

**PERTAMBAHAN PENDUDUK DAN PENINGKATAN JUMLAH SAMPAH
AKIBAT ADANYA PEMBANGUNAN JALAN DI KELURAHAN FATUKOA
KECAMATAN MAULAFYA KOTA KUPANG TAHUN 2024**

*POPULATION INCREASE AND INCREASE IN THE AMOUNT OF WASTE DUE TO ROAD CONSTRUCTION
IN FATUKOA DISTRICT, MAULAFYA DISTRICT, KUPANG CITY, 2024*

Filomena Alves, Ketut Mahendra Kuswara dan Paul Gabriel Tamelan

Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan FKIP Undana
E-Mail: fylloallvez@gmail.com, ketutmahendra@staf.undana.ac.id dan pgtamelan@gmail.com

Abstrak

Pembangunan jalan disuatu daerah akan berdampak terhadapa meningkatnya jumlah penduduk, peningkatan jumlah penduduk akan diikuti dengan peningkatan jumlah timbulan sampah. apabila jumlah timbulan sampah tidak diperhatikan dengan baik, bisa menyebabkan terjadinya degradasi lingkungan yang sangat mengganggu kesehatan penduduk itu sendiri, oleh sebab itu sangat penting untuk diketahui berapa besar peningkatan jumlah timbulan sampah di suatu daerah dan bagaimana tindak lanjutnya mengenai pengolahan sampahnya. Peningkatan jumlah penduduk terjadi dengan adanya pembangunan jalan raya lingkar luar KM 40 kota kupang yang melewati kelurahan fatukoa, dimana jumlah penduduk kelurahan fatukoa pada tahun 2012 memiliki penduduk sebanyak 2.926 jiwa dan pada tahun 2022 jumlah penduduknya menjadi 7.621 jiwa, sehingga dalam 11 tahun terjadi pertambahan penduduk sebanyak 4.695 jiwa. Peningkatan jumlah penduduk akan dibarengi dengan peningkatan jumlah sampah, hal ini terbukti pada tahun 2022 jumlah penduduk kelurahan fatukoa 7.621 jiwa menghasilkan timbulan sampah sebesar 6.320 ton/tahun, sepuluh tahun kemudian tahun 2032 jumlah penduduk semakin meningkat menjadi 18.198 jiwa dengan jumlah timbulan sampah sebanyak 15.091 ton/tahun, hingga tahun 2052 jumlah penduduk kelurahan fatukoa mencapai 103.762 jiwa dengan besaran timbulan sampah 86.048 ton/tahun. Upaya pengolahan sampah dengan komposting dan daur ulang sebesar 45% untuk komposting dan 25% untuk daur ulang terdapat pengurangan yang signifikan terhadap Timbulan sampah organik dan anorganik (logam, kertas, plastik dan kaleng) di Kelurahan Fatukoa Kecamatan Maulafa. Sejak awal tahun 2022, jumlah sampah yang direduksi mencapai 2.218 ton /tahun, setelah dilakukan pengolahan jumlah sampah berkurang menjadi 4.102 ton/tahun. Sepuluh tahun kemudian, pada tahun 2032, terjadi peningkatan yang signifikan, dimana jumlah sampah yang direduksi mencapai 5.295 ton/tahun dan total sampah yang berkurang setelah proses reduksi mencapai 9.796 ton/tahun. Hingga tahun 2052 menunjukkan peningkatan lebih lanjut, dengan jumlah sampah yang direduksi mencapai 30.192 ton/tahun dan total sampah yang berhasil di reduksi setelah proses komposting dan daur ulang mencapai 55.855 ton/tahun.

Kata kunci: *Pembangunan Jalan, Penduduk, Timbulan Sampah, Pengurangan Sampah*

Abstract

Road construction in an area will have an impact on increasing population, an increase in population will be followed by an increase in the amount of waste generated. If the amount of waste generated is not properly monitored, it can cause serious environmental degradationIt is detrimental to the health of the population itself, therefore it is very important to know how much the amount of waste generated in an area has increased and what the follow-up steps will be regarding waste processing. The increase in population occurred with the construction of the KM 40 outer ring road in Kupang City which passes through Fatukoa sub-district, where the population of Fatukoa sub-district in 2012 had a population of 2,926 people and in 2022 the population will be 7,621 people, soIn 11 years there was an increase in population of 4,695 people.The increase in population will be accompanied by an increase in the amount of waste, this is proven in 2022 the population of Fatukoa sub-district is 7,621 people resulting in waste generation of 6,320 tons/year, ten years later in 2032 the population will increase to 18,198 peoplewith a total waste generation of 15,091 tons/year, by 2052 the population of Fatukoa sub-district will reach 103,762 people with a waste generation amount of 86,048 tons/year. Waste processing efforts by composting and recycling amounting to 45%for composting and 25%for recycling, there is a significant reduction in the generation of organic and inorganic waste (metal, paper, plastic and cans) in Fatukoa Village, Maulafa District. Since the beginning of 2022, the amount of waste reduced has reached 2,218 tons/year, after processing the amount of waste has decreased to 4,102 tons/year. Ten years later, in 2032, there will be a significant increase, where the amount of waste reduced reaches 5,295 tons/year and the total waste reduced after the reduction process reaches 9,796 tons/year. up to 2052 shows a further increase, with the amount of waste reduced reaching 30,192 tons/year and the total waste successfully reduced after the composting and recycling process reaching 55,855 tons/year.

Keywords: *road construction, population, waste generation, and waste reduction*

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut Durkheim dkk (1990) menjelaskan pengertian pembangunan memiliki arti yang berbeda-beda bagi setiap disiplin ilmu, sedangkan menurut Nugroho dan Rochmin Dahuri (2004) menyebutkan pembangunan adalah upaya yang terkoordinasi untuk menciptakan alternatif yang lebih banyak kepada setiap warga negara, sedangkan Riyadi dan Deddy Supriyadi Bratakusumah, 2005 menyatakan pembangunan merupakan proses untuk melakukan perubahan.

Siagian (1994) memberikan pengertian tentang pembangunan sebagai “Suatu usaha atau rangkaian usaha pertumbuhan dan per-ubahannya yang berencana dan dilakukan secara sadar oleh suatu bangsa, negara dan pemerintah, menuju modernitas dalam rangka pembinaan bangsa (nation building)”. Sedangkan Ginanjar Kartasasmita (1996) memberikan pengertian yang lebih sederhana, yaitu sebagai “suatu proses perubahan ke arah yang lebih baik melalui upaya yang dilakukan secara terencana”.

Pembangunan (development) adalah proses perubahan yang mencakup seluruh sistem sosial, seperti politik, ekonomi, infrastruktur, pertahanan, pendidikan dan teknologi, kelembagaan, dan budaya (Alexander 1994). Portes (1976) mendefinisikan pembangunan sebagai transformasi ekonomi, sosial dan budaya, dimana pembangunan adalah proses perubahan yang direncanakan untuk memperbaiki berbagai aspek kehidupan masyarakat.

Pembangunan merupakan suatu proses atau kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan infrastruktur, dan fasilitas lingkungan, dalam memenuhi kebutuhan manusia, serta menciptakan kesejahteraan masyarakat, melalui perubahan yang berkelanjutan, yang berlandaskan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan lingkungan hidup, menjadi sarana untuk mencapai keberhasilan suatu pembangunan, dan jaminan dalam peningkatan kualitas kesejahteraan hidup manusia di masa yang akan datang.

Pengertian infrastruktur menurut N. Gregory Mankiw (2003), pendapat yang sama juga disampaikan oleh Grigg (1988) dalam ilmu ekonomi, yaitu sebuah wujud modal atau public capital yang terdiri dari jembatan, jalanan umum, sistem saluran pembuangan, dan lainnya sebagai salah satu investasi yang dilakukan oleh pemerintah, dengan demikian, pertumbuhan ekonomi yang tinggi tidak mungkin dicapai apabila tidak ada ketersediaan infrastruktur sarana dan prasarana yang memadai. Namun demikian, pembangunan infrastruktur jalan di suatu daerah dapat menjadi pemicu peningkatan jumlah rumah, juga pembangunan infrastruktur merupakan suatu usaha atau rangkaian usaha pertumbuhan dan perubahan yang dilakukan secara terencana untuk membangun prasarana (Sondang P Siagian 2005). Jumlah rumah terbangun menyebabkan bertambahnya jumlah penduduk yang memenuhi daerah

pembangunan jalan baru tersebut, itu disebabkan oleh beberapa hal yaitu, 1) karena masih banyak lahan kosong; 2) karena menjadi peluang untuk berbisnis atau berwirausaha di daerah baru; 3) karena pengaruh lingkungan yang masih jauh dari keramaian, sehingga akan menjadi daya tarik masyarakat untuk datang membangun rumah dan menempati di daerah tersebut.

Semakin banyak penduduk yang menempati daerah itu maka akan menyebabkan meningkatnya jumlah sampah, dan menimbulkan penumpukan sampah dimana-mana yang akan merusak lingkungan, dan gangguan penurunan kesehatan penduduk.

Pembangunan infrastruktur jalan raya juga terjadi di kota kupang Nusa Tenggara Timur, dimana pada tahun 2011 terdapat pembangunan infrastruktur yaitu jalan raya lingkar luar KM 40 di kelurahan Fatukoa, dimana setelah pembangunan jalan itu, menarik banyak orang yang datang untuk membangun rumah agar bisa ditempati, berwirausaha, membangun sekolah, dan juga berbisnis di area jalan baru tersebut. Sehingga terjadilah kepadatan penduduk yang menyebabkan peningkatan jumlah sampah, sehingga dapat dijelaskan dengan adanya pembangunan jalan alternatif lingkar luar KM 40, kelurahan Fatukoa, kota kupang yaitu akan menambah jumlah perumahan dan yang nantinya juga akan meningkatnya jumlah penduduk, yang pasti akan dibarengi dengan peningkatan jumlah sampah.

Ecolink (1996), menyatakan sampah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomis, menurut Neolaka (2008), sampah adalah segala sesuatu yang tidak diperlukan lagi oleh pemiliknya. (Tandjung 1982) “Sampah adalah sumber daya yang tidak siap pakai”. (Radyastuti 1996), sampah berasal dari rumah tangga, pertanian, perkantoran, perusahaan, rumah sakit, pasar, dan sebagainya.

Pengertian sampah menurut Soemirat (2000), adalah segala sesuatu yang tidak lagi dikehendaki oleh yang punya dan bersifat padat. Aswar (1995), memberikan pengertian bahwa sampah adalah, barang atau benda sisa yang tidak dipakai, tidak berguna lagi yang pada umumnya berasal dari kegiatan manusia termasuk industri tetapi bukan termasuk tinja (human waste) dan umumnya bersifat padat atau semi padat.

Penambahan jumlah sampah di suatu daerah dapat memiliki dampak yang sangat besar terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Beberapa dampak negatif dari peningkatan sampah tersebut antara lain: 1) Pencemaran lingkungan; 2) Dampak terhadap kesehatan manusia; 3) Kerugian ekosistem; 4) Kerugian sosial dan ekonomi dan; 5) Meningkatnya biaya pembersihan dan pengelolaan sampah.

Pemerintah dan masyarakat harus mengeluarkan biaya yang lumayan besar guna membersihkan dan mengolah sampah, dimana itu akan mengurangi sumber daya, yang seharusnya untuk pembangunan dan

kebutuhan yang lainnya. Untuk mengurangi dampak negatif ini, penting untuk meningkatkan kesadaran bagi masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah yang baik, serta menerapkan praktik daur ulang, mempromosikan penggunaan produk ramah lingkungan, dan mengembangkan sistem pengelolaan sampah yang efisien.

Menurut Suprihatin (1999), timbulan sampah penting untuk diketahui sehingga pengelolaan sampah yang dipilih dapat berjalan secara efektif dan efisien, data timbulan sampah sangat erat kaitannya dengan elemen-elemen pengelolaan sampah seperti pemilihan peralatan, perencanaan rute pengangkutan, fasilitas untuk daur ulang serta luas dan jenis TPA

Sehingga dapat dijelaskan dengan adanya pembangunan infrastruktur jalan raya di suatu daerah, akan menyebabkan bertambahnya jumlah penduduk, dan jumlah penduduk akan meningkatkan juga jumlah sampah, Jadi apabila peningkatan jumlah sampah tidak diperhatikan dengan baik bisa menyebabkan terjadinya degradasi lingkungan yang sangat mengganggu kesehatan penduduk itu sendiri, oleh sebab itu sangat penting untuk diketahui berapa besar peningkatan jumlah sampah di suatu daerah dan bagaimana tindak lanjutnya mengenai pengolahan sampahnya.

B. Identifikasi Masalah

- 1) Pertambahan penduduk yang semakin tinggi akibat pembangunan jalan di kelurahan Fatukoa dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas lingkungan.
- 2) Pembangunan jalan dan peningkatan aktivitas manusia di kelurahan Fatukoa mengakibatkan peningkatan jumlah sampah dapat menjadi sumber penyakit.
- 3) Peningkatan jumlah sampah dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan, termasuk pencemaran udara, tanah, dan air.
- 4) Pembangunan jalan juga berdampak negatif pada ekosistem lokal, misalnya deforestasi, hilangnya habitat satwa liar, dan perubahan pola aliran sungai.

C. Batasan Masalah

Permasalahan peneliti dibatasi karena pertimbangan waktu, biaya, dan kemampuan peneliti, maka masalah hanya dibatasi pada:

- 1) Prediksi tingkat pertumbuhan penduduk dari tahun 2023 hingga tahun 2052 (30 tahun) di kelurahan Fatukoa akibat adanya pembangunan jalan lingkar luar kota kupang.
- 2) Prediksi tingkat pertumbuhan sampah dari tahun 2023 hingga tahun 2052 (30 tahun) di Kelurahan Fatukoa akibat adanya pembangunan jalan lingkar luar kota kupang.
- 3) Upaya pengolahan untuk dapat mengurangi sampah di kelurahan Fatukoa 30 tahun kedepan, mulai dari tahun 2023 hingga 2052.

D. Rumusan Masalah

- 1) Bagaimana prediksi tingkat pertumbuhan penduduk dari tahun 2023 hingga tahun 2052 (30 tahun) di kelurahan Fatukoa akibat adanya pembangunan jalan lingkar luar kota kupang?
- 2) Bagaimana prediksi tingkat pertumbuhan sampah dari tahun 2023 hingga tahun 2052 (30 tahun) di Kelurahan Fatukoa akibat adanya pembangunan jalan lingkar luar kota kupang?
- 3) Bagaimana upaya pengolahan untuk dapat mengurangi sampah di kelurahan Fatukoa 30 tahun kedepan, mulai dari tahun 2023 hingga 2052?

E. Tujuan Penelitian

- 1) Mengetahui tingkat pertumbuhan penduduk dari tahun 2023 hingga tahun 2052 (30 tahun) di kelurahan Fatukoa akibat adanya pembangunan jalan lingkar luar kota kupang
- 2) Mengetahui tingkat pertumbuhan sampah dari tahun 2023 hingga tahun 2052 (30 tahun) di Kelurahan Fatukoa akibat adanya pembangunan jalan lingkar luar kota kupang.
- 3) Mengetahui upaya pengolahan yang efektif dapat mengurangi timbulan sampah dari tahun 2023 hingga tahun 2052 (30 tahun) di Kelurahan Fatukoa.

F. Manfaat Penelitian

- 1) Memberikan pemahaman mengenai dampak pembangunan jalan.
- 2) Memberikan kontribusi pada pengembangan strategi pengelolaan sampah berkelanjutan.
- 3) Memberikan informasi yang relevan untuk perencanaan dan pengembangan jalan terhadap produksi sampah.
- 4) Meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai dampak pembangunan jalan terhadap produksi sampah.
- 5) Menyediakan referensi yang dapat digunakan oleh pemerintah, lembaga terkait, dan pemangku kepentingan lainnya dalam merancang kebijakan dan program kependudukan dan pengelolaan sampah di wilayah lain.

2. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian dilihat dari sisi metodologinya termasuk penelitian mixed methods, penelitian ini merupakan suatu langkah penelitian yang menggabungkan dua bentuk penelitian yang telah ada sebelumnya yaitu penelitian kualitatif dan penelitian kuantitatif (Creswell,2009)

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1) Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada dalam Wilayah Kota Kupang, yaitu Kecamatan Maulafa (Kelurahan Fatukoa), dengan pertimbangan bahwa posisi jalan alternatif lingkar luar berada pada kelurahan Fatukoa tersebut, dan keberadaan jalan alternatif lingkar luar tersebut memicu

peningkatan pertumbuhan penduduk yang diiringi dengan peningkatan sampah.

2) Waktu Penelitian

Penelitian lapangan dilaksanakan selama 5 bulan Mulai awal bulan Juli 2024 sampai bulan November 2024.

C. Definisi Konsep atau Definisi Operasional

Menurut Pasolong (2005) definisi operasional merupakan suatu pernyataan dalam bentuk yang khusus yang merupakan kriteria yang bisa diuji secara empiris. Dengan adanya definisi operasional, maka peneliti dapat mengukur, menghitung dan mengumpulkan informasi melalui logika empiris suatu objek. Suatu variabel harus bisa didefinisikan secara konkrit walaupun objeknya abstrak, tetapi terdapat karakteristik yang khusus dapat diukur dan diberi penilaian.

Selain itu, definisi operasional juga berfungsi sebagai perangkat untuk menghindari terjadinya disc interpretasi dari variabel yang akan diteliti. Oleh karena itu, maka dikemukakan pengertian dan penentuan indikator-indikator dari variabel-variabel yang akan diukur yaitu:

- 1) Pembangunan Jalan (Infrastruktur).
- 2) Pertumbuhan Penduduk
- 3) Timbulan Sampah
- 4) Pengolahan Sampah

D. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

1. Penduduk

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder, data primer berupa wawancara untuk mendapatkan perkembangan pertambahan penduduk dan data penduduk dengan adanya pembangunan jalan, sedangkan data sekunder yaitu data real penduduk diperoleh dari instansi-instansi terkait dalam hal ini adalah instansi BPS dan kelurahan.

2. Timbulan Sampah dan Pengelolaan Sampah

Sumber data yang digunakan untuk mendapatkan data timbulan sampah adalah data primer dan sekunder, data primer disini yaitu dengan pengamatan, pengukuran jumlah sampah, dan komposisi jenis sampah yang juga dilengkapi dengan wawancara baik dengan penduduk maupun dengan Dinas Kebersihan.

Populasi yang diambil adalah penghasil sampah yang berasal dari pemukiman, sampel ditentukan secara acak proporsional berdasarkan strata jenis rumah (permanen, semi permanen, dan darurat). Jumlah sampel ditentukan berdasarkan jumlah dan kepadatan penduduk (SNI M 36-1991-03)

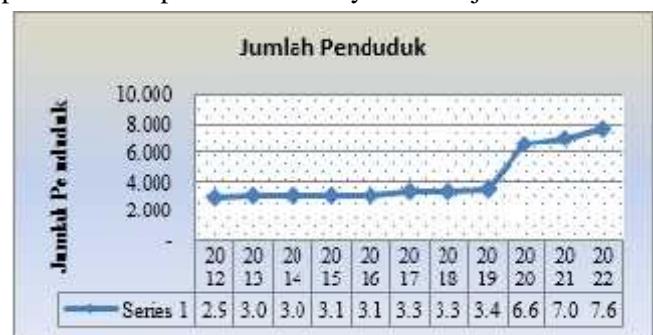
E. Teknik Analisis Data

Untuk Memperoleh data-data pertumbuhan penduduk di kelurahan fatukoa maka peneliti melakukan pendekatan dengan petugas kelurahan dan juga ke badan pusat statistik untuk mengambil data penduduk. Data penduduk dimasukkan ke dalam tabel dan diolah dengan menggunakan program excel.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penduduk Kelurahan Fatukoa

Berdasarkan Kecamatan Maulafa dalam angka tahun 2023, penduduk Kecamatan Fatukoa pada data awal yaitu data tahun 2012 memiliki penduduk sebanyak 2.926 jiwa dan pada tahun 2022 jumlah penduduknya menjadi 7.621 jiwa, sehingga dalam 11 tahun terjadi pertambahan penduduk sebanyak 4.695 jiwa.



Grafik 1. Perkembangan Jumlah Penduduk di Kelurahan Fatukoa Kecamatan Maulafa

Berdasarkan data jumlah penduduk dari tahun 2012 – 2022, yang didapatkan dari BPS Kota kupang, maka laju pertumbuhan penduduk dengan menggunakan rumus geometrik,

$$\begin{aligned}
 Pt &= Po + (1 + r)^n \\
 7.621 &= 2.926 + (1 + r)^{11} \\
 (1 + r)^{11} &= 7.621 / 2.926 \\
 (1 + r) &= \sqrt[11]{2,605} \\
 (1 + r) &= 1,09094 \\
 r &= 1,09094 - 1 \\
 r &= 0,09094 \times 100 \\
 r &= 9,094\%
 \end{aligned}$$

Maka peneliti mendapatkan rata-rata pertumbuhan penduduk pertahun adalah 9,094%.

Berdasarkan data penduduk di Kelurahan Fatukoa dari Tahun 2012-2022, dan dengan menggunakan perhitungan pertumbuhan penduduk Geometris, didapatkan persentase pertumbuhan penduduk Kelurahan Fatukoa sebesar 9,094%, per tahun, sehingga bisa diprediksi pertumbuhan penduduk sebagai berikut, di mana pada awal tahun 2022 jumlah penduduknya 7.621 jiwa pada tahun 2027 menjadi 11.777 jiwa, tren pertumbuhan penduduk menunjukkan peningkatan terus, hal ini dapat dilihat pada tahun 2032 jumlah penduduk Kelurahan fatukoa menjadi 18.198 jiwa, tahun 2037 jumlah penduduk kelurahan fatukoa menjadi 28.121 jiwa, tahun 2042 jumlah penduduk meningkat menjadi 43.454 jiwa, tahun 2047 jumlah penduduk kelurahan fatukoa meningkat menjadi 67.148 jiwa hingga pada tahun 2052 menjadi 103.762 jiwa.

B. Timbulan Sampah di Kelurahan Fatukoa

Populasi yang diambil adalah penghasil sampah yang berasal dari permukiman, sampel ditentukan secara acak proporsional berdasarkan strata jenis rumah (permanen, semi permanen, dan darurat). Jumlah sampel ditentukan berdasarkan jumlah dan kepadatan penduduk (SNI M 36-1991-03) dengan persamaan berikut:

a) Untuk daerah dengan jumlah penduduk hingga 10^6 jiwa,

$$P = Cd \cdot Ps$$

b) Untuk daerah dengan jumlah penduduk yang lebih besar dari 10^6 jiwa,

$$P = Cd \cdot Cj \cdot Ps$$

Dimana:

$$Cj = \text{faktor kepadatan} = \text{jumlah penduduk} : 10^6$$

$$Ps = \text{jumlah penduduk, jiwa}$$

$$Cd = \text{koefisien yang bergantung pada kepadatan penduduk}$$

$$P = \text{jumlah sampel, jiwa (SNI M 36-1991-03)}$$

Penduduk Kelurahan Fatukoa pada tahun 2022 tercatat 7.621 jiwa dengan jumlah rumah sebanyak 1.265 rumah, dengan rincian 1.052 rumah berupa rumah permanen, 112 rumah semi permanen, dan 101 rumah rumah darurat, maka dengan rumus berdasarkan SNI M 36-1991-03.

a) Penentuan Sampel Rumah

Untuk daerah dengan jumlah penduduk hingga 10^6 jiwa,

Dimana:

$$Cj = \text{faktor kepadatan} = \text{jumlah penduduk} : 10^6$$

$$Ps = \text{jumlah penduduk, jiwa}$$

$$Cd = \text{koefisien yang bergantung pada kepadatan penduduk (1)}$$

$$P = \text{jumlah sampel, jiwa (SNI M 36-1991-03)}$$

Berdasarkan hasil informasi dari kelurahan fatukoa, didapatkan bahwa rata-rata jumlah penghuni sebanyak 5 orang, oleh sebab itu jumlah rata-rata penghuni menjadi pembagi pada penentuan sampel, sebab yang dibutuhkan dalam perhitungan timbulan sampah adalah per orang per hari.

$$P = Cd \cdot Ps$$

$$= 1. 7.621$$

$$= 1.87,30$$

$$= 87,30$$

$$= 87,30/5 = 18 \text{ Sampel Rumah}$$

b) Persentase Rumah

$$\text{Persentase rumah} = \frac{\text{Jumlah Jenis Rumah}}{\text{Total Rumah}} \times 100$$

Tabel 1. Persentase Rumah

No	Jenis Rumah	Jumlah Rumah	Persentase (%)
1	Permanen	1.052	83%
2	Semi Permanen	112	8,8%
3	Darurat	101	7,98%

Sumber: Peneliti (2024)

c) Banyaknya Sampel Berdasarkan Kondisi Rumah

$$\text{Jenis Rumah} = \text{Persentase (\%)} \times \text{Sampel Rumah}$$

Tabel 2. Sampel Rumah

No	Jenis Rumah	Persentase (%)	Smpl. Rmh	Rmh
1	Permanen	83%	18	15
2	Semi Permanen	8,8%	18	2
3	Darurat	7,98%	18	1

Sumber: Peneliti (2024)

Berdasarkan data jenis rumah yang ada dan dengan rumus cara menentukan sampel rumah maka didapat 18 sampel rumah dengan perincian: 15 rumah Permanen atau 83%, 2 rumah semi permanen atau 8,8%, dan 1 rumah darurat atau 7,98%.

d) Timbulan Sampah

Berdasarkan data timbulan sampah di Kelurahan Fatukoa Kecamatan Maulafa, penduduk Kelurahan Fatukoa menghasilkan timbulan sampah kg/orang/hari adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Data Timbulan Sampah di Kelurahan Fatukoa Kecamatan Maulafa

No	Jenis Rumah	Jenis Sampah						Berat Kg
		Kertas	Plastik	Kaleng	Logam	S.Organik	Lain2	
1	2	3	4	5	6	8	8	9
1	Prm	0,208	0,146	0,360	0,120	1,140		1,974
2	Prm	0,178	0,146	0,360	0,190	1,408		2,282
3	Prm	0,160	0,172	0,350	0,352	1,064		2,098
4	Prm	0,150	0,320	0,220	0,260	1,090		2,040
5	Prm	0,240	0,208	0,238	0,232	1,096		2,014
6	Prm	0,320	0,240	0,260	0,236	1,174		2,230
7	Prm	0,290	0,330	0,380	0,060	1,184		2,244
8	Prm	0,280	0,170	0,320	0,160	1,084		2,014
9	Prm	0,156	0,172	0,176	0,070	1,144		1,718
10	Prm	0,316	0,180	0,420	0,210	1,146		2,272
11	Prm	0,160	0,180	0,230	0,100	1,124		1,794
12	Prm	0,250	0,150	0,290	0,230	1,210		2,130
13	Prm	0,220	0,206	0,240	0,070	1,112		1,848
14	Prm	0,198	0,190	0,160	0,050	1,070		1,668
15	Prm	0,380	0,634	0,578	0,220	0,820		2,632
16	SP	0,280	0,170	0,080	0,106	0,892		1,528
17	SP	0,172	0,212	0,228	0,120	0,518		1,250
18	d	0,130	0,110	0,150	0,140	0,360		0,890

Sumber: Peneliti (2024)

Berdasarkan hasil olahan data timbulan sampah di Kelurahan Fatukoa dengan jenis rumah masing-masing dapat dijelaskan sebagai berikut, timbulan sampah dengan jenis rumah permanen sebanyak 15 rumah memiliki variasi sampah 5 jenis yang berbeda, jenis sampah organik, kertas, plastik, kaleng, dan jenis sampah logam, dimana timbulan sampah yang terberat pada penduduk dengan jenis rumah permanen adalah 2.272 kg/orang/hari.

Timbulan sampah pada jenis rumah semi permanen dengan jumlah 2 rumah memiliki timbulan sampah dengan jenis sampah organik, kertas, plastik, logam dan Sampah kaleng, dan timbulan sampah yang terberat pada jenis rumah semi permanen adalah 1.528 kg/org/hari.

Timbulan sampah pada jenis rumah darurat dengan jumlah 1 rumah memiliki timbulan sampah dengan jenis sampah organik, sampah plastik, logam, kertas dan sampah kaleng, timbulan sampah jenis rumah darurat adalah 0.890 kg/orang/hari

Timbulan sampah yang dihasilkan penduduk Kelurahan Fatukoa Kecamatan Maulafa paling sedikit adalah adalah sebesar 0.890 kg/org/hari, yaitu pada penduduk dengan jenis rumah darurat, sedangkan timbulan sampah yang paling tinggi adalah seberat 2.272

kg/orang/hari pada penduduk dengan jenis rumah permanen, rata-rata timbulan sampah yang dihasilkan penduduk Kelurahan Fatukoa adalah seberat 1.924 kg/orang/hari, namun dalam kajian ini yang dipakai adalah timbulan sampah yang terbesar yakni 2.272 kg/orang/hari dengan jenis sampah organik 1,146 kg/orang/hari (50,44%), jenis sampah kertas 0,316 kg/orang/hari (13,91%), jenis sampah plastik 0,180 kg/orang/hari (7,92%), jenis sampah kaleng 0,420 kg/orang/hari (18,49%) dan jenis sampah logam 0,210 kg/orang/hari (9,24%).

Penduduk Kelurahan Fatukoa berdasarkan data Kecamatan Maulafa Dalam Angka Tahun 2023 (data penduduk tahun 2022) berjumlah 7.621 jiwa, dalam aktivitasnya penduduk menghasilkan jenis sampah baik berupa sampah organik, kertas, plastik, logam dan kaleng, berdasarkan data timbulan sampah diketahui bahwa penduduk Kelurahan Fatukoa menghasilkan timbulan sampah sebesar 2.272 kg/orang/hari, sehingga timbulan sampah yang dihasilkan dalam 1 tahun adalah $7.621 \times 365 \times 2.272 = 6.319.943$ kg/tahun atau 6.320 ton/tahun. Dari data timbulan sampah yang ada untuk memprediksi timbulan sampah yang dihasilkan seluruh penduduk Kelurahan Fatukoa dari tahun 2023-2052, berikut prediksi timbulan sampah yang dihasilkan seluruh penduduk Kelurahan Fatukoa.

No	Tahun	Jumlah penduduk	Timbulan sampah (ton)	Jenis sampah					
				Organik (t)	Non Organik (t)	logam (t)	kertas (t)	plastik (t)	kaleng (t)
		%	50,44	49,56	9,24	13,91	7,92	18,49	
0	2022	7.621	6.320	3.188	3.132	584	879	501	1.169
1	2023	8.314	6.895	3.478	3.417	637	959	546	1.275
2	2024	9.070	7.522	3.794	3.728	695	1.046	596	1.391
3	2025	9.895	8.206	4.139	4.067	758	1.141	650	1.517
4	2026	10.795	8.952	4.515	4.437	827	1.245	709	1.655
5	2027	11.777	9.766	4.926	4.840	902	1.359	774	1.806
6	2028	12.847	10.654	5.374	5.280	984	1.482	844	1.970
7	2029	14.016	11.623	5.863	5.760	1.074	1.617	921	2.149
8	2030	15.290	12.680	6.396	6.284	1.172	1.764	1.004	2.344
9	2031	16.681	13.833	6.977	6.856	1.278	1.924	1.096	2.558
10	2032	18.198	15.091	7.612	7.479	1.394	2.099	1.195	2.790
11	2033	19.853	16.464	8.304	8.159	1.521	2.290	1.304	3.044
12	2034	21.658	17.961	9.059	8.901	1.660	2.498	1.422	3.321
13	2035	23.628	19.594	9.883	9.711	1.811	2.726	1.552	3.623
14	2036	25.777	21.376	10.782	10.594	1.975	2.973	1.693	3.952
15	2037	28.121	23.320	11.763	11.557	2.155	3.244	1.847	4.312
16	2038	30.678	25.441	12.832	12.608	2.351	3.539	2.015	4.704
17	2039	33.468	27.754	13.999	13.755	2.565	3.861	2.198	5.132
18	2040	36.511	30.278	15.272	15.006	2.798	4.212	2.398	5.598
19	2041	39.832	33.032	16.661	16.371	3.052	4.595	2.616	6.108
20	2042	43.454	36.036	18.176	17.859	3.330	5.013	2.854	6.663
21	2043	47.406	39.313	19.829	19.483	3.633	5.468	3.114	7.269
22	2044	51.717	42.888	21.633	21.255	3.963	5.966	3.397	7.930
23	2045	56.420	46.788	23.600	23.188	4.323	6.508	3.706	8.651
24	2046	61.551	51.043	25.746	25.297	4.716	7.100	4.043	9.438
25	2047	67.148	55.684	28.087	27.597	5.145	7.746	4.410	10.296
26	2048	73.255	60.749	30.642	30.107	5.613	8.450	4.811	11.232
27	2049	79.916	66.273	33.428	32.845	6.124	9.219	5.249	12.254
28	2050	87.184	72.300	36.468	35.832	6.681	10.057	5.726	13.368
29	2051	95.112	78.874	39.784	39.090	7.288	10.971	6.247	14.584
30	2052	103.762	86.048	43.402	42.645	7.951	11.969	6.815	15.910

C. Strategi Pengolahan Sampah

Berdasarkan upaya pengolahan sampah dengan komposting dan daur ulang sebesar 45% untuk komposting dan 25% untuk daur ulang terdapat pengurangan yang signifikan terhadap Timbulan sampah organik dan anorganik (logam, kertas, plastik dan kaleng) di Kelurahan Fatukoa Kecamatan Maulafa. Sejak awal tahun 2022, jumlah sampah yang direduksi mencapai 2.218 ton /tahun, setelah dilakukan pengolahan jumlah sampah berkurang menjadi 4.102 ton/tahun. Pada tahun 2027, volume sampah yang direduksi meningkat menjadi 3.427 ton/tahun, dengan jumlah akhir setelah reduksi sebesar 6.340 ton/tahun. Lima tahun kemudian, pada tahun 2032, terjadi peningkatan yang signifikan, dimana jumlah sampah yang direduksi mencapai 5.295 ton/tahun dan total sampah yang berkurang setelah proses reduksi mencapai 9.796 ton/tahun. Pada tahun 2037 jumlah sampah yang direduksi 8.183 ton/tahun, dan total sampah yang berkurang mencapai 15.138 ton/tahun, tren peningkatan ini berlanjut hingga tahun 2042, dengan jumlah sampah yang berhasil direduksi sebesar 12.644 ton/tahun dan total sampah yang berkurang setelah proses reduksi 23.391 ton/tahun.

Pada tahun 2047, jumlah sampah yang dapat direduksi mencapai 19.539 ton/tahun, dengan total akhir sampah yang berkurang setelah proses reduksi mencapai 36.146 ton/tahun. Proyeksi untuk tahun 2052 menunjukkan peningkatan lebih lanjut, dengan jumlah sampah yang direduksi mencapai 30.192 ton/tahun dan total sampah yang berhasil di reduksi setelah proses komposting dan daur ulang mencapai 55.855 ton/tahun.

Proses komposting dan daur ulang ini menunjukkan perkembangan yang signifikan dalam upaya pengolahan sampah, secara bertahap mampu mengurangi jumlah sampah organik dan non-organik secara berkelanjutan selama periode 30 tahun.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan mengenai timbulan sampah dapat disimpulkan bahwa jumlah penduduk mempengaruhi timbulan sampah, karena semakin bertambahnya jumlah penduduk, akan meningkatkan juga jumlah timbulan sampah, jadi tinggi maupun rendahnya pertumbuhan penduduk di suatu daerah dari tahun ketahun menghasilkan timbulan sampah yang berbeda dibuktikan dengan hasil analisis penelitian di Kelurahan Fatukoa Kecamatan Maulafa, dihasilkan pada awal tahun 2022 dengan jumlah penduduk 7.621 orang, dalam perhari setiap orang menghasilkan sampah sebesar 2,272 kg/hari maka per tahun penduduk kelurahan fatukoa menghasilkan timbulan sampah sebanyak 6.320 ton/tahun, pada tahun 2027 dengan jumlah penduduk 11.777 orang maka sampah yang dihasilkan sebanyak 9.766 ton/tahun, pada tahun 2032 dengan jumlah penduduk 18.198 orang menghasilkan sampah sebanyak 15.091 ton/tahun, dan pada tahun 2037 jumlah penduduk 28.121 orang menghasilkan sampah

sebanyak 23.320 ton/tahun, pada tahun 2042 dengan jumlah penduduk 43.454 orang menghasilkan sampah sebanyak 36.036 ton/tahun, pada tahun 2047 dengan jumlah penduduk 67.148 orang menghasilkan sampah sebanyak 55.684 ton/tahun, dan pada tahun 2052 Kelurahan Fatukoa dengan jumlah penduduk 103.762 menghasilkan sampah sebanyak 86.048 ton/tahun. Jadi semakin tinggi tingkat pertumbuhan penduduk maka semakin tinggi pula timbulan sampahnya.

Upaya pengolahan sampah dengan komposting dan daur ulang sebesar 45% untuk komposting dan 25% untuk daur ulang terdapat pengurangan yang signifikan terhadap Timbulan sampah organik dan anorganik (logam, kertas, plastik dan kaleng) di Kelurahan Fatukoa Kecamatan Maulafa. Sejak awal tahun 2022, jumlah sampah yang direduksi mencapai 2.218 ton/tahun, setelah dilakukan pengolahan jumlah sampah berkurang menjadi 4.102 ton/tahun

Sepuluh tahun kemudian, pada tahun 2032, terjadi peningkatan yang signifikan, dimana jumlah sampah yang direduksi mencapai 5.295 ton/tahun dan total sampah yang berkurang setelah proses reduksi mencapai 9.796 ton/tahun.

Hingga tahun 2052 menunjukkan peningkatan lebih lanjut, dengan jumlah sampah yang direduksi mencapai 30.192 ton/tahun dan total sampah yang berhasil di reduksi setelah proses komposting dan daur ulang mencapai 55.855 ton/tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Abe, Alexander. (1994) *Perencanaan Daerah Partisipatif*. Pustaka Jogja Mandiri Yogyakarta.
- Aswar. 1995. Pembuatan Fish Nugget dari Ikan Nila Merah (*Oreochromis Sp.*). [Skripsi]. Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal 3-11.
- Creswell, Jhon W (2009); Research Desing: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches, Sage, Los Angeles
- Departemen Pekerjaan Umum. (1991). *Metoda Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*. (SK SNI M-36-1991-03). Yayasan LPMB. Bandung.
- Durkheim, Emile. (1990). *Pendidikan Moral Suatu Studi Teori dan Aplikasi Sosiologi Pendidikan*. Jakarta: Airlangga
- Ecolink, 1996. Tentang sampah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomis; Jakarta indonesia
- Grigg, N. 1988. Pembangunan Infrastruktur dan Fasilitas Publik Terjemahan Jakarta.
- Kartasasmita Ginanjar. 1996. *Pembangunan untuk Rakyat Memadukan Pertumbuhan dan Pemerataan*. PT. Pustaka Cidesindo; Jakarta
- Mankiw, Gregory N. 2003. *Teori Makro Ekonomi Terjemahan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Neolaka, A. (2008). *Kesadaran Lingkungan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nugroho, I., & Rochmin, D. (2004). *Pembangunan wilayah: Perspektif ekonomi sosial dan lingkungan*. Jakarta: LP3ES.
- Pasolong, H. (2005). *Manajemen Sumber Daya Manusia* Edisi Revisi.
- Portes. (1976). On the Sociology of National Development: Theories and Issues. American Journal of Sociology. 5(2): 112-114
- Radyastuti, 1996. *Tentang Sampah*. Jakarta
- Riyadi Dan Bratakusumah, 2005: *Peran Masyarakat dalam Pembangunan*, Multi grafika, Jakarta.
- Siagian, Sondang P, 1994, *Administrasi Pembangunan, Gedung Agung*, Jakarta.
- Soemirat, J. (2000). *Kesehatan Lingkungan*. Bandung: Gadjah Mada University Press.
- Sondang, P. Siagian (2005). *Pembangunan Infrastruktur*. Jakarta: PT remaja rosda karya.
- Suprihatin, Agung dkk., 1999. *Sampah dan Pengelolaannya*. Buku Panduan Pendidikan dan Latihan. Malang: PPGT/VEDC.
- Suprihatin. A., Prihanto D., Gelbert M. (1999). *Sampah dan Pengelolaannya*. Malang: PPPGT/VEDC.
- Tandjung, 1982. Tentang Sampah adalah sesuatu yang tidak berguna lagi, dibuang oleh pemiliknya atau pemakai semula; Palembang.