiah. Aerasi diperlukan oleh mikroorganisme untuk mendekomposisi bahan organic . Luas area pengomposan dengan proses pengomposan selama 30 hari, sehingga didapatkan hasil volume hasil pencacahan sebesar 16,1 m³/Bulan, dengan ruang gerak 1 m² maka luas area pengomposan 12 m² dengan dimensi 3 m x 4 m.

5. Gudang

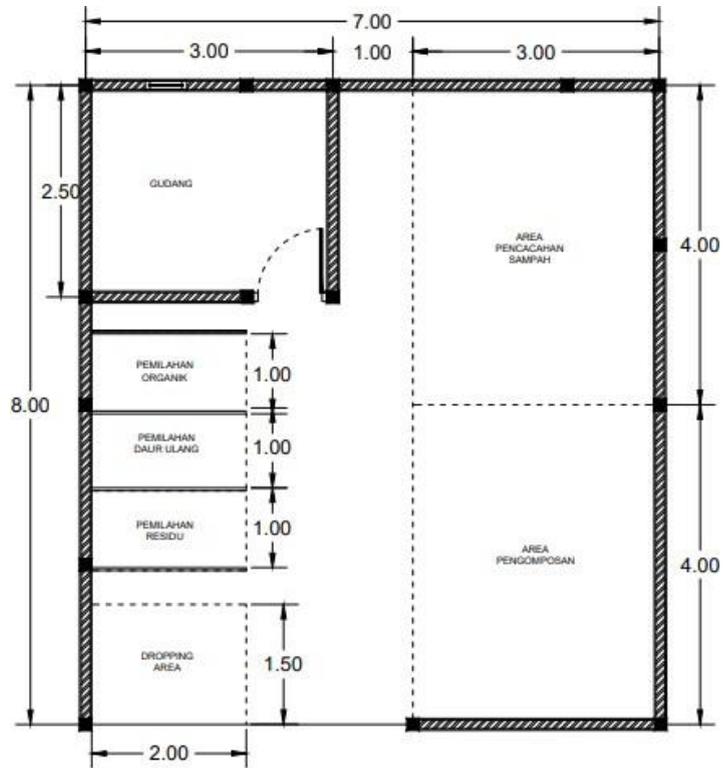
Area gudang ini akan dijadikan tempat penyimpanan sementara sampah daur ulang dan sampah residu sebelum dilakukannya penjualan untuk sampah layak jual serta pengangkutan untuk sampah residu.. Maka dihasilkan luas area gudang yaitu 7,5 m².

Kemudian luas total TPS yang didapatkan untuk direncanakan yaitu,sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Luas Area TPS

No	Nama Area	Luas	Dimensi
1	Penerimaan Sampah	3 m ²	2 m x 1,5 m
2	Pemilahan Sampah	6 m ²	2 m x 3 m
3	Pencacahan Sampah	12 m ²	3 m x 4 m
4	Pengomposan	12 m ²	3 m x 4 m
5	Gudang	7,5 m ²	3 m x 2,5 m

Total Area Keseluruhan	56 m ²
------------------------	-------------------



Gambar 4. 8 Desain TPS Secara 2D

Sumber: Penulis



Gambar 4. 9 Desain TPS Secara 3D

Sumber: Penulis

4.3.5 Pengolahan Sampah Residu

Perencanaan pengolahan sampah residu akan diolah menggunakan

konsep Zero Waste dengan teknologi yang direncanakan untuk mengurangi substitusi Zero Waste dengan menggunakan program *ecobrick*. Karena pengolahan dengan membuat *ecobrick* merupakan salah satu solusi yang sangat efektif untuk pengurangan sampah plastic dan dapat dilakukan dengan mudah dan semua orang dapat melakukan dalam pembuatannya. *Ecobrick* dapat dimanfaatkan menjadi furniture kursi, meja, dinding, bahkan sebuah bangunan utuh. Dengan *ecobrick* kita dapat mengubah sampah plastic bekas menjadi lebih bermanfaat bagi masyarakat dan lingkungan setempat. Yang mana pembuatan *ecobrick* ini minim dari segi biaya. Adapun langkah-langkah pembuatan *ecobrick* sebagai berikut:

1. Botol plastic yang tidak terpakai atau bekas kemasan air minum dikumpulkan, dicuci, lalu keringkan
2. Mengumpulkan kemasan plastic bungkus makanan, plastic kresek, kantong kemasan, dan sebagainya.
3. Memasukkan sampah plastic ke dalam botol plastic lalu dipadatkan dengan menggunakan batang kayu
4. Plastic yang dimasukkan ke dalam botol harus memenuhi seluruh ruangan botol agar kekuatan *ecobrick* tersebut maksimal
5. Jika semua botol telah dipadatkan dan telah siap digunakan maka botol tersebut disusun sesuai dengan produk yang ingin dibuat
6. Untuk merekatkan setiap botol dapat menggunakan lem atau bahan semen supaya bisa merekat dengan kuat. (Sunandar, 2020)



Gambar 4. 10 Contoh sampah plastic yang akan dimasukkan ke dalam botol dan hasil pembuatan *ecobrick*

Sumber: (Istirokhatun, 2019)

4.3.6 Rencana Anggaran Biaya

Berikut adalah Rencana Anggaran Biayan (RAB) biaya pengadaan barang yang dibutuhkan:

Tabel 4. 7 RAB Pewadahan Sampah

Pewadahan					
Jenis Sampah	Volume Wadah	Jumlah Wadah	Tipe	Harga	Total Harga
Daur Ulang	180 L	8	Tong Sampah Pilah Fiber glass Kuning	Rp700.000	Rp5.766.429
Organik		4	Tong Sampah Pilah Fiber glass Hijau		
Residu		2	Tong Sampah Pilah Fiber glass Abu-abu		
Total					Rp5.766.429

Sumber: Penulis

Tabel 4. 8 RAB Alat Pengangkutan Sampah

Pengadaan Alat Angkut					
Jenis Alat	Volume Wadah	Jumlah	Tipe	Harga Satuan	Total Harga
Kontainer	1500 L	1	Ace Krisbow	Rp5.500.000	Rp5.500.000
Total					Rp5.500.000

Sumber: Penulis

Tabel 4. 9 RAB Pengadaan Barang TPS

Pengadaan Barang TPS			
Keterangan	Kebutuhan	Harga	Total Harga
Mesin Pencacah	1	Rp24.495.000	Rp24.495.000
Aerator Bambu	30	Rp150.000	Rp4.500.000

Pengayakan	1	Rp22.000.000	Rp22.000.000
Cangkul	2	Rp38.000	Rp76.000
Sapu	2	Rp15.500	Rp31.000
Serok	2	Rp35.000	Rp70.000
Total			Rp51.172.000

Sumber: Penulis

Tabel 4. 10 Total RAB

Rencana Anggaran Biaya (Rab)		
No	Uraian Pekerjaan	Total (Rp)
I	Pekerjaan Persiapan	Rp 1.500.000,00
II	Pekerjaan Pondasi	Rp 13.440.000,00
III	Pekerjaan Struktur	Rp 17.600.000,00
IV	Pekerjaan Dinding	Rp 40.067.860,00
V	Pekerjaan Lantai	Rp 5.760.000,00
VI	Pekerjaan Pasangan	Rp 1.780.000,00
VII	Pekerjaan Atap	Rp 26.910.000,00
VIII	Pengadaan Barang	Rp 62.738.429,11
Jumlah (A)		Rp 169.796.289,11
PPN 11% (B)		Rp 18.677.591,80
Jumlah Total (A)+(B)		Rp 188.473.880,92

Jadi, dari semua perhitungan diatas didapatkan estimasi biaya yang akan dikeluarkan sebesar Rp. 188.473.880,92. dengan uraian anggaran pengadaan sarana dan prasarana yang dibutuhkan dalam pengolahan sampah.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem pengolahan sampah di Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan saat ini dapat dikatakan masih belum memenuhi standar yang berlaku. Yang mana belum menerapkan pewadahan, pemilahan, pengolahan TPS yang sesuai dengan teknis SNI 3242-2008 Tentang Pengelolaan Sampah di Permukiman.
2. Perencanaan pengolahan sampah yang dapat diterapkan di Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan meliputi perencanaan TPS dengan luas 56 m² dengan spesifikasi TPS Tipe I, pewadahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan sampah.
3. Nilai *Zero Waste Index* pada Pesantren Al-Lu'Lu wal Marjan adalah 0,67 yang berarti 67% sampah Pesantren Al-Lu'Lu wal Marjan sudah dapat diolah kembali. Setelah sampah plastic dilakukan pengelolaan dalam program pembuatan ecobrick dan sampah kertas dilakukan pembuatan bubur kertas dalam proyeksi 1 tahun kedepan nilai substitusi *Zero Waste Index* naik menjadi 0,70 yang berarti 70% dan 0,72 yang berarti 72% sampah dapat diolah kembali.

5.2 Saran

Adapun saran dari penelitian tentang Perencanaan Fasilitas Pengelolaan Sampah di Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan dengan Perhitungan *Zero Waste Index* ini yaitu:

1. Perlu adanya sosialisasi serta edukasi mengenai pengetahuan pengelolaan sampah agar para santri lebih mengerti dalam mengolah sampah dengan baik.
2. Diharapkan ada yang melanjutkan penelitian dengan topik *Zero Waste Index* namun dengan lokasi pesantren yang berbeda.
3. Mengikut sertakan kontribusi santri dalam pengolahan sampah di Pesantren Al-Lu'Lu Wal Marjan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

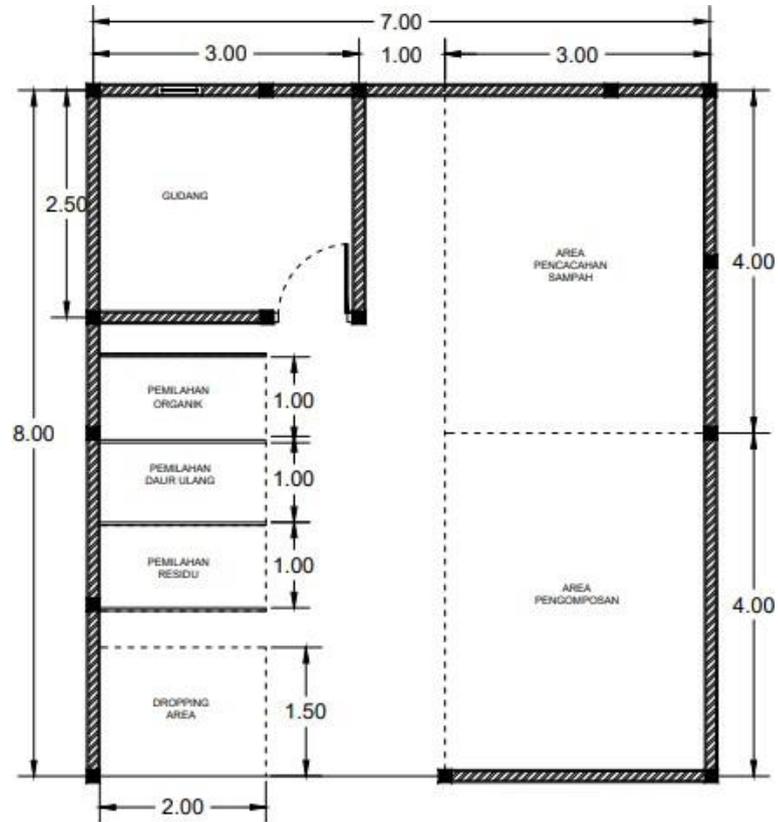
- Alam, P., & Ahmade, K. (2013). Impact of Solid Waste on Health and the Environment. *International Journal of Sustainable Development and ...*, 2(1), 165–168.
- De, S., & Debnath, B. (2016). Prevalence of Health Hazards Associated with Solid Waste Disposal- A Case Study of Kolkata, India. *Procedia Environmental Sciences*, 35, 201–208.
- Enri Damanhuri, T. P. (2010). Pengelolaan Sampah. *Journal Teknik Lingkungan*, 3(2), 7.
- Fatchurrahman, M. T. (2018). Manajemen Pengelolaan Sampah Berlanjut Melalui Inovasi "Ecobrick" Oleh Pemerintah Kota Yogyakarta. *Skripsi*, 10.
- Guo, B., & Liu, Y. X. (2014). Towards integrated municipal solid wastemanagement: A case of Urumqi, China. *Advanced Materials Research*, 878, 3–14.
- Ikhsandri. (2014). Ikhsandri. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 2(1), 130–138.
- Istirokhatun, T. (2019). Pelatihan pembuatan ecobrick sebagai pengelolaan sampah plastik di RT 01 RW 05, Kelurahan Kramas, Kecamatan Tembalang, Semarang. *Jurnal Pasopati: Pengabdian Masyarakat dan Inovasi Pengembangan Teknologi*, 1(2).
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2013). Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. *Permen PU Nomor 3/PRT/M/ 2013, Nomor 65(879)*, 2004–2006.
- Kusuma Wardany, Reni Permata Sari, & Erni Mariana. (2020). Sosialisasi Pendirian “Bank Sampah” Bagi Peningkatan Pendapatan Dan Pemberdayaan Perempuan Di Margasari. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 364–372.

- Mangunjaya, F. M. (2014). *Ekopesantren (Bagaimana Merancang Pesantren Ramah Lingkungan?* Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Masrida, R., & Bhayangkara Jakarta Raya Jl Raya Perjuangan, U. (2017). Kajian Timbulan Dan Komposisi Sampah Sebagai Dasar Pengelolaan Sampah Di Kampus Ii Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. *Journal of Env. Engineering & Waste Management*, 2(2), 69–78.
- Sunandar, A.P., Chahyani,R.Q.C., & Farhana, F.Z. (2020). ECOBRICK Sebagai Pemanfaatan Sampah Plastik di Laboratorium Biologi dan Foodcourt Universitas Negeri Yogyakarta. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA*, 4(2), 113-121.
- SNI. (2008). Standar Nasional Indonesia tentang Pengelolaan Sampah di Permukiman. *Badan Standarisasi Nasional*, 3242.
- Tallei, T. E., Iskandar, J., Runtuwene, S., & Filho, W. L. (2013). Local Community-based Initiatives of Waste Management Activities on Bunaken Island in North Sulawesi, Indonesia. *Research Journal of Environmental and Earth Sciences*, 5(12), 737–743.
- Undang - undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah.
- Zaman, A. U. (2014). Measuring waste management performance using the “Zero Waste Index”: The case of Adelaide, Australia. *Journal of Cleaner Production*, 66, 407–419.
- Zaman, A. U., & Lehmann, S. (2013). The zero waste index: A performance measurement tool for waste management systems in a “zero waste city.” *Journal of Cleaner Production*, 50, 123–132.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN

Lampiran 1 Desain TPS Secara 2D dan 3D



Lampiran 2 Proses Penimbangan Sampah di Pesantren



Lampiran 3 Sampah Pesantren Per Hari



Lampiran 4 Wawancara pihak pesantren



Lampiran 5 Proses Pemilahan Sampah



Lampiran 6 Kondisi TPS di Pesantren



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

RIWAYAT HIDUP

Laporan tugas akhir ini ditulis oleh Galuh Zahwa Candani, lahir pada 20 April 2001 di Sleman, Yogyakarta. Penulis merupakan anak kedua dari 2 bersaudara, kakak penulis bernama Galih Rakasiwi Kusumandaru. Orang tua penulis bernama, Sudiono dan Sumarsih. Riwayat Pendidikan yaitu bersekolah di SD Negeri Maguwoharjo 1 dari tahun 2009-2015, dilanjutkan bersekolah di SMP Negeri 4 Depok dari tahun 2015-2017, dan melanjutkan SMA Negeri 1 Ngemplak dari tahun 2015-2019. Kemudian 2019 hingga saat ini jenjang perkuliahan di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.

Penulis pada masa kuliah di Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia menjalani Kerja Praktek (KP) di PT. PLN Unit Pelaksanaan Pelayanan Pelanggan (UP 3) Yogyakarta dengan mengangkat topik mengenai “Evaluasi Pelaksanaan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Di PT. PLN Unit Pelaksanaan Pelayanan Pelanggan (UP 3) Yogyakarta (ULP KALASAN)”. Kerja Praktek yang dilakukan penulis ini pada bulan April-Mei 2022 secara langsung.