

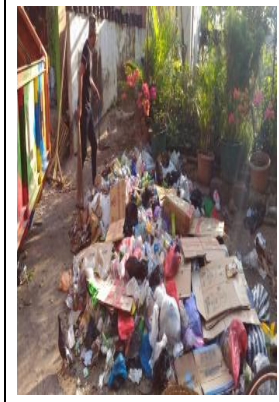



BAB IV
HASIL PERENCANAAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Eksisting

Kondisi eksisting pengelolaan sampah yang ada di Komplek Makam Gunung Pring belum cukup baik dikarenakan belum adanya pemilahan sampah di sumber, sumber sampah yang berada pada Komplek Makam Gunung Pring di bagi menjadi 2 tempat yaitu sampah dari kawasan makam dan sampah dari area parkir pengunjung. Sampah dikumpulkan dari beberapa titik kemudian sampah di angkut oleh pengurus makam menggunakan gerobak yang berjumlah 2 buah, kemudian sampah dibuang menuju kontainer yang berada pada TPS Gunung Pring, lalu sampah tersebut dibuang ke TPA. Berikut adalah alur proses pengolahan sampah yang berada di Komplek Makam Gunung Pring yang dapat dilihat pada gambar 4.1

Sumber Sampah (1)	Pengumpulan (2)	Pengolahan (3)	Pengangkutan (4)
			

Gambar 4.1 Kondisi Eksisting Pengelolaan Sampah di Lokasi Penelitian

1. Sumber sampah yang di hasilkan bersumber di area sekitar Komplek Makam Gunung Pring dan area parkir pengunjung wisata yang ada di kawasan komplek makam. Sampah – sampah yang dihasilkan dibuang ke tempat sampah yang terletak di beberapa titik yang berada di sekitar Komplek Makam Gunung Pring.
2. Setiap harinya staff dari pengurus Komplek Makam Gunung Pring yang bertugas akan mengumpulkan sampah dari tempat sampah yang berada di titik titik tertentu dikumpulkan kedalam gerobak sampah yang ada.
3. Gerobak yang telah terisi oleh sampah di dorong menuju kontainer yang berada di TPS Gunung Pring setiap harinya.
4. Kemudian sampah di buang TPA.

4.1.1 Pewadahan

Pewadahan sampah adalah salah satu metode atau cara penampungan sementara sampah sebelum dipindahkan atau diangkut ke pembuangan akhir, pewadahan di Komplek Makam Gunung Pring tidak ada pemisahan jenis sampah. Pewadahan sampah terdapat di sekitar area makam dan area parkir pengunjung makam. Pewadahan yang baik seharusnya dilakukan pemisahaan agar mengetahui sampah apa saja yang dapat digunakan dan yang tidak dapat digunakan kembali sebelum dibuang ke TPS.

Mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 lampiran II tentang persyaratan sarana pewadahan, pihak pengurus komplek makam seharusnya menyediakan tempat sampah yang sesuai dengan peraturan yang telah di tetakan dimana harus diberi label/tanda, dibedakan jenis nya berdasarkan warna, bahan, dan bentuk serta jumlah nya harus sesuai dengan jenis pengelompokan sampah.



Gambar 4.2 Pewadahan Sampah di Sekitar Area Makam



Gambar 4.3 Pewadahan di Sekitar Area Makam

Gambar 4.2 merupakan pewadahan disekitar area makam, terdapat pewadahan berdasarkan jenisnya hanya di sekitar makam saja, sedangkan gambar 4.3 menunjukkan pewadahan konvensional disekitar jalan menuju area makam.



(a)



(b)

Gambar 4.4 Pawadahan di Sekitar Area Parkir (a) dan Depan Pintu Masuk (b)

Gambar 4.4 adalah pawadahan konvensional yang ada di area parkir pengunjung Wisata Religi Komplek Makam Gunung Pring, sedangkan gambar 4.5 merupakan area utama untuk parkir pengunjung. Pada area tersebut belum adanya pawadahan untuk menampung sampah pengunjung.

4.1.2 Pengumpulan

Pengumpulan dapat diartikan sebagai proses pengambilan sampah yang berasal dari tempat sampah menuju grobak pengangkut sebelum di buang ke tempat pembuangan akhir. Pengumpulan sampah di Komplek Makam Gunung Pring dilakukan oleh pengurus setiap harinya. Pengumpulan sampah terbagi menjadi 2 yaitu area makam dan area parkir pengunjung. Sampah yang di angkut menggunakan 2 gerobang sampah dengan ukuran panjang 120 cm lebar 70 cm dengan tinggi 100 cm, pengangkutan sampah dilakukan siang hari yang dapat dilihat dari gambar 4.5.



(a)



(b)

Gambar 4.5 Pengumpulan Sampah di Area Makam (a) dan Area Parkiran (b)

4.1.3 Pengangkutan ke TPS

Pengangkutan sampah adalah kegiatan yang bertujuan untuk membawa sampah dari lokasi pemindahan atau dari sumber sampah secara langsung menuju tempat pemrosesan akhir (TPA). Kegiatan pengangkutan sampah di Komplek Makam Gunung Pring Muntilan menggunakan *dump truck* milik Dinas Kebersihan Kabupaten Magelang.

Gambar 4.6 dan 4.7 adalah *dump truck* yang digunakan untuk mengangkut *residu* yang telah terpilah di TPS Gunung Pring yang nantinya di angkut ke TPA Pasuruhan Muntilan. *Residu* diangkut tiga hari sekali sehingga sampah menumpuk banyak di TPS Gunung Pring. Sampah yang di Container TPS Gunung Pring merupakan sumber sampah dari Desa Gunung Pring dan Objek Wisata Religi Komplek Makam Gunung Pring.



Gambar 4.6 Pengangkutan Sampah Menggunakan *Dump Truck*



Gambar 4.7 Pengangkutan Sampah Menggunakan *Dump Truck* di TPA Pasuruhan

4.2 Sampling Sampah

Sampling timbulan dan komposisi sampah dilakukan selama delapan hari berturut-turut dimulai dari hari kamis tanggal 23 Agustus 2017 sampai hari kamis tanggal 30 Agustus 2017. Sampling dimulai pada pukul 15.00 – selesai di TPS Gunung Pring. Data yang didapat dari proses sampling dari aktivitas Objek Wisata Religi Komplek Makam Gunung Pring Muntilan yang diperoleh dari 2 tempat yaitu area makam dan area parkir. Kemudian sampling dilakukan di TPS Gunung Pring Muntilan karena sampah dari area makam dan sampah dari area parkir di kumpulkan di TPS Gunung Pring, untuk mengetahui berapa banyak sampah yang dihasilkan perharinya selama delapan hari berturut-turut serta mengetahui jenis sampah yang dihasilkan. Jenis sampah yang dihasilkan tiap harinya dapat dilihat pada gambar 4.8 dan Tabel 4.1.



Gambar 4.8 Sampah yang digunakan pada Penelitian

4.3 Timbulan Sampah

Timbulan sampah adalah banyaknya jumlah sampah dalam suatu wilayah, metode yang digunakan untuk pengukuran timbulan sampah berupa pengukuran berat dan volume . Pengukuran dilaksanakan 8 hari berturut – turut sesuai dengan SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. Pengukuran timbulan sampah dilakukan di

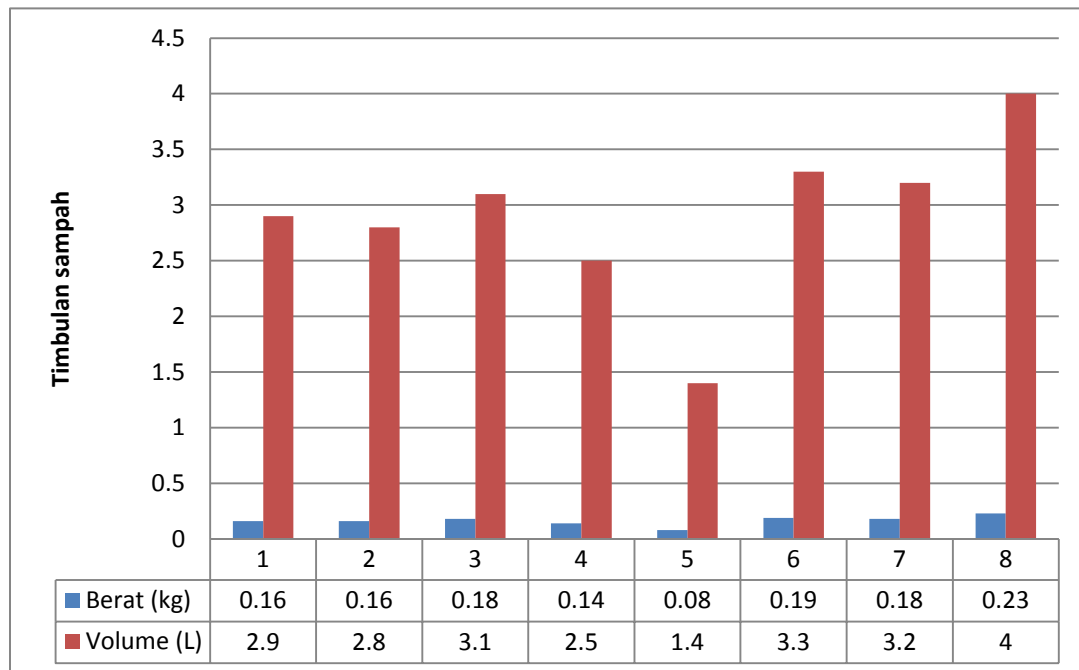
Komplek Wisata Makam Gunung Pring Muntilan, hasil pengukuran timbulan sampah dapat dilihat pada gambar 4.9.

Tabel 4.1 Data Jumlah Pengunjung Objek Wisata Makam

No	Hari	Tanggal	Jumlah Pengunjung (Orang)
1	Rabu	23/08/2017	639
2	Kamis	24/08/2017	680
3	Jum'at	25/08/2017	536
4	Sabtu	26/08/2017	790
5	Minggu	27/08/2017	1887
7	Senin	28/08/2017	490
8	Selasa	29/08/2017	553
9	Rabu	30/08/2017	400
Total			5975

Tabel 4.1 merupakan data pengunjung Objek Wisata Makam Komplek Makam Gunung Pring, data jumlah pengunjung selama penelitian mengalami fluktuasi pada hari minggu tanggal 27/08/2017. Hal ini disebabkan kepercayaan pengunjung objek wisata, dengan mengunjungi kompleks makam pada hari-hari tertentu khususnya kalender jawa. Selain itu pengunjung ramai mengunjungi objek wisata makam pada hari libur, seperti hari libur nasional atau libur akhir pekan.

Gambar 4.9 merupakan grafik timbulan sampah, berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan selama 8 hari . Timbulan sampah mengalami fluktuasi dengan rata-rata 0,2 Kg / Orang / Hari, untuk satuan berat dan 2,9 Liter / Orang / Hari untuk satuan volume. Timbulan sampah paling tinggi pada hari ke 8 yaitu hari Rabu dengan nilai 0,23 Kg / Orang / Hari dan 4 Liter / Orang / Hari. Hal ini disebabkan volume sampah tinggi dengan jumlah pengunjung rendah.

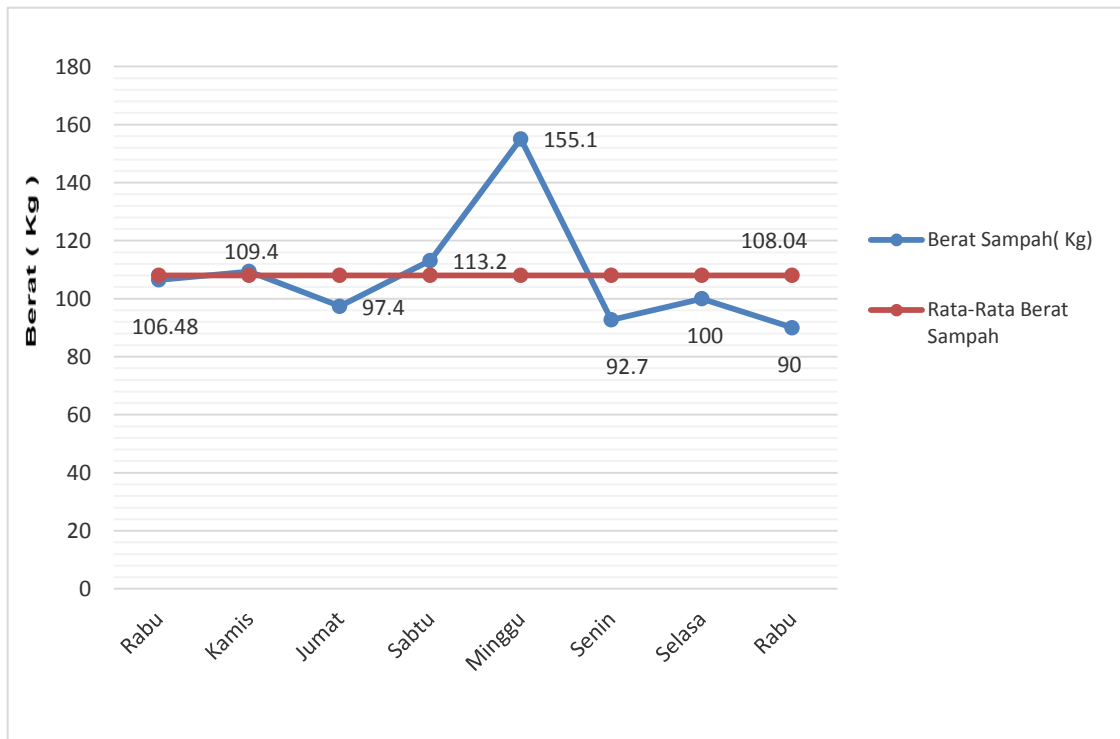


Gambar 4.9 Timbulan Sampah

4.4 Berat Total Sampah

Setelah melakukan sampling selama delapan hari secara berturut-turut maka didapatkan berat sampah sesuai dengan komposisinya masing-masing, dapat dilihat pada gambar 4.10. Menurut acuan dari *American Society for Testing and Materials (ASTM) Standard Test for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste (ASTM Designation D 5231-92)* standar sampling minimal yaitu sebesar 90 Kg,

Menurut gambar 4,10 menunjukkan pada hari pertama sampling menunjukkan berat 106,48 Kg / hari sehingga untuk mempermudah dalam menentukan komposisi sampah menggunakan metode *quartering*. Rata-rata berat sampling yang dihasilkan Objek Wisata Religi Komplek Makam Gunung Pring yaitu 108,04 Kg / hari, pada hari ke empat terdapat lonjakan timbulan sampah dikarenakan pada hari tersebut bertepatan dengan hari minggu. Hari-hari yang biasanya digunakan wisatan religi adalah hari libur atau pada hari-hari tertentu berdasarkan kalender Jawa



Gambar 4.10 Timbulan Sampah (berat) di Komplek Wisata Gunung Pring

Berat total sampah dapat dihitung setelah mengetahui data berat total dan jumlah pengunjung objek wisata makam selama penelitian, berikut adalah perhitungan untuk mendapatkan berat total sampah per orang perhari :

Berat Timbulan Total per Kapita : Jumlah total timbulan sampah 8 hari / jumlah pengunjung selama sampling

$$\begin{aligned}
 \text{Berat sampah} &= \frac{\text{Berat Total sampah sampling (Kg)}}{\text{Jumlah pengunjung (orang)}} \\
 &= 864,28 \text{ Kg} / 5975 \text{ Orang} \\
 &= \frac{864,28 \text{ (kg)}}{5976 \text{ (orang)}} \\
 &= 0,14 \text{ Kg/ Orang / Hari}
 \end{aligned}$$

Pada studi terkait timbulan sampah seperti yang dilakukan oleh Rina S. (2014) pengelolaan sampah kawasan rekreasi Ancol Jakarta Utara yang meliputi kawasan dunia fantasy, samudra atlantis, gelanggang samudra, putri duyung dan Tija secara berurutan diketahui sebagai berikut 0,42 kg/ orang / hari , 0,76 kg/ orang / hari, 0,62 kg/ orang / hari, 0,75 kg/ orang / hari, Tija 0,11 kg/ orang / hari.

Rendahnya timbulan sampah yang pada Objek Wisata Komplek Makam Gunung Pring Muntilan ini dikarenakan luas wilayah pada objek wisata ini cenderung kecil dan wisatawan yang berkunjung pada objek wisata ini masih memegang teguh kepercayaan ziarah Walisongo.

4.4.1 Komposisi Berat Sampah

Menurut Juknis TPS 3R tahun 2017 komposisi berat sampah total selama sampling 8 hari dapat dikelompokkan menjadi empat, yang sudah disesuaikan dengan sampah yang pada pelaku usaha daur ulang yaitu sampah anorganik, sampah organik, sampah residu dan sampah B3. yang dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 4.2 menunjukkan tiga pengelompokan sampah yaitu sampah organik, anorganik dan sampah residu. Untuk sampah residu merupakan sampah basah meliputi plastik basah, kertas basah, popok. Maka dari Tabel 4.2 merupakan acuan dalam penelitian timbulan dan komposisi sampah.

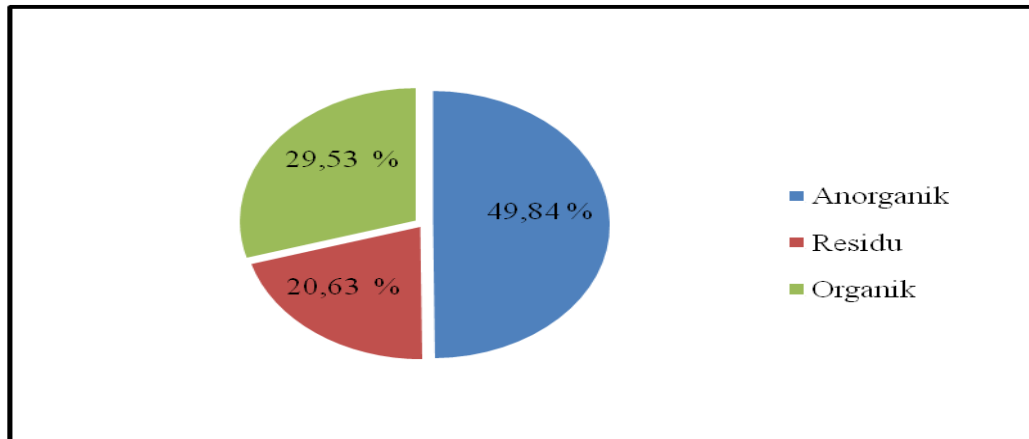
Tabel 4.2 Komposisi Sampah Objek Wisata Religi Komplek Makam Gunung Pring

Sampah Terpilah		
Komposisi Umum		Komposisi Sesuai Lapak
Organik	Sisa makanan	
	Sampah Tanaman	
Anorganik	Plastik	Botol Plastik
		Gelas Plastik
		Kresek Plastik
		Botol Warna
		Emberan (Botol Sampo, CD, DVD)

Sampah Terpilah		
Komposisi Umum		Komposisi Sesuai Lapak
Anorganik	Kertas	Kardus
		Warna
		Putihan
		Dupleks
		Tetrapack (Teh Kotak, kopi, nescafe)
	Logam	Kaleng
		Besi
Kaca	Botol Kaca	
Residu	Plastik	Plastik Kemasan
		Gelas Plastik
		Kresek Plastik
		Botol Warna
	Kertas	Kardus
		Warna
		Putihan
		Dupleks
	Dll	Kayu
		Popok
B3	B3	Baterai

4.4.2 Berat Presentasi Umum

Setelah mengetahui komposisi sampah, maka akan dilakukannya pemilahan sampah sesuai dengan jenisnya. Presentasi komposisi berat sampah yang ada di Objek Wisata Komplek Makam Gunung Pring diperoleh hasil presentasi anorganik 49,84 %, sedangkan organik 29,53 % dan residu 20,63 % dibuang ke TPA Pasuruhan Muntilan. Yang dapat dilihat pada gambar 4.11



Gambar 4.11 Komposisi Sampah

Untuk mendapatkan persentase pengelompokan sampah sebagai berikut:

$$\% \text{ Anorganik} = \frac{\text{Rata-rata berat layak jual (53,84kg)}}{\text{Rata-rata berat total (108,04 kg)}} \times 100 = 49,84 \%$$

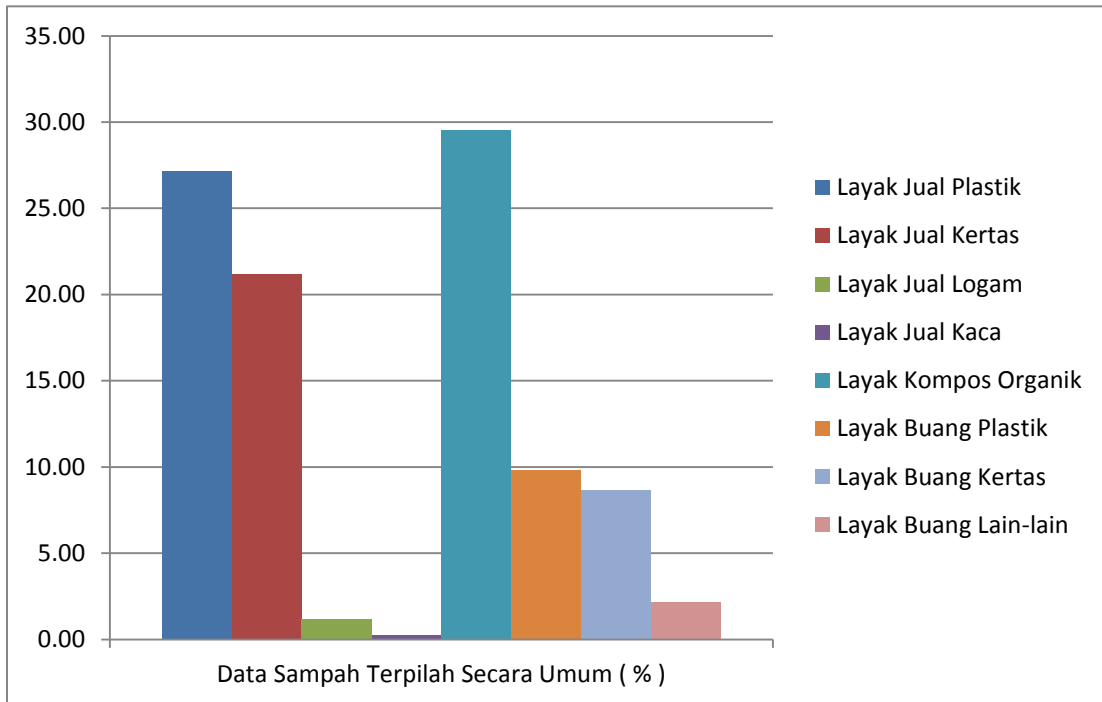
$$\% \text{ Organik} = \frac{\text{Rata-rata berat layak kompos (31,9 kg)}}{\text{Rata-rata berat total (108,04 kg)}} \times 100 = 29,53 \%$$

$$\% \text{ Residu} = \frac{\text{Rata-rata berat residu (22, 29kg)}}{\text{Rata-rata berat total (108,04 kg)}} \times 100 = 20,63 \%$$

4.4.3 Berat Sampah Terpilah Secara Umum

Berat sampah terpilah secara umum merupakan penjabaran dari data presentasi berat secara umum, yang nantinya akan digunakan untuk mengetahui berapa persen potensi jenis sampah terpilah secara umum yang ada di Objek Wisata Komplek Makam Gunung Pring. Berikut adalah berat sampah terpilah secara umum yang dapat dilihat pada gambar 4.12.

Gambar 4.12 merupakan berat sampah terpilah secara umum, dari data tersebut menunjukkan komposisi sampah organik 29,53 %, plastik anorganik 27,19 %, kertas 21,21 % dan sisanya merupakan residu



Gambar 4.12 Grafik Data Berat Sampah Terpilah Secara Umum

. Uraian berat sampah terpilah secara umum sebagai berikut :

- Anorganik meliputi plastik, gelas plastik, kresek plastik, botol warna, emberan (botol sampo, vcd, pvc), kardus, kertas warna, kertas putihan, duplek, tetrapack (teh kotak, nescafe, dl), logam dan kaca.
- Organik meliputi sisa makanan dan sisa tanaman.
- Residu meliputi plastik kemasan, foodpack plastik, foodpack gabus, kresek plastik, kertas putihan, kertas warna, kardus, tisu.
- B3 meliputi pembalut atau pempres, batrai

$$\% \text{ Organik} = \frac{\text{Rata-rata berat layak kompos (31,9 Kg)}}{\text{Rata-rata berat total (108,04 Kg)}} \times 100 = 29,53 \%$$

$$\% \text{ Plastik Anorganik} = \frac{\text{Rata-rata berat Plastik layak jual (29,37 Kg)}}{\text{Rata-rata berat total (108,04 Kg)}} \times 100 = 27,19 \%$$

$$\% \text{ Kertas Anorganik} = \frac{\text{Rata-rata berat Plastik layak jual (22,91 Kg)}}{\text{Rata-rata berat total (108,04 Kg)}} \times 100 = 21,21 \%$$

4.4.4 Berat Komposisi Sampah Sesuai Lapak

Berat komposisi sampah sesuai lapak merupakan salah satu cara untuk mengetahui seberapa besar potensi jenis-jenis sampah yang dapat dijual kembali atau pun tidak dapat dijual kembali. Berikut adalah jenis-jenis sampah yang berpotensi dapat dijual kembali atau tidak dapat dijual kembali pada Objek Wisata Komplek Makam Gunung Pring, dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 menunjukkan berat komposisi sampah terpilah sesuai lapak, untuk membedakan kresek plastik katagori anorganik adalah kresek plastik yang kering. Sedangkan untuk kresek plastik residu adalah kresek plastik yang basah. Komposisi sampah pada kompleks Wisata Makam Komplek Gunung Pring didominasi sampah sisa makanan 24,53 %, sisa tanaman 11,75 %, gelas plastik 6,69 % , botol plastik 8 %, kresek plastik 4,26 %, botol warna 5,3 %, emberan 2,13 %, kertas kardus 7 %, kertas warna 2,73 %, kertas putihan 2,45 %, kertas duplek 5,04 %, kertas tetraplek 3,17 %, kaleng 1,17 %, kaca 0,56 %, dan sisanya merupakan sampah residu.

Tabel 4.3 Berat Komposisi Sampah Sesuai Lapak

Sampah Terpilah			Komposisi (%)
Komposisi Umum		Komposisi Sesuai Lapak	
Organik	Sisa makanan		24,53
	Sampah Tanaman		11,75
Anorganik	Plastik	Botol Plastik	8,85
		Gelas Plastik	6,69
		Kresek Plastik	4,26
		Botol Warna	5,30
		Emberan (Botol Sampo, CD, DVD)	2,13
	Kertas	Kardus	7,81
		Warna	2,73
		Putihan	2,45
		Dupleks	5,04

Sampah Terpilah			Komposisi (%)
Komposisi Umum		Komposisi Sesuai Lapak	
Anorganik	Kertas	Tetrapack (Teh Kotak, kopi, nescafe)	3,17
	Logam	Kaleng	1,17
		Besi	-
	Kaca	Botol Kaca	0,56
Residu	Plastik	Plastik Kemasan	2,46
		Food Pack Plastik	2,65
		Food Pack Gabus	2,96
		Kresek Plastik	1,84
	Kertas	Putihan	2,02
		Warna	1,8
		Kardus	2,66
		Tisu	2,16
	Dll	Kayu	1,2
	Popok	1,97	
B3	B3	Baterai	0,14

Untuk menghitung berat sampah sesuai lapak sebagai berikut :

$$\% \text{ Sampah sisa makanan} = \frac{\text{Rata-rata berat sisa makanan (26,5 Kg)}}{\text{Rata-rata berat total (108,04 Kg)}} \times 100 = 24,53 \%$$

$$\% \text{ Sampah botol plastik} = \frac{\text{Rata-rata berat botol plastik (9,56 Kg)}}{\text{Rata-rata berat total (108,04 Kg)}} \times 100 = 8,8 \%$$

$$\% \text{ Sampah kertas kardus} = \frac{\text{Rata-rata berat kertas kardus (8,44 Kg)}}{\text{Rata-rata berat total (108,04 Kg)}} \times 100 = 7,81 \%$$

$$\% \text{ Sampah residu foodpack} = \frac{\text{Rata-rata berat foodpack (2,76 Kg)}}{\text{Rata-rata berat total (108,04 Kg)}} \times 100 = 2,46 \%$$

Potensi jenis sampah terpilah secara lapak yang ada di Objek Wisata Komplek Makam Gunung Pring adalah sampah sisa makanan dengan presentasi 24,53 %, hal ini dipengaruhi oleh beberapa kios warung makan yang terdapat di sekitar jalan masuk menuju kompleks makam dan terdapat juga di sekitar parkir pengunjung. Potensi jenis sampah terbesar kedua adalah sampah sisa tanaman 11,75 %, dimana

kondisi lingkungan sekitar objek wisata terdapat pohon bambu yang mengelilingi sekitar objek wisata makam.

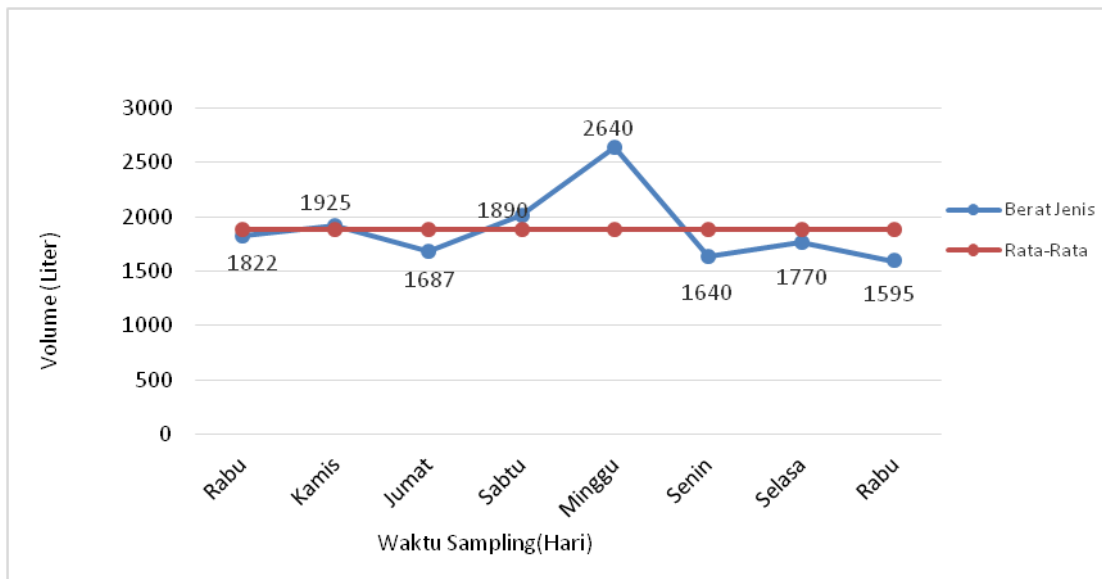
Akan tetapi terdapat potensi sampah yang dapat dijual kembali sebesar botol plastik 8,8 %, gelas plastik 6,69 %, botol warna 5,3 %, kertas kardus 7,81 %, hal ini dipengaruhi oleh sebagian besar pengunjung wisata makam yang datang berkunjung dari luar kota Muntilan dan para pengunjung cenderung berpiralaku konsumtif terhadap penggunaan minuman kemasan dari botol plastik, gelas plastik dan lain-lain.

4.5 Volume Total Sampah

Setelah dilakukan nya sampling sampah selama 8 hari, maka di dapatkan volume sampah sesuai dengan komposisinya dapat dilihat pada gambar 4.13. Gambar 4.13 menunjukkan volume sampah perharinya dengan garis biru berupa volume sampah perharinya dan garis merah menunjukkan rata-rata volume sampah perharinya 1886,13 Liter, volume sampah di Objek Wisata Religi Komplek Makan Gunung Pring cukup besar karena sampah yang dihasilkan sebagian besar sampah organik berupa sisa makanan dan sisa tanaman, plastik (botol, gelas, wadah makan), dan duplex (wadah makanan dari bahan kertas). Pada hari minggu mengalami lonjakan volume sampah dikarenakan banyaknya jumlah wisatawan yang berkunjung pada objek wisata tersebut, karena puncak dari kunjungan wisatan berada pada hari minggu dan hari hari tertentu berdasarkan kalender jawa seperti malam jum'at kliwonn dan lain-lain.

Untuk menghitung total volume timbulan perkapita maka rata-rata volume sampah perhari yaitu 15089 dibagi dengan jumlah pengunjung Objek Wisata Makam Gunung Pring selama 8 hari yaitu 5975 orang.

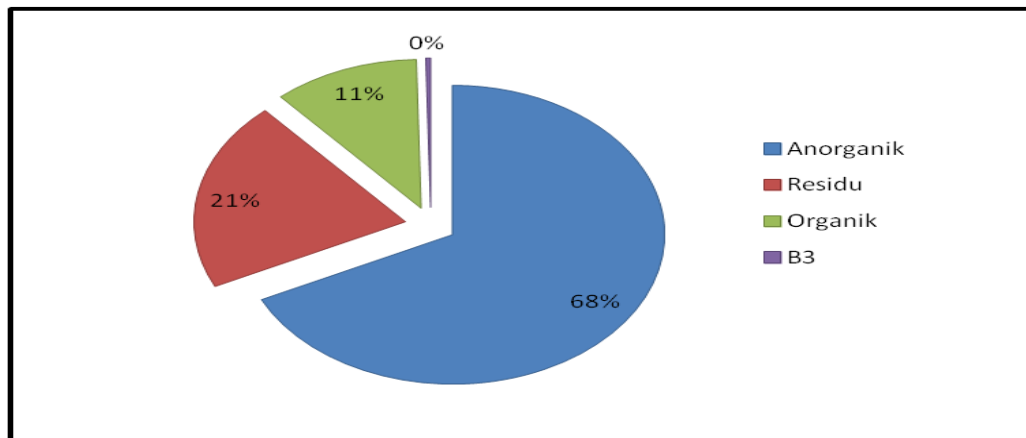
$$\text{Volume Timbulan Total per Kapita} = \frac{15089 \text{ (liter)}}{5975 \text{ orang}} = 2,53 \text{ (Liter/Orang/ Hari)}$$



Gambar 4.13 Grafik volume total pada sampling penelitian

4.5.1 Volume Sampah Umum

Volume sampah umum selama sampling 8 hari dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu sampah anorganik, organik dan residu yang dapat dilihat pada gambar 4.14

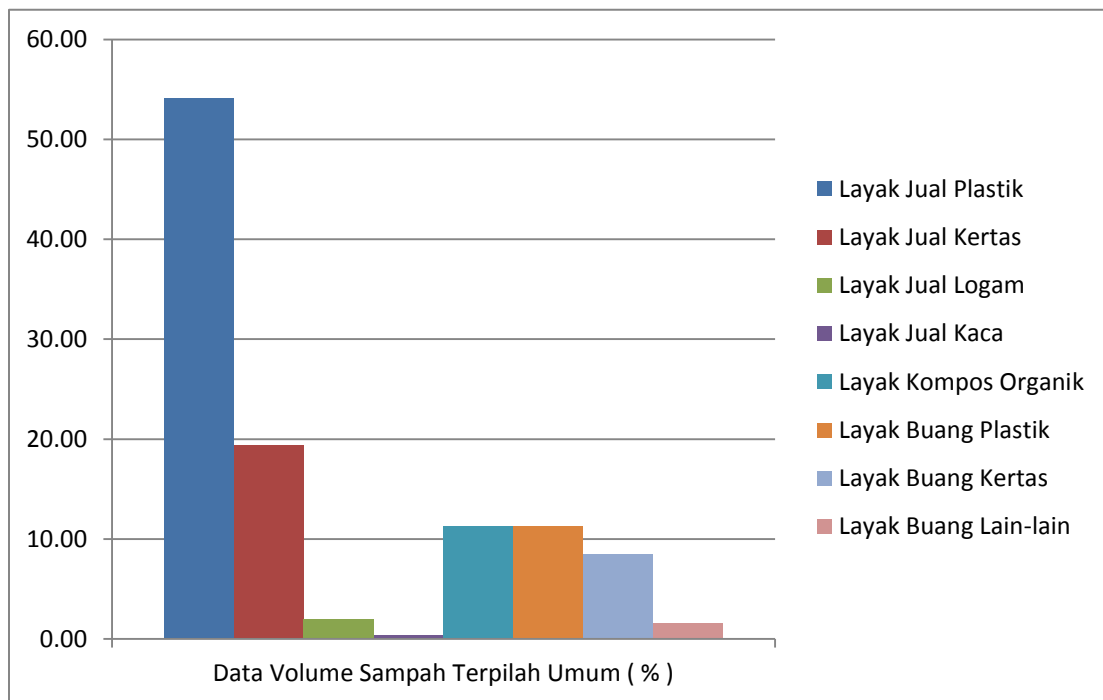


Gambar 4.14 Komposisi Volume Sampah

Gambar 4.14 menunjukkan bahwa komposisi volume sampah anorganik sebanyak 67,47 % , organik 11,23 % dapat diolah kembali menjadi kompos, dan residu sebanyak 21,30 % dibuang ke TPA.

4.5.2 Volume Terpilah Sampah Umum

Volume sampah terpilah secara umum merupakan penjabaran dari data presentasi volume secara umum, yang nantinya akan digunakan untuk mengetahui berapa persen potensi jenis sampah terpilah secara umum yang ada di Objek Wisata Komplek Makam Gunung Pring dan akan digunakan untuk kriteria area penyimpanan untuk perencanaan pewadahan. Berikut adalah volume sampah terpilah secara umum yang dapat dilihat pada gambar 4.15



Gambar 4.15 Grafik Presentasi Volume Terpilah Secara Umum

Data Volume sampah terpilah secara umum dapat di lihat pada gambar grafik 4.15, untuk membedakan kresek plastik katagori daur ulang adalah kresek plastik

yang kering dan untuk kresek plastik residu adalah kresek plastik yang basah. Dari data tersebut menunjukkan komposisi sampah organik 11,23 %, plastik layak jual 54,8 %, kertas 19,53 % dan sisanya merupakan residu. Uraian berat sampah terpilah secara umum sebagai berikut :

- Anorganik meliputi plastik, gelas plastik, kresek plastic, botol warna, emberan (botol sampo, vcd, pvc), kardus, kertas warna, kertas putihan, duplek, tetra pak (teh kotak, nescafe, dl), logam dan kaca
- Organik meliputi sisa makanan dan sisa tanaman
- Residu meliputi plastik kemasan, foodpack plastik, foodpack gabus, kresek plastic, kertas putihan, kertas warna, kardus, tisu, pembalut atau pempres, B3, dan kayu.

$$\% \text{ Organik} = \frac{\text{Rata-rata Volume layak kompos (211,88 L)}}{\text{Rata-rata Volume total (1886,13 L)}} \times 100 = 11,23 \%$$

$$\% \text{ Plastik Anorganik} = \frac{\text{Rata-rata Volume Plastik layak jual (862,6 L)}}{\text{Rata-rata Volume total (1886,13 L)}} \times 100 = 54,8 \%$$

$$\% \text{ Kertas Anorganik} = \frac{\text{Rata-rata Volume Kertas layak jual (365 L)}}{\text{Rata-rata Volume total (1886,13 L)}} \times 100 = 19,35 \%$$

4.5.3 Volume Terpilah Sampah Sesuai Lapak

Volume komposisi sampah sesuai lapak merupakan salah satu cara untuk mengetahui seberapa besar potensi jenis-jenis sampah yang dapat dijual kembali atau pun tidak dapat dijual kembali, yang nantinya akan digunakan untuk kriteria penyimpanan sampah layak jual pada perencanaan TPS 3R. Berikut adalah jenis-jenis sampah yang berpotensi dapat dijual kembali atau tidak dapat dijual kembali pada Objek Wisata Komplek Makam Gunung Pring, dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 menunjukkan komposisi volume sampah sesuai lapak didominasi dengan volume botol plastik 18,46 %, gelas plastik 12,99 % , Botol warna 8,18 %, emberan 4,34 %. Volume sampah kertas daur ulang diantaranya adalah kardus 7,81

%, Warna 5,77 %, putihan 1,69 %, duplek 7,69 %, tetraplek 2,32 % dan sampah makanan 12,13 %. Pada presentasi volume terpilah lapak rata-rata presentasi yang paling besar adalah botol plastik, hal ini disebabkan oleh rata-rata wisatawan yang datang pada objek wisata religi berasal dari luar daerah. Maka dari data volume sampah terpilah dapat direncanakan pewadahan untuk Objek Wisata Religi Komplek Makam Gunung Pring dan dapat digunakan untuk perencanaan TPS 3R.

Tabel 4.4 Volume Komposisi Sampah Sesuai Lapak

Volume Sampah Terpilah			Komposisi (%)
Komposisi Umum		Komposisi Secara Lapak	
Organik	Sisa makanan		5,17
	Sampah Tanaman		12,13
Anorganik	Plastik	Botol Plastik	18,46
		Gelas Plastik	12,99
		Kresek Plastik	1,76
		Botol Warna	8,18
		Emberan (Botol Sampo, CD, DVD)	4,34
	Kertas	Kardus	7,81
		Warna	5,77
		Putihan	1,69
		Dupleks	7,69
		Tetrapleks (Teh Kotak, kopi, nescafe)	2,32
	Logam	Kaleng	2,12
		Besi	-
	Kaca	Botol Kaca	0,53
Residu	Plastik	Plastik Kemasan	1,42
		Food Pack Plastik	4,97
		Food Pack Gabus	3,55
		Kresek Plastik	1,33
	Kertas	Putihan	2,42
		Warna	1,59
		Kardus	3,05
		Tisu	1,36

Volume Sampah Terpilah			Komposisi (%)
Komposisi Umum		Komposisi Secara Lapak	
Residu	Lain-lain	Popok	1,13
		Kayu	3,18
B3	B3	Baterai	0,37

4.6 Rencana Pengelolaan Sampah di Objek Wisata Religi Gunung Pring

Ketika sudah mengetahui data timbulan, komposisi dan total volume sampah maka akan di rencanakan nya pewadahan, pengumpulan, pengolahan dan pengangkutan sampah di Objek Wisata Religi Komplek Makam Gunung Pring Muntilan.

4.6.1 Perencanaan Pewadahan

Dalam merencanakan pewadahan sampah dapat di hitung dengan mengetahui komposisi dan total volume sampah, untuk total volume sampah 15.089 Liter serta komposisi volume sampah yaitu komposisi sampah anorganik 67,47 %, organic 11,23 %, dan residu 21,30 %.

- Sampah Anorganik : $67,47 \% \times 15.089 \text{ Liter} = 10180,54 \text{ Liter}$
- Sampah Organik : $11,23 \% \times 15.089 \text{ Liter} = 1694,49 \text{ Liter}$
- Sampah Residu : $21,30 \% \times 15.089 \text{ Liter} = 3213,95 \text{ Liter}$

Perencanaan pewadaahan sampah sebagai berikut :

- Rencana Pewadahan Terpilah Dengan Tiga Jenis Tempat Sampah

Rencana pewadahan ini disesuaikan dengan jenis sampah yang ada pada saat dilakukan sampling yaitu sampah organik, daur ulang dan residu. Jadi perencanaan pewadahan terpilah dibuat menjadi tiga tempat sampah yang bakal melayani sampah organik, daur ulang dan residu. Selanjutnya dapat menghitung volume bak sampah yang dibutuhkan pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Perencana Pevadahan Terpilah

Jenis Sampah	Volume (liter)	Rencana Jumlah Pevadahan	Volume Bak Sampah (liter)	Pembulatan (liter)
Anorganik	10180,54	45	226,23	240
Organik	1694,49	45	37,66	40
Residu	3213,95	45	71.42	80

Pada tabel 4.5 menunjukkan 45 buah pevadahan terpilah anorganik yang memiliki volume 240 Liter, pevadahan organik 40 Liter dan pevadahan residu 80 Liter. Pembulatan tempat sampah disesuaikan dengan katalog tempat sampah yang ada di Indonesia. Untuk perencanaan pevadahan terpilah menjadi tiga jenis bak sampah yaitu bak sampah daur ulang, organik dan lain-lain, jumlah bak sampah sebanyak 45 buah, karena permasalahan pevadahan sampah yang ada di Objek Wisata Religi Komplek Makam Gunung Pring masih terdapat pevadahan konvensional. Selain itu masih kurangnya kesadaran pengunjung untuk membuang sampah pada tempat sampah.

Maka perlu adanya pembaruan pevadahan sampah sesuai dengan acuan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13 Tahun 2003 dengan standar pevadahan individual untuk pemukiman dan toko kecil 10-40 Liter dan untuk kantor, toko besar, hotel, rumah makan 100-500 liter.

4.6.2 Perencanaan Pengumpulan

Perencanaan pengumpulan sampah yang akan direncanakan pada Wisata Religi Komplek Makam Gunung Pring yaitu sampah dari sumber diangkut manual dikarenakan kondisi eksisting lokasi makam harus menaiki anak tangga, kemudian sampah di kumpulkan pada gerobak sampah dengan volume 840 Liter, kemudian sampah diangkut menuju TPS.

Pengangkutan sampah menggunakan gerobak sampah melayani pengumpulan sampah residu, sampah organik, sampah anorganik meliputi

area Komplek Makam dan meliputi area parkir pengunjung, pendopo untuk ruang tunggu pengunjung, serta kios pedagang. Berikut adalah volume sampah terpilah berdasarkan data sampling penelitian :

- Sampah Anorganik : $67,47\% \times 15.089 \text{ Liter} = 10180,54 \text{ Liter}$
- Sampah Organik: $11,23\% \times 15.089 \text{ Liter} = 1694,49 \text{ Liter}$
- Sampah Residu : $21,30\% \times 15.089 \text{ Liter} = 3213,95 \text{ Liter}$

Setelah mengetahui volume sampah terpilah, dapat menghitung jumlah pengumpulan sampah yang menggunakan gerobak sampah seperti pada Tabel 4.6

Tabel 4. 6 Perhitungan Jumlah Pengumpulan Sampah

Jenis Sampah	Volume Sampah (Liter)	Volume Gerobak Sampah (Liter)	Total Pengumpulan Sampah (Liter)	Pengumpulan
Residu	3213,95	840	3,83	4
Organik	1694,49	840	2,02	2
Anorganik	10180,54	840	12,12	5

Tabel 4.6 menunjukkan jumlah pengumpulan sampah menggunakan gerobak sampah dengan pengumpulan sampah residu 4 kali, pengumpulan sampah organik 2 kali, serta anorganik 5 kali.

Tabel 4.7 Jadwal Pengumpulan Sampah

Waktu	Sampah Residu	Sampah Organik	Sampah Anrganik
	Gerobak Sampah	Gerobak Sampah	Gerobak Sampah
Siang	2	1	2
Malam	2	1	3
Total	4	2	5

Tabel 4.7 menunjukkan jadwal dan pengumpulan sampah yang dilakukan pada siang dan malam hari, untuk jadwal pengumpulan sampah Residu 2 kali pada siang

hari dan 2 kali pada malam hari, jadwal pengumpulan sampah Organik 1 kali pada siang hari dan 1 kali pada malam hari. Adapun jadwal pengumpulan sampah Anorganik 2 kali pada siang hari dan 3 kali pada malam hari.

4.6.3 Perencanaan Pengolahan

Pengolahan sampah yang akan direncanakan dengan membuat desain TPS 3R, Perencanaan TPS 3R yang akan dibuat untuk menerima dan mengolah sampah yang dihasilkan oleh Objek Wisata Religi, pemukiman Desa Gunung Pring dan Pondok Pesantren Watu Congol.

Pengelolaan sampah pada TPS 3R ini berupa pengomposan untuk sampah organik, sedangkan sampah yang bernilai ekonomis seperti, sampah kertas, sampah logam, sampah kaca dan sampah plastik diolah menggunakan mesin pencacah.

Dalam perencanaan TPS 3R ini mengacu pada Petunjuk Teknis TPS 3R 2017 dijelaskan berada di dalam wilayah masyarakat berpenghasilan rendah di daerah perkotaan/semi-perkotaan di kawasan padat kumuh miskin, bebas banjir, ada akses jalan masuk, dan sebaiknya tidak terlalu jauh dengan jalan raya. TPS 3R berkapasitas minimal 400 KK, dengan luas minimal 200 m². TPS ini akan melayani Objek Wisata Religi Komplek Makam Gunung Pring dengan rata-rata pengunjung perhari 745 orang, pemukiman Desa Gunung Pring yang akan di layani 400 kk atau 10.639 jiwa serta jumlah santri dan pengurus Pondok Pesantren Watu Congol 525 orang.

Fasilitas yang dimiliki di dalam TPS 3R ini adalah Kantor Administrasi, pos satpam, parkir, wadah pemilahan sampah daur ulang, wadah pemilahan sampah organik, wadah penyimpanan residu, gudang penyimpanan sampah daur ulang dan area peletakan alat pemadatan sampah dengan luasan TPS 3R sebesar 342,6 m².

Berikut adalah volume sampah terpilah Komplek Makam Gunung Pring :

- Organik : $11,23 \% \times 1.886,125 \text{ Liter} = 211,88 \text{ Liter}$
- Anorganik : $67,47 \% \times 1.886,125 \text{ Liter} = 1.272,5 \text{ Liter}$
- Residu : $21,30 \% \times 1.886,125 \text{ Liter} = 401,75 \text{ Liter}$

Volume Sampah terpilah Pesantren Watu Congol Muntilan :

- Organik : $9 \% \times 1.102,063 \text{ Liter} = 99,375 \text{ Liter}$
- Anorganik : $60,2 \% \times 1.102,063 \text{ Liter} = 663,4375 \text{ Liter}$
- Residu : $29,6\% \times 1.102,063 \text{ Liter} = 339,25 \text{ Liter}$

Volume Sampah terpilah Pemukiman Desa Gunung Pring Muntilan :

- Organik : $40,87 \% \times 18.623,17 \text{ Liter} = 7.611,29 \text{ Liter}$
- Anorganik : $25,22 \% \times 18.623,17 \text{ Liter} = 4.696,76 \text{ Liter}$
- Residu : $33,91\% \times 18.623,17 \text{ Liter} = 6.315,117 \text{ Liter}$

Berikut adalah tahapan perencanaan fasilitas TPS 3R berdasarkan Juknis TPS 3R Tahun 2017 :

A. Area Penerimaan Sampah (*Dropping Area*)

Area penerimaan sampah merupakan area awal yang menerima sampah dari personil pengangkutan ke TPS, bisa dikatakan hanya sebagai menaruh sampah saja. Luasan area ini diperkirakan dengan rerata timbulan sampah dibagi asumsi tinggi sampah yang akan masuk, meliputi rata-rata volume sampah yang dihasilkan perhari selama sampling penelitian oleh Komplek Makam Gunung Pring Muntilan 1886,13 Liter/Hari, Pondok Pesantren Watu Congol Muntilan 1102,06 Liter/Hari, Pemukiman Desa Gunung Pring Muntilan 18.659,167 Liter/Hari

Maka volume total yang masuk dalam TPS adalah 21.611,36 Liter / Hari atau $21,62 \text{ m}^3/\text{Hari}$, kemudian terdapat penambahan area untuk gerobak dan viar dapat

masuk, berputar dan keluar seluas 13 m^2 . Maka luas total area untuk area penerimaan sampah adalah $34,62 \text{ m}^2$ maka dibulatkan menjadi 35 m^2

B. Area Pemilahan Sampah (*Processing Area*)

Area pemilahan sampah adalah area yang akan memilah sampah yang telah terpilah maupun masih tercampur dari sumber dan pengangkutan. Pemilahan berdasarkan jenis sampah, seperti plastik, kertas, organik, dan lain-lain. Area ini terdapat 3 area didalamnya, yaitu area pemilahan dengan manual, area pencacahan dengan mesin cacah, area pengomposan dengan tipe aerator bambu, dan area pengayakan kompos.

Berikut luasan area yang diperlukan untuk setiap area:

a) Area pemilahan sampah anorganik

Area pemilahan sampah daur ulang dibuat dari data volume sampah anorganik Komplek Makam Gunung Pring sebesar $1.272,5$ Liter atau $1,27 \text{ m}^2$, Pesantren sebesar $663,44$ Liter atau $0,66 \text{ m}^2$, Pemukiman Desa Gunung Pring Muntilan $4.696,76$ Liter atau $4,7 \text{ m}^2$, maka total area pemilahan sampah daur ulang $6,63 \text{ m}^2$ maka dibulatkan menjadi 7 m^2 .

b) Area pencacahan dengan mesin pencacah.

Area pencacahan plastik meliputi berat sampah plastik yang dihasilkan oleh Komplek Makam Gunungpring sebesar $29,37 \text{ Kg/ Hari}$, Pondok Pesantren Darussalam Watucongol $15,5 \text{ Kg/ Hari}$, Pemukiman Desa Gunungpring Muntilan $60,6423 \text{ Kg/ Hari}$, maka total sampah yang akan dicacah dengan jumlah $105,16 \text{ Kg/ Hari}$.

Maka dimensi mesin pencacah menyesuaikan dengan produk yang ada di pasaran dengan dimensi panjang $1,1 \text{ m}$ lebar $0,5 \text{ m}$ dan tinggi $1,2 \text{ m}$, dengan kapasitas untuk mencacah 75 Kg sampai 100 Kg /Jam menggunakan bahan bakar solar. Berikut adalah uraian perhitungan luas area pencacahan dengan

luas area terdapat penambahan 1 meter disekeliling alat agar memudahkan pekerja dalam bekerja.

- Luasan area pencacahan

Ukuran Mesin Pencacah

= (panjang mesin pencacah +1) x (lebar mesin pencacah +1) x tinggi

= (1,1+1) x (0,5+1) x 1,2

= 3.8 m²

= 4 m²

c) Area Pengomposan

Area pengomposan terdiri dari total volume sampah yang akan dikomposkan dari Komplek Makam Gunung Pring, Pondok Pesantren Watu Congol Muntilan dan Pemukiman Desa Gunung Pring Muntilan. Metode pengomposan yang digunakan pada tempat penampungan sementara (TPS) ini menggunakan metode Open Windrow Composting, dimana metode ini memanfaatkan Oksigen (Aerob) untuk mempercepat proses penguraian sampah organik dengan bantuan Mikroba Aerobik. Peningkatan suhu merupakan indikator adanya proses dekomposisi bahan kompos yang aktif. Kenaikan suhu disebabkan karena panas yang dihasilkan dari proses pengomposan lebih besar dari suhu lingkungan.

Aktivator pengomposan ini menggunakan mikroba-mikroba terpilih yang memiliki kemampuan tinggi dalam mendegradasi limbah-limbah padat organik, yaitu: *Trichoderma pseudokoningii*, *Cytopaga sp*, *Trichoderma harzianum*, *Pholyota sp*, *Agraily sp* dan FPP (fungi pelapuk putih). Mikroba ini bekerja aktif pada suhu tinggi (termofilik). Pengomposan akan efektif jika dilakukan secara aerob atau dengan penambahan oksigen. Metode aerob mempunyai banyak keunggulan, diantaranya praktis, murah, dan cepat. aerasi adalah salah satu komponen yang mempengaruhi proses pengomposan dimana laju aerasi mempengaruhi tingkat populasi mikroba aerobik dan perubahan suhu kompos.

Prinsip dasar untuk mempercepat dekomposisi dengan cara mempertahankan kondisi aerobik dalam tumpukan limbah organik.

Kadar air sangat penting dalam proses aerobik, kadar air sampah sangat dipengaruhi oleh komposisi sampahnya. Pembalikan diperlukan untuk menjaga kelembaban selama proses pengomposan, kadar air yang optimum sebaiknya berada pada rentang 50 – 65%. Pada saat proses penguraian limbah organik oleh mikroorganisme, maka mikroorganisme tersebut melepaskan sejumlah energi berupa panas. Panas yang keluar dari proses pengomposan akibat adanya perbedaan suhu antara tumpukan bahan kompos dengan suhu lingkungan, pentingnya oksigen dalam proses penguraian limbah organik secara aerob maka pada perencanaan ini menggunakan sampah organik berupa sisa makanan dan sisa tanaman, serta aerator bambu berbentuk trapesium. Dengan desain berongga pada bagian bawah aerator yang digunakan untuk keluar masuk oksigen.

berikut adalah uraian volume sampah organik :

1. Total volume Sampah yang dikomposkan

- Komplek Makam Gunungpring Muntilan
= 211,88 Liter/ Hari x 30 Hari (Waktu Pengomposan)
= 6356,4 Liter
- Pondok Pesantren Darussalam Watucongol
= 99,375 Liter/ Hari x 30 Hari (Waktu Pengomposan)
= 2981,25 Liter
- Pemukiman Desa Gunungpring Muntilan
= 7.611,8 Liter/ Hari x 30 Hari (Waktu Pengomposan)
= 228.354,1662 Liter

Maka volume total yang akan dibutuhkan untuk pengomposan, dengan liter² dibagi dengan 1 meter

$$\begin{aligned} &= 6356,4 \text{ Liter} + 2981,25 \text{ Liter} + 228.354,1662 \text{ Liter} \\ &= 237.691,8162 \text{ Liter} \end{aligned}$$

$$= 237,69 \text{ m}^3$$

2. Volume setiap aerator

- Bentuk penampang aerator bambu trapesium, bentuk trapesium lebih relatif lebih stabil.

Kriteria desain untuk aerator bambu =

- Lebar aerator bambu = 2,5 – 3,5 m
- Ketinggian maks = 1,75 m
- Panjang = Lebar
- Lebar bawah Ventilasi = 0,6 – 0,9 m

- Ukuran aerator bambu =

P : 3.5 m : L: 0.9 m : T : 1 m, jadi :

Volume aerator bambu = $(P \times L \times T/2)$

$$= (3.5 \text{ m} \times 0.9 \text{ m} \times 1\text{m}/2)$$

$$= 3.15 \text{ m}^3$$

- Ukuran timbunan kompos

P : 3.5 m : Lebar atas: 1.8 m : Lebar bawah: 3 m : T :1.5 m

Luas melintang trapesium :

$$= ((3 + 1.8) \times 1.5) / 2$$

$$= 3.6 \text{ m}^2$$

- Volume timbunan kompos (tanpa aerator)

Vol. trapesium – Vol. aerator :

$$= (3.6 \times 3.5) - 3.15$$

$$= 9.45 \text{ m}^3$$

3. Menghitung jumlah aerator bambu yang akan dibuat

- Total volume pengomposan sebesar $237,69 \text{ m}^3$
- volume setiap Aerator $9,45 \text{ m}^3$
- liter² dibagi dengan 1 meter
- maka jumlah aerator yang dibutuhkan :

$$= \frac{237,69 \text{ m}^3}{9,45 \text{ m}^3}$$

$$= 25,6$$

$$= 26 \text{ buah (Pembulatan)}$$

4. Menghitung Area Aerator bambu

- Luasan aerator memerlukan penambahan jarak yaitu 0,5 meter, untuk pembalikan kompos pada sisi kanan-kiri aerator. Luas lahan yang dibutuhkan :

- Luas kebutuhan unit :

Panjang aerator : 3,5 m

Lebar aerator : 0,9 m

Jumlah aerator : 26 buah

Jarak antar aerator : 0,5

= (Panjang aerator x lebar aerator + jarak antar aerator) x jumlah aerator

= (3,5 m x (0,9 m + 0,5)) x 26 buah

= 127,4 m²

- Akses jalan

Panjang 18,2 m

Lebar 1m

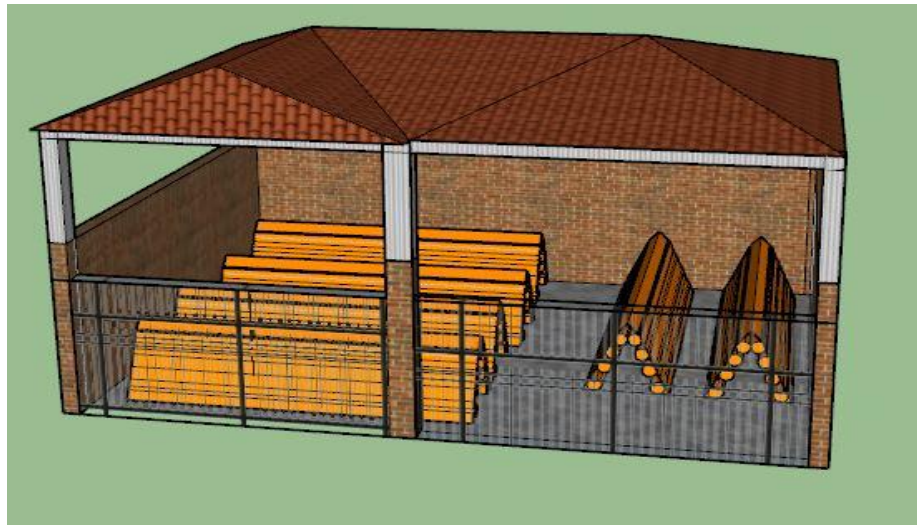
= 18,2m x 1m

= 18,2 m²

- Total luas lahan yang dibutuhkan

= 127,4 m² + 18,2 m²

= 145,6 m²



Gambar 4.16 Area pengomposan dengan media bambu

Gambar 4.16 merupakan ruang komposting beserta media pengomposan menggunakan bambu dengan luasan area komposting 145,6 m², serta 26 buah aerator bambu. Ukuran satu aerator bambu berbentuk trapesium dengan panjang 3,5 meter dengan lebar 0,9 meter.

d) Area Penyaringan dan Pengeringan Kompos

- Mengacu mesin penyaringan kompos dengan kapasitas 200-300 kg/jam berdimensi 2 m x 0,8 m x 1 m.
- Luasan alat penyaring ditambah 1 meter ditiap sisinya.

$$= (\text{panjang penyaring} + 1) \times (\text{lebar conveyor} + 1)$$

$$= (2+1) \times (0,8+1)$$

$$= 5,4 \text{ m}^2$$

$$= 6 \text{ m}^2 \text{ (Pembulatan)}$$

e) Area Penyimpanan (*Storage Area*)

Sampah yang sudah dipilah dan diproses kemudian siap jual. Area ini dibagi menjadi 3 area yang terdiri dari layak kompos, layak jual dari botol plastik, kresek plastik, botol warna, kardus, kertas warna, kertas putihan. Masa penyimpanan sampah layak jual selama 7 hari. liter² dibagi dengan 1 meter.

Berikut adalah data volume sampah layak jual :

- Volume sampah layak jual Komplek Makam Gunung Pring :
 - Volum Anorganik = $1,27 \text{ m}^2/\text{Hari}$
 $= 1,27 \text{ m}^2/\text{Hari} \times 7 \text{ Hari}$
 $= 8,9 \text{ m}^2$
- Volume sampah layak jual Pondok Pesantren Watu Congol :
 - Volum Anorganik = $0,66 \text{ m}^2/\text{Hari}$
 $= 0,66 \text{ m}^2/\text{Hari} \times 7 \text{ Hari}$
 $= 4,62 \text{ m}^2$
- Volume sampah layak jual Pemukiman Desa Gunung Pring :
 - Volum Anorganik = $4,69 \text{ m}^2/\text{Hari}$
 $= 4,69 \text{ m}^2/\text{Hari} \times 7 \text{ Hari}$
 $= 32,83 \text{ m}^2$
- Maka area yang dibutuhkan untuk penyimpanan sampah layak jual
 - Luas area total Anorganik =
 $= 8,9 \text{ m}^2 + 4,62 \text{ m}^2 + 32,83 \text{ m}^2 / \text{tinggi tumpukan (2 m)}$
 $= 46,35 \text{ m}^2 / (2 \text{ m})$
 $= 23,137 \text{ m}^2$

Berikut adalah Area penyimpanan sampah Organik :

- Volume sampah layak kompos Komplek Makam Gunung Pring :
 - Volume Organik = $0,21 \text{ m}^3/\text{Hari} \times 7 \text{ hari}$
 $= 1,48 \text{ m}^3$
- Volume sampah Organik Pondok Pesantren Watu Congol :
 - Volume Organik = $0,09 \text{ m}^3/\text{Hari} \times 7 \text{ hari}$
 $= 0,69 \text{ m}^3$
- Volume sampah Organik Pemukiman Desa Gunung Pring :
 - Volume Organik = $7,6 \text{ m}^3/\text{Hari} \times 7 \text{ hari}$

$$= 53,28 \text{ m}^3$$

- Total luas area Organik :

$$= 1,48 \text{ m}^3 + 0,69 \text{ m}^3 + 53,28 \text{ m}^3 / \text{tinggi tumpukan} \\ (2 \text{ m})$$

$$= 55,457 \text{ m}^3 / 2 \text{ m}$$

$$= 27,7 \text{ m}^2$$

• Akses jalan untuk ke ruang penyimpanan

$$: 4 \times 1 \text{ m}^2 \times 2 \text{ (akses jalan)}$$

$$: 8 \text{ m}^2$$

• Maka area yang dibutuhkan untuk penyimpanan sampah Organik dan sampah Anorganik

$$= 47 \text{ m}^2 + 56 \text{ m}^2 + 8$$

$$= 58,8 \text{ m}^2$$

$$= 60 \text{ m}^2$$

f) Area Kantor

Area kantor berfungsi untuk para pekerja dan pengarsipan kegiatan di unit pengolahan sampah. Diasumsikan $3 \text{ m}^2/\text{pekerja}$ dengan jumlah pekerja 6 orang. Maka luas kantor adalah 18 m^2 .

g) Ruang Sanitasi

Ruangan untuk sanitasi pekerja seperti kamar mandi, dan tempat cuci. Luas area ini adalah 3 m^2 . Untuk tempat cuci tangan, cuci kaki dan cuci alat. Luas yang dibutuhkan adalah 2 m^2 .

h) Gudang

Ruang penyimpanan untuk peralatan kebersihan, seperti sapu, pel, serokan, karung goni, tali dan lain-lain. Luas area ini 8 m^2 .

i) Bengkel

Bengkel berfungsi untuk ruangan perawatan, modifikasi maupun perbaikan untuk alat dan mesin. Luas bengkel 6 m^2 .

j) Pos Penjaga

Ruangan untuk pekerja yang menjaga TPS 3R, dengan luas 3 m².

k) Area Parkir

Area untuk memarkirkan alat angkut maupun pengunjung TPS 3R dengan lahan 45 m² sehingga dapat memarkirkan masuk-keluar kendaraan.

- Mobil biasa : 6 m x 3 m = 18 m²
- Motor : 4 m x 3 m = 12 m²
- Motor Vitar : 5 x 3 m = 15 m².
-

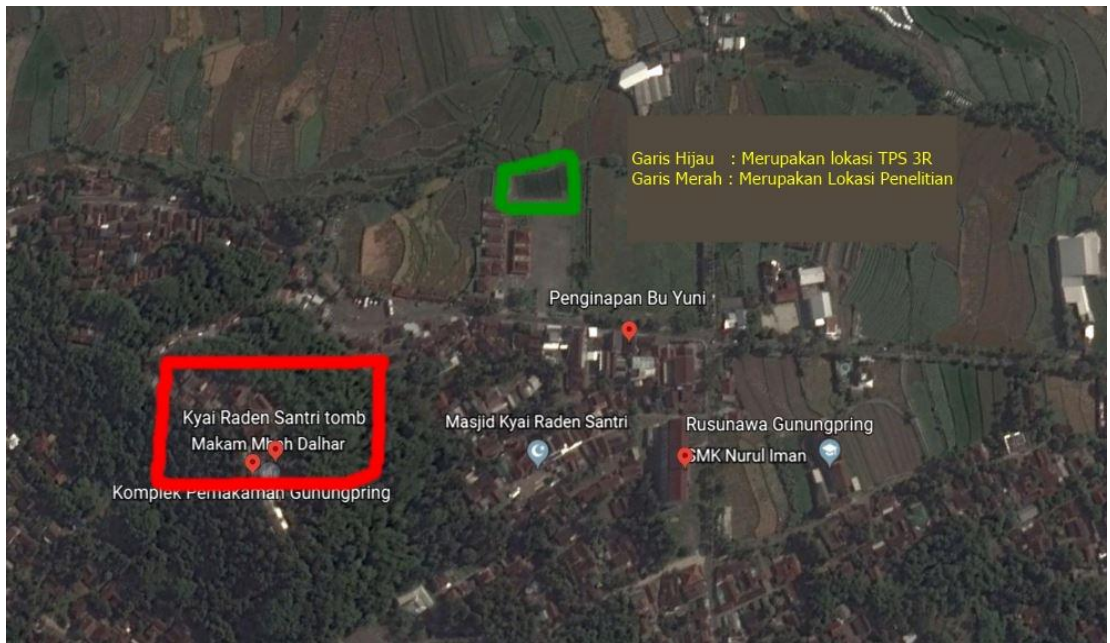
l) Analisis kebutuhan lahan unit pengolahan

Tabel 4.8 Analisa Kebutuhan Pengolahan

No	Keterangan	Luas Lahan (m ²)	Persentase %
1	Area penerimaan/dropping area	35	9,89
2	Area pemilahan	7	1,98
3	Area pencacahan/separasi belt conveyor	4	1,13
4	Area komposting dengan metode yang dipilih	145,6	45,20
5	Area pengeringan kompos	6	1,69
6	Area Penyimpanan Anorganik dan Organik	60	16,10
7	Kantor	18	5,08
8	Sanitasi	3	0,85
	Cuci Tangan	2	0,56
9	Gudang	8	2,26
10	Bengkel	6	1,69
11	Pos satpam	3	0,85
12	Area Parkir	45	12,71
Total		342,6	100



Gambar 4.17 Tampak Depan Desain TPS 3R



Gambar 4.18 Lokasi TPS 3R

4.6.4 Rencana Anggaran Biaya TPS 3 R

Tabel 4.9 Uraian Pekerjaan TPS 3R

NO	URAIAN PEKERJAAN	TOTAL
		(RP.)
A	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp.15.211.846
B	PEKERJAAN PONDASI	Rp.65.976.982
C	PEKERJAAN STRUKTUR	Rp148.290.804
D	PEKERJAAN DINDING BATA	Rp.90.037.581
E	PEKERJAAN LANTAI DAN PLAFOND	Rp.28.102.444
F	PENGADAAN BARANG	Rp112.927.500
G	PEKERJAAN SANITAIR	Rp.13.423.000
H	PEKERJAAN ATAP	Rp.51.6910.157
I	PEKERJAAN KONSULTAN	Rp 5.000.000
JUMLAH TOTAL		Rp 995.880.314

Tabel 4.8 merupakan uraian pekerjaan TPS 3R dengan luas area 342,6 m² dengan ketersediaan lahan seluas 500 m² dan estimasi anggaran Rp. 500.000.000 sampai dengan Rp.1000.000.000, adapun uraian anggaran pengadaan barang untuk sarana dan prasarana TPS 3R meliputi gerobak sampah dengan volume 840 Liter sebanyak 2 buah, motor pengangkut sampah dengan volume 1,4 Liter sebanyak 2 buah, mesin pencacah kompos dengan kapasitas 75-100 Kg/Jam sebanyak satu buah, belt konveyor 1 buah, aerator bambu untuk media pengomposan sebanyak 10 buah dan tempat sampah dengan volume 200 Liter, 45 Liter, 70 Liter sebanyak 45 buah. Total untuk uraian pengadaan barang untuk perencanaan TPS 3R sejumlah Rp 995.880.314.

4.6.5 Perencanaan Pengangkutan Residu

Perencanaan pengangkutan residu menggunakan sistem pengangkutan dengan kontainer tetap (*Stationary Container System = SCS*) secara manual, dimana nantinya sampah residu dari TPS 3R diangkut menggunakan *dump truck* berkapasitas 8 m³

menuju TPA Pasuruhan Muntilan. Kenapa menggunakan sitem SCS secara manual karena sampah residu diangkut melalui TPS 3R untuk dibuang ke TPA Pasuruhan Muntilan sesuai dengan penjelasan sistem pangangkutan SCS manual yang terdapat didalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 03 Tahun 2013 lampiran II.

Sampah residu merupakan sampah sisa-sisa dari sumber sampah dan tidak dapat digunakan kembali, diantaranya berupa sampah plastik kemasan basah, foodpack plasik basah, foodpack gabung basah, kresek plastik basah, kertas putihan basah, kertas warna basah, kardus basah, tisu basah, popok, dan baterai. Maka volume sampah yang akan diangkut dari TPS ke TPA Pasuruhan Muntilan ini merupakan dari persenan layak buang dari residu yang dihasilkan oleh Komplek Makam Gunung Pring Muntilan, Pondok Pesantren Watu Congol Muntilan dan Pemukiman Desa Gunung Pring Muntilan dikali dengan rerata timbulan sampah dari hasil sampel. Sehingga volume layak buang sebagai berikut:

- Sampah residu : $21,30\% \times 15.089 \text{ Liter} = 3213,95 \text{ Liter}$
- Sampah residu : $29,6\% \times 8816,5 \text{ Liter} = 2645 \text{ Liter}$
- Sampah residu : $33,91\% \times 1400,37 \text{ Liter} = 474,87 \text{ Liter}$

Total volume residunya adalah 6333,82 Liter menjadi $6,3 \text{ m}^3$ setiap harinya, maka pengangkutan sampah residu ke TPA dilakukan sebanyak satu kali dalam sehari menggunakan *dump truck* berkapasitas 8 m^3 dipagi hari.