

Kebutuhan Material Kuari dan Upaya Efisiensi Pemanfaatannya Di Desa Mamuya, Kecamatan Galela, Kabupaten Halmahera Utara

The Need for Quarry Materials and Efforts to Use Them Efficiently in Mamuya Village, Galela Subdistrict, North Halmahera Regency

Zulfikar Hi Jalil^{1*}), Rukmini¹

¹ Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Fakultas Pascasarjana, Institut Teknologi Yogyakarta

*Corresponding author: zulfikarhijalil6@gmail.com

ABSTRAK

Article history:

Received: 10 September 2025

Revised: 16 September 2025

Accepted: 24 January 2026

Available online: 25 January 2026

Kata kunci:

Sirtu

Fondasi Rumah

Analisis SWOT

Penambangan kuari di Desa Mamuya mulai beroperasi tahun 2008, untuk pemanfaatan pembuatan fondasi rumah dan pembangunan lainnya. Tujuan penelitian, menghitung proyeksi kebutuhan, mengidentifikasi kecukupan pasokan, dan menyusun strategi efisiensi pemanfaatan material kuari. Metode penelitian adalah metode kuantitatif dan kualitatif. Data sekunder jumlah penduduk Desa Mamuya tahun 2015-2024 berasal dari BPS, untuk menghitung rata-rata laju pertumbuhan penduduk. Data primer, peneliti melakukan observasi, dan wawancara sebanyak 42 responden, serta melakukan pengukuran fondasi rumah. Data wawancara dan data sekunder tentang perkembangan populasi penduduk, dihitung menggunakan rumus geometri, diperhitungkan untuk menentukan kebutuhan material kuari pada tahun 2025-2029. Pengukuran pasokan material kuari menggunakan alat *total station* untuk mengetahui ketersediaan pasokan kuari pada tahun 2025. Analisis SWOT untuk penambangan, penjualan dan pemanfaatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proyeksi pertumbuhan penduduk pada tahun 2025-2029 mencapai 5990 jiwa. Pasokan material kuari 679.682 m³, kebutuhan pembuatan fondasi rumah 480 m³, sisa pasokan material kuari 679.202 m³. Material kuari masih mencukupi untuk pembangunan fondasi rumah hingga tahun 2029. Analisis SWOT kebutuhan material kuari memiliki kekuatan dan peluang sangat baik, namun perlu beberapa strategi untuk mengatasi kelemahan dan ancaman agar bisa meningkatkan efisiensi pemanfaatannya.

ABSTRACT

Keywords:

Quarry
House Foundation Construction
SWOT

Quarry mining in Mamuya Village began operating in 2008 for use in building house foundations and other construction projects. The objectives of the study were to calculate projected demand, identify supply adequacy, and develop strategies for efficient use of quarry materials. The research methods used were quantitative and qualitative. Secondary data on the population of Mamuya Village from 2015 to 2024 was obtained from the Central Statistics Agency (BPS) to calculate the average population growth rate. For primary data, the researcher conducted observations and interviews with 42 respondents, as well as measuring house foundations. The interview data and secondary data on population growth were calculated using a geometric formula to determine the demand for quarry materials in 2025-2029. The supply of quarry materials was measured using a total station to determine the availability of quarry materials in 2025. A SWOT analysis was conducted for mining, sales, and utilization. The results of the study show that the projected population growth for 2025-2029 will reach 5,990 people. The supply of quarry material is 679,682 m³, the requirement for house foundations is 480 m³, and the remaining supply of quarry material is 679,202 m³. Quarry material is still sufficient for house foundation construction until 2029. The SWOT analysis of quarry material requirements shows very good strengths and opportunities, but several strategies are needed to overcome weaknesses and threats in order to improve its utilization efficiency.

PENDAHULUAN

Undang-Undang (UU) nomor 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengolahan Lingkungan Hidup menyatakan bahwa kualitas lingkungan hidup semakin menurun dan telah mengancam kelangsungan prikehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Berangkat dari situasi semacam ini maka perlu dilakukan pengolahan lingkungan hidup yang sungguh-sungguh dan konsisten oleh semua pemangku kepentingan. Bahan galian tambang adalah SDA non hayati yang tidak dapat diperbaharui dan keterjadiannya disebabkan oleh proses geologi.

Berdasarkan kejadiannya dan sifat, bahan galian dapat dibagi menjadi 3 (tiga) kelompok yaitu mineral logam, mineral industri, serta batubara dan gambut (Armita, 2023). Karakteristik ketiga bahan galian tersebut berbeda sehingga metode eksplorasi yang dilakukan juga berbeda (Ardiyansah, 2025). Oleh karena itu diperlukan berbagai macam metode untuk mengetahui keterpadatan, sebaran, kuantitas, dan kualitasnya (Ngadiran et al., 2002). Manusia sangat berperan terhadap lingkungan hidup di sekitarnya, dalam rangka manusia itu memenuhi kebutuhan hidupnya baik sandang, pangan maupun papan atau perumahan, sebab lingkungan sebagai tempat hidup

manusia dan pembangunan sebagai keberlangsungan hidup manusia (Ariwibowo, 2007).

Tumbuh berkembangnya pemikiran manusia berkaitan dengan perkembangan teknologi yang dapat membawa dampak positif maupun negatif terhadap lingkungan hidup. Desa Mamuya memiliki beragam potensi SDA yang dapat dimanfaatkan dan dijadikan sebagai sumber pendapatan desa. Potensi itu meliputi bahan kuari berupa pasir dan batu (sirtu) berupa batu dan pasir yang cukup banyak. Selain dapat dijadikan sebagai pendapatan asli desa, sirtu juga dapat dijadikan sebagai mata pencaharian bagi sebagian warga di Desa Mamuya. Kegiatan penambangan sirtu berupa batu yang ada di Desa Mamuya mulai dilakukan penambangan pada tahun 2008, dan sampai sekarang masyarakat masih melakukan penambangan batu di lokasi tersebut. Peningkatan kebutuhan material sirtu berupa batu yang ada di Desa Mamuya semakin menungkat untuk memenuhi kebutuhan Pembangunan rumah dan jenis bangunan lainnya.

Penambangan sirtu, bukan hanya dilakukan oleh masyarakat Desa Mamuya, tetapi dari luar Desa Mamuya juga melakukan penambangan pada lokasi sirtu yang berada di Desa Mamuya. Proses pengolahan material sirtu berupa batu dengan menggunakan alat berat seperti ekskavator yang digunakan untuk membongkar material sirtu berupa batu (Sari et al., 2024). Material ini kemudian dipindahkan ke mobil truk untuk di bawah ke lokasi tujuan guna pembuatan fondasi rumah dan jenis Pembangunan lainnya. Penelitian ini sangat penting untuk mengetahui SDA berupa sirtu, yang tersedia di Desa Mamuya, sehingga proses pemanfaatannya secara tepat. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghitung proyeksi kebutuhan batu berdasarkan pertambahan jumlah penduduk, mengidentifikasi pasokan kecukupan material galian C terhadap kebutuhannya, dan Menyusun strategi efisiensi pemanfaatan batu di Desa Mamuya.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Mamuya, Kecamatan Galela, Kabupaten Halmahera Utara yang memiliki luas sebesar 4.450,63 Ha dengan tekstur lahan pertanian dan lahan kering. Desa Mamuya terletak antara $1^{\circ}47' 56''$ lintang utara dan $127^{\circ}52' 9.28''$ bujur timur. Wilayah ini menjadi pusat penambangan batu yang ada di Kecamatan Galela. Penelitian ini menggunakan data primer mengacu pada proses pengamatan langsung di lapangan, dengan melakukan pengukuran lahan material batu dengan menggunakan alat *total station* rol meter, dan data sekunder mengenai jumlah penduduk Desa Mamuya pada tahun 2015 sampai dengan tahun 2024 yang bersumber dari kantor BPS Kabupaten Halmahera Utara.

Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer untuk mengidentifikasi kecukupan pasokan material batu di Desa Mamuya dengan mengukur luas lahan, lebar lahan, panjang

lahan serta ketinggian. Tipe dan model *total station* adalah Ruide: R2, R2 Pro. Rol meter digunakan untuk mengukur luas dan lebar fondasi rumah warga akan kebutuhan batu fondasi (Pramesti et al., 2024). Hasil pengukuran akan dihitung secara matematis untuk mengetahui berapa banyak kebutuhan batu dalam pembuatan fondasi rumah warga di setiap rumah. Metode pengumpulan data sekunder dalam penyusunan penelitian ini berasal dari data kependudukan pada tahun 2015-2024 Desa Mamuya. Peneliti mengumpulkan data dari Kantor BPS Kabupaten Halmahera Utara. Data yang didapat kemudian direkap perbulan dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2024. Data kependudukan ini sangat penting untuk menjadi ukuran dalam proses analisis data kependudukan pada tahun 2025 sampai dengan tahun 2029 dengan menggunakan Rumus (1) (Hasanah, 2023; Lasarudin, 2022).

Keterangan: P_n = penduduk selisih tahun, P_0 = penduduk tahun awal, r = pertumbuhan penduduk, n = selisih tahun

Analisis Data

Hasil wawancara dan data sekunder tentang perkembangan populasi penduduk, yang dihitung dengan menggunakan Rumus (1), akan diperhitungkan untuk menentukan kebutuhan batu pada tahun 2029 untuk kebutuhan pembangunan fondasi rumah warga di Desa Mamuya.

Analisis yang dipakai untuk mengetahui potensi material sirtu menggunakan program bawaan yang terpasang langsung pada *total station* yang dipakai untuk mengukur lokasi sirtu. Setelah menghitung jumlah penduduk, dari tahun 2025 sampai dengan tahun 2029 secara keseluruhan yang ada di Desa Mamuya dilanjutkan dengan menghitung kebutuhan material batu terhadap pembangunan fondasi rumah warga.

Upaya efisiensi pemanfaatan material sirtu di Desa Mamuya menggunakan analisis SWOT dari hasil wawancara dengan responden yang dipilih berdasarkan kriteria seluruh warga Desa Mamuya yang berhubungan langsung dengan kegiatan penambangan sirtu. Analisis SWOT dapat diterapkan dengan cara memilah berbagai hal yang memengaruhi kegiatan penambangan sirtu (Arisyi, 2022) menjadi tiga poin penting yaitu:

- a. SWOT untuk penambangan
 - b. SWOT untuk transportasi dan penjualan
 - c. SWOT untuk pemanfaatan

Salah satu aspek penting yang dibahas di dalam SWOT ini adalah keselamatan dan kesehatan kerja yang berkaitan dengan operasional penambangan sirtu (Sari et al., 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Kependudukan Desa Mamuya Tahun 2015-2024

Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Halmahera Utara, mengenai data kependudukan Desa Mamuya pada tahun 2025 sampai dengan tahun 2024 sebagai berikut.

Tabel 1. Data Kependudukan Desa Mamuya Tahun 2015-2024

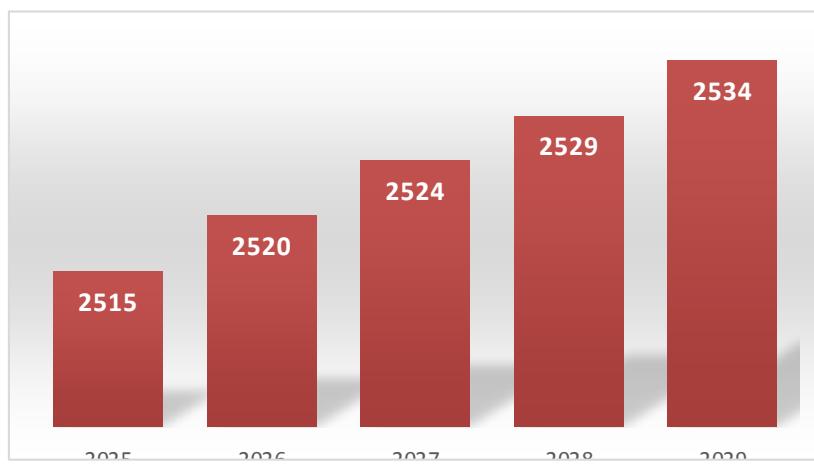
Tahun	Jumlah	Percentase
2015	2509	
2016	2588	3,15%
2017	2493	-3,66%
2018	2820	13,12%
2019	2686	-4,75%
2020	2421	-9,81%
2021	2446	1,03%
2022	2476	1,23%
2023	2500	0,97%
2024	2510	0,4%
Rata-rata		0,19%

Sumber: Data BPS Kabupaten Halmahera Utara (2025)

Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala Desa Mamuya, masyarakat sebagian Desa Mamuya banyak yang melakukan migrasi keluar karena beberapa faktor. Faktor utama yang membuat masyarakat Desa Mamuya melakukan migrasi keluar adalah untuk mencari pekerjaan dan sebagian lagi melakukan pernikahan di luar dari Desa Mamuya, dan ingin keluar dari Desa Mamuya. Dampak dari migrasi tersebut menunjukkan bahwa laju pertumbuhan penduduk di Desa Mamuya sering mengalami naik turun.

Prediksi Populasi Penduduk Desa Mamuya Tahun 2025-2029

Berdasarkan Rumus 1, berikut penulis paparkan hasil perhitungannya pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Desa Mamuya

Proyeksi laju pertumbuhan jumlah penduduk pada lima tahun ke depan, dari tahun 2025, 2026, 2027, 2028 hingga 2029 menunjukkan bahwa laju pertumbuhan penduduk di Desa Mamuya mengalami peningkatan dari tahun 2025 hingga 2029. Namun jika mengacu pada data kependudukan yang dirilis oleh BPS Kabupaten Halmahera Utara, yang tercantum pada Tabel 1 di atas, bahwa laju pertumbuhan penduduk sering mengalami pasang surut atau naik turun. Salah satu contohnya dapat di lihat pada Tabel 1. Tercatat bahwa, pada tahun 2016 jumlah penduduk mencapai 2588 jiwa dan pada tahun 2017 jumlah penduduk sebanyak 2493 jiwa, jika dibandingkan dengan tahun 2016 hingga 2017 laju pertumbuhan penduduk per 2017 mengalami penurunan sebesar -3,66%. Laju pertumbuhan penduduk yang tercantum pada Gambar 1 adalah merupakan hasil analisis proyeksi perhitungan menggunakan metode geometri, bahwa laju pertumbuhan penduduk mengalami peningkatan mulai dari tahun 2025 hingga 2029.

Data Olah Penambangan Sirtu

Berikut data potensi sirtu di lokasi penambangan sirtu di Desa Mamuya, Kecamatan Galela.

Tabel 2 Data Potensi Sirtu Batu Di Desa Mamuya

Bi dang	Lebar (m)	Lebar rata-rata (m)	Panjang (m)	Panjang rata-rata (m)	Elevasi (m)	Elevasi rata-rata (m)	Luasan (m ²)	Volume (m ³)
a	b	c	d	e	f	g	h = c × e	i = h × g
I	20,20	55,70	55,32	101,31	0,0	5,90	5642,97	33293,52
	91,20		147,30		1,2			
					2,4			
					20			
II	118,06	150,49	147,30	125,81	2,3	17,58	18933,15	332844,77
	182,92		104,32		21			
					22			
					25			
III	108,16	93,75	04,32	112,31	2,3	13,43	10529,07	141398,97
	79,34		120,29		18			
					20			
IV	110,15	115,58	120,29	97,16	24	15,33	11229,75	172144,71
	121,00		74,03		20			
					2,0			
Total							46334,94	679681,97

Berdasarkan hasil pengolahan data di komputer dengan menggunakan aplikasi google maps, autoCAD, dan excel, pasokan material sirtu di Desa Mamuya yang tersedia pada tahun 2025 saat ini sebanyak 679.681,97 m³ atau dibulatkan menjadi 679.682 m³. Proyeksi material sirtu batu ini akan menjadi kebutuhan masyarakat di Desa Mamuya, mulai dari tahun 2025 hingga 2029 untuk pembuatan fondasi rumah.

Jumlah ketersediaan material sirtu ini, akan dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan dalam membuat fondasi rumah warga di Desa Mamuya.

Kebutuhan Batu Untuk Fondasi Rumah

Guna mengetahui secara faktual akan kebutuhan material sirtu di Desa Mamuya, maka rumah-rumah di desa itu diukur fondasi rumahnya. Angka ini kemudian digunakan untuk memprediksi kebutuhan sirtu terhadap penambahan rumah sebagai akibat penambahan populasi Desa Mamuya.



Gambar 2. Pengukuran Fondasi Rumah

Hasil pengukuran rumah warga di Desa Mamuya sebanyak 42 unit rumah, menunjukkan bahwa mayoritas memiliki ukuran rumah dengan panjang fondasi 15 meter, lebar fondasi 800 cm, serta ukuran fondasi bagian bawah 50 cm, ukuran fondasi bagian atas 30 cm dan tinggi fondasi 1 meter, sementara kedalaman galian fondasi rata-rata 60 cm. Penggunaan material batu dalam pemanfaatan pembuatan fondasi rumah warga Desa Mamuya, berdasarkan hasil pengukuran fondasi rumah, bahwa penggunaan material untuk rumah tipe 35 dan 40, membutuhkan material sirtu sebanyak 22,08 m³ dengan ukuran rata-rata.

Tabel 3. Proyeksi Kebutuhan Sirtu

Tahun	Potensi Material Sirtu (m ³)	Jumlah Rumah (unit)	Kebutuhan Sirtu (m ³)	Sisa Material (m ³)
2025	679.682	2	48	679.634
2026	679.634	3	72	679.562
2027	679.562	4	96	679.466
2028	679.466	5	120	679.346
2029	679.346	6	144	679.202
Jumlah Total		20	480	

Berdasarkan hasil olah data dan perhitungan pasokan material sirtu yang tersedia saat ini pada tahun 2025. Bawa, pasokan material sirtu yang ada di Desa Mamuya masih bisa mencukupi untuk pemanfaatan kebutuhan pembangunan fondasi rumah warga di Desa Mamuya hingga pada tahun 2029. Proyeksi kebutuhan batu untuk pembuatan fondasi rumah warga di Desa Mamuya pada tahun 2025 hingga tahun 2029 ini, bisa saja sesuai dan tidak sesuai dengan hasil hitungan yang tercantum pada Tabel 3 sebab pemanfaatan kebutuhan batu berjalan sesuai dengan laju pertumbuhan penduduk yang ada di Desa Mamuya, dan masyarakat yang akan membuat fondasi rumah.

Strategi Efisiensi Pemanfaatan Material Sirtu

Penelitian ini mengidentifikasi pasokan material sirtu yang ada di Desa Mamuya, Kecamatan Galela untuk pemanfaatannya terhadap pembangunan fondasi rumah warga pada tahun 2025 hingga 2029. Mengidentifikasi strategi efisiensi untuk mengantisipasi pasokan material yang tersedia apakah mampu mencukupi atau tidak. Pada pembahasan sebelumnya bahwa jumlah pasokan material yang tersedia serta pemanfaatannya adalah sebagai berikut.

Material sirtu yang berada di Desa Mamuya, Kecamatan Galela memiliki potensi yang cukup tinggi. Hal ini ditunjukkan dari sebagian besar dari tambang sirtu belum ditambang untuk memenuhi kebutuhan pembangunan fondasi rumah warga dan jenis pembangunan lainnya. Walaupun demikian, perlu adanya penggunaan pengelolaan tambang sirtu secara efisien agar bisa memperpanjang usia tambang sirtu yang ada di Desa Mamuya. Beberapa strategi perlu diterapkan terhadap pemanfaatan kebutuhan material sirtu sebagai berikut

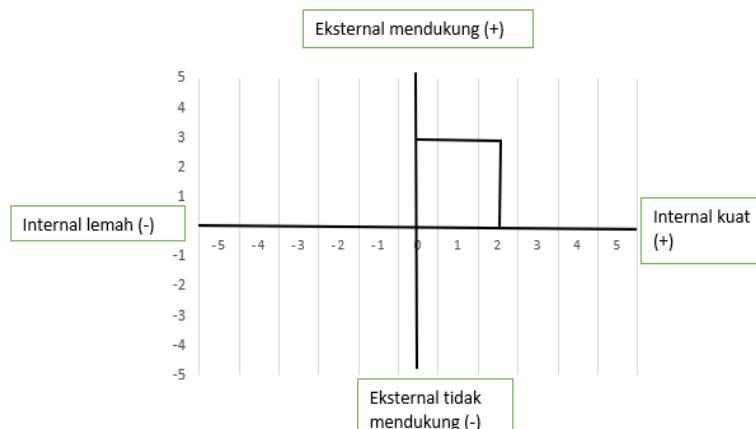
1. Perancanaan dan survei awal
2. Pengoptimalan jenis fondasi

Analisis SWOT Untuk Penambangan Sirtu

Analisis SWOT dilakukan terhadap 42 pemilik rumah yang diukur. Hasil skoring dari analisis SWOT, mengenai penambangan material batu di Desa Mamuya terhadap kebutuhan material sirtu dan upaya efisiensi pemanfaatannya diperoleh hasil skor kekuatan (*strength*): 23, skor kelemahan (*Weaknesses*): -21, skor peluang (*opportunity*): 16, dan skor ancaman (*threats*): -13. Sehingga nilai dari faktor internal 2 dan faktor eksternal 3. Posisi dari nilai eksternal dan internal ini, jika digambarkan dalam bentuk kuadran sebagai berikut ini.

Menurut Rangkuti (2024) analisis SWOT terbagi menjadi empat kuadran utama yang memiliki strategi yang berbeda untuk masing-masing kuadarnya. Keempat kuadran tersebut yaitu *strategi agresif* (kuadran 1), *strategi diversifikasi* (kuadran 2), *strategi defensive* (kuadran 3), *strategi turn around* (kuadran 4). Berdasarkan pada Gambar 4 di atas bahwa posisi internal dan eksternal sama-sama memiliki nilai positif yang berada pada kuadran 3 dan 2, bahwa faktor eksternal dan internal memiliki nilai positif. Namun ada beberapa strategi yang perlu dilakukan terhadap penambangan sirtu yang ada di Desa Mamuya, Kecamatan Galela, Kabupaten Halmahera Utara.

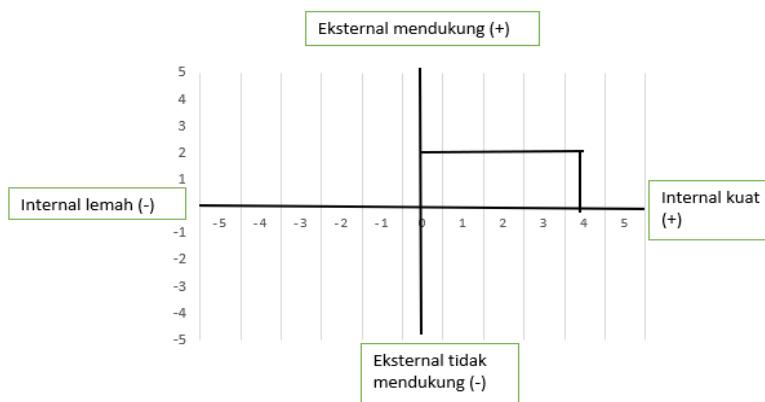
Untuk meningkatkan proses penambangan yang baik dan benar, agar bisa mengantisipasi kelemahan dan ancaman serta mempertahankan kekuatan atau lebih ditingkatkan



Gambar 3. Kuadran Analisis SWOT Penambangan Sirtu

Analisis SWOT Untuk Transportasi dan Penjualan Material Sirtu

Hasil skoring dari faktor transportasi dan penjualan kebutuhan sirtu dan upaya efisiensi pemanfaatannya di Desa Mamuya diperoleh hasil total kekuatan (*strength*): 21, kelemahan (*weakness*): -17, skor peluang (*opportunity*): 23 dan ancaman (*threats*): -12. Sehingga nilai pada faktor internal 4 dan faktor eksternal 2. Posisi dari nilai eksternal dan internal ini, jika digambarkan dalam bentuk kuadran sebagai berikut ini.



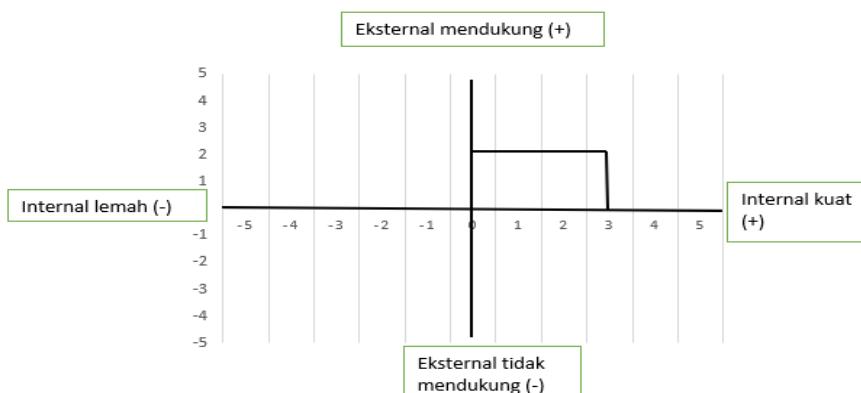
Gambar 4. Kuadran Analisis SWOT Transportasi dan Penjualan

Menurut Rangkuti (2004), analisis SWOT terbagi menjadi empat kuadran utama yang memiliki strategi yang berbeda untuk masing-masing kuadarnya. Keempat kuadran tersebut yaitu *strategi agresif* (kuadran 1), *strategi diversifikasi* (kuadran 2), *strategi defensive* (kuadran 3), strategi *turn around* (kuadran 4). Berdasarkan pada Gambar 4 mengenai transportasi dan penjualan material sirtu di Desa Mamuya, Kecamatan Galela, Kabupaten Halmahera Utara, bahwa faktor internal kekuatan dan kelemahan serta faktor eksternal peluang dan ancaman memiliki nilai positif, namun

ada beberapa variabel yang perlu dilakukan strategi. Untuk mendapatkan strategi yang baik dalam melakukan transportasi dan penjualan sirtu berupa batu di Desa Mamuya, Kecamatan Galela demi untuk meningkatkan proses transportasi dan penjualan yang baik dan benar, agar bisa mengantisipasi kelemahan dan ancaman serta mempertahankan kekuatan atau lebih ditingkatkan

Analisis SWOT Untuk Pemanfaatan Sirtu

Hasil skorsing dari faktor pemanfaatan kebutuhan material sirtu dan upaya efisiensi pemanfaatannya di Desa Mamuya diperoleh hasil total kekuatan (*strength*): 19, kelemahan (*weakness*): -16, skor peluang (*opportunity*): 16 dan ancaman (*threats*): -14. Sehingga nilai pada faktor internal 3 dan faktor eksternal 2. Posisi dari nilai eksternal dan internal ini, jika digambarkan dalam bentuk kuadran sebagai berikut ini.



Gambar 5. Kuadran Analisis SWOT Pemanfaatan Sirtu

Menurut Rangkuti (2004), analisis SWOT terbagi menjadi empat kuadran utama yang memiliki strategi yang berbeda untuk masing-masing kuadarnya. Keempat kuadran tersebut yaitu *strategi agresif* (kuadran 1), *strategi diversifikasi* (kuadran 2), *strategi defensive* (kuadran 3), strategi *turn around* (kuadran 4). Berdasarkan pada Gambar 5 mengenai pemanfaatan material sirtu di Desa Mamuya, Kecamatan Galela, Kabupaten Halmahera Utara, bahwa faktor internal kekuatan dan kelemahan serta faktor eksternal peluang dan ancaman memiliki nilai positif, namun ada beberapa variabel yang perlu dilakukan strategi. Untuk mendapatkan strategi yang baik dalam melakukan pemanfaatan sirtu berupa batu di Desa Mamuya, Kecamatan Galela demi untuk meningkatkan proses pemanfaatan yang baik dan benar, agar bisa mengantisipasi kelemahan dan ancaman serta mempertahankan kekuatan atau lebih ditingkatkan

SIMPULAN

Berdasarkan data BPS Kabupaten Halmahera Utara pada tahun 2015-2024 laju pertumbuhan penduduk sering mengalami naik turun pada setiap tahun. proyeksi laju pertumbuhan jumlah penduduk berdasarkan perhitungan geometri pada lima tahun

ke depan, dari tahun 2025-2029 menunjukkan bahwa laju pertumbuhan penduduk di Desa Mamuya mengalami peningkatan. Pasokan material sirtu yang ada di Desa Mamuya masih bisa mencukupi untuk pemanfaatan kebutuhan pembangunan fondasi rumah warga di Desa Mamuya hingga pada tahun 2029. Hasil analisis SWOT kebutuhan material sirtu yang ada di Desa Mamuya memiliki kekuatan dan peluang sangat baik, namun perlu strategi untuk mengatasi kelemahan dan ancaman agar bisa meningkatkan efisiensi pemanfaatannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwibowo, S. (Editor). (2007). Ekologi Manusia. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Alter Lasarudin, R. M. (2022). Prediksi Pertumbuhan Jumlah Penduduk. Jurnal Ilmu Komputer – Vol. 2 No. 2.
- Armita, D. (2023). Analisis Penambangan Galian Golongan C di Nagari Surantih. Journal on Education. Vol. 5., No. 4.
- Avelliyn Shinta Sari et al. (2024). Evaluasi Kinerja Karyawan Terhadap Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Penambangan Batu Andesit CV. Empat Lima, Desa Morang, Kecamatan Kare, Kabupaten Madiun, Provinsi Jawa Timur
- Arisyi, D. F. (2022). Penerapan Analisis SWOT Sebagai Strategi Pengembangan Budaya Pada Sanggar Seni Tuah Sakato Kota Padang. Jurnal Tata Kelola Seni-Vol.8 No.1, Juni 2022
- Denanda Yustika Sari, Sriana Dewi, Nugroho Prasetya Adi. (2024). Analisis Dampak Penambangan Galian C Terhadap Lingkungan, Sosial dan Ekonomi di Kecamatan Kertek Kabupaten Wonosobo. Jurnal Kajian Ilmiah Interdisipliner. Vol. 8., No. 8.
- Didi Ardiyansah. (2025) Analisis SWOT Peran Dinas ESDM Provinsi Bengkulu dalam Pengelolaan Berkelanjutan Pertambangan Batuan
- Hasanah, T. (2023). Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk Kabupaten Cilacap Tahun 2030 dengan Menggunakan Metode Aritmatika dan Metode Geometri (Studi Kasus : Badan Pusat Statistik Kab.Cilacap).
- Merisa Ayu Pramesti, Setya Winarno, Hari Nuryanto, Hari Purnomo. (2024). Efisiensi Penggunaan Material Blok Beton terhadap Batu Belah pada Pekerjaan Fondasi
- Ngadiran et al. (2002). Dampak Sosial Budaya Penambangan Emas, di Kecamatan Mandor Kabupaten Landak Provinsi Kalimantan Barat.Dalam Sosiohumanika, Volume 15, No.1, Januari 2002, Hal. 153.