

Proyeksi Curah Hujan Rencana untuk Kebutuhan Penanaman Revegetasi pada Kegiatan Reklamasi Tambang dengan Pendekatan Distribusi Gumbel

Muhamad Karnoha Amir^{1}, Yogi La Ode Priyana¹, Marsela Febriyanty¹, Walid Walyudin Rahman¹, Abd. Ali Kayum Pino¹, Wa Ode Umrawati Latif², Firman Nullah Yusuf³*

¹Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

²Program Studi Peternakan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Sulawesi Tenggara

³Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia

*karnohaamir020594@gmail.com

SARI

Salah satu pengelolaan lingkungan pertambangan dapat dilakukan adalah dengan kegiatan reklamasi. Kegagalan kegiatan reklamasi terjadi karena pelaksanaan revegetasi yang tidak optimal. Sehingga, revegetasi harus terencana dengan strategi yang tepat agar reklamasi berjalan dengan lancar. Penelitian ini bertujuan melakukan prediksi curah hujan rencana berdasarkan perhitungan empiris untuk merancang strategi penanaman revegetasi sehingga reklamasi dapat berjalan dengan optimal. Metode penelitian ini adalah observasional analitik, kemudian dilakukan analisis prediktif untuk menemukan perspektif dalam menyelesaikan masalah penelitian. Hasil penelitian menunjukkan intensitas curah hujan ekstrem pada Februari hingga Agustus. Hasil analisis curah hujan yaitu bulan basah terjadi pada Mei hingga Juli. dari kondisi tersebut, debit limpasan dan volume limpasan paling besar akan terjadi di bulan Februari sampai Agustus. Berdasarkan sekuen penambangan, luas bukaan selama umur tambang adalah 19,64 Ha. Dari kondisi ini, rekomendasi rencana revegetasi reklamasi dilaksanakan dengan 3 kelompok tanaman yaitu Tanaman Pokok, Tanaman Pioner, & Tanaman Cover Crops. Berdasarkan rencana jarak tanam per titik taman (4 x 4 m), total bibit tanaman yang dibutuhkan untuk bukaan tambang 19,64 Ha yaitu Tanaman Pokok (6021 bibit tanam), Tanaman Pioner (6138 bibit tanam), & Tanaman Cover Crops (1228 bibit tanam). Dari hasil proyeksi curah hujan rencana, rekomendasi kegiatan revegetasi reklamasi dilakukan pada bulan September hingga bulan Desember

Kata kunci: penanaman; revegetasi; reklamasi; hujan; model

How to Cite: Amir, M.K., Priyana, Y.L.O., Febriyanty, M., Rahman, W.W., Pino, A.A.K., Latif, W.O.U., dan Yunus, F.N. 2025. Proyeksi Curah Hujan Rencana untuk Kebutuhan Penanaman Revegetasi pada Kegiatan Reklamasi Tambang dengan Pendekatan Distribusi Gumbel. Jurnal Geomine, 13 (1): 27-39.

Published By:

Fakultas Teknologi Industri
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 05
Makassar, Sulawesi Selatan

Email:

geomine@umi.ac.id

Phone:

+6285299961257

+6281241908133

Article History:

Submit February 17, 2025

Received in from March 18, 2025

Accepted April 8, 2025

Lisensec By:

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



ABSTRACT

One of the environmental management processes of mining can be done through reclamation activities. Failure of reclamation activities occurs due to suboptimal implementation of revegetation. Thus, revegetation must be planned with the right strategy so that reclamation runs smoothly. This study aims to predict planned rainfall based on empirical calculations to design a revegetation planting strategy so reclamation can run optimally. This research method is analytical observational, then predictive analysis is carried out to find perspectives in solving research problems. The results of the study showed that extreme rainfall intensity occurred from February to August. The results of the rainfall analysis were that the wet months occurred from May to July. From these conditions, the largest runoff discharge and runoff volume will occur from February to August. Based on the mining sequence, the area of openings during the life of the mine is 19.64 Ha. From these conditions, the recommendation for the reclamation revegetation plan is carried out with 3 groups of plants, namely Main Plants, Pioneer Plants, & Cover Crops. Based on the planting distance plan per garden point (4 x 4 m), the total plant seeds needed for the 19.64 Ha mine opening are Main Plants (6021 planted seeds), Pioneer Plants (6138 planted seeds), & Cover Crops (1228 planted seeds). Based on the results of the planned rainfall projection, the recommendation for revegetation reclamation activities is carried out from September to December.

Keywords: *planting; revegetation; reclamation; rain; model*

PENDAHULUAN

Berdasarkan ketentuan dalam UU No. 3 Tahun 2020 yang merupakan perubahan atas UU No. 4 Tahun 2009 mengenai Pertambangan Mineral dan Batubara, pertambangan bertanggung jawab terhadap pengelolaan dan perlindungan terhadap lingkungan. Apabila pertambangan tidak dilakukan pengelolaan secara optimal, hal ini berpotensi menimbulkan konsekuensi yang merugikan berupa kerusakan fisik, seperti: penurunan kualitas air permukaan dan udara ambien, serta musnahnya flora dan fauna (Yudhiman, E., Susanto, A., & Corsita, L., 2023). Dampak fisik tersebut telah menarik perhatian masyarakat seiring dengan perubahan bentang alam yang berdampak pada keberlangsungan ekosistem, ekologi dan perubahan lingkungan sosial secara signifikan dan berkelanjutan (Ido I. et al., 2022).

Sesuai *good mining practice*, pengelolaan lingkungan pertambangan dilakukan dalam bentuk kegiatan reklamasi. Reklamasi adalah proses dimana lahan terdegradasi akibat kegiatan pertambangan dikembalikan ke keperuntukannya dan memulihkan beberapa ukuran fungsi dan produktivitas biotik daerah penambangan (Nadalia, D. & Pulunggono, H.B., 2016). Reklamasi bertujuan untuk memperbaiki atau mengembalikan kondisi suatu area yang telah terganggu atau rusak oleh aktivitas pertambangan menjadi kondisi yang lebih baik dan berdaya guna sesuai peruntukannya baik secara ekologi dan sosial ekonomi.

Reklamasi tidak lepas dari keterdapatan sumber air permukaan sebagai nutrisi pertumbuhan hasil penanaman revegetasi. Revegetasi merupakan kegiatan reklamasi lahan untuk meningkatkan kualitas lahan agar sesuai dengan peruntukannya (Lestari K.G. et al., 2022). Sumber air pada kegiatan reklamasi dapat diperoleh dari curah hujan yang terjadi di permukaan dan langsung masuk ke area penambangan, kemudian sumber lain seperti air tanah (Sahoo, L.K., et al., 2014). Curah hujan merupakan komponen iklim yang memiliki peran krusial dalam mempertahankan ketersediaan sumber daya air, khususnya di wilayah-wilayah beriklim basah maupun kering (Mardawilis E, & Ritonga. 2016). Curah hujan

tinggi akan mengganggu pertumbuhan tanaman revegetasi reklamasi (*Rahmi H. & Budiana I. 2020*). Walaupun, kegiatan penanaman revegetasi tergantung dari kondisi komposisi kimia tanah dan lahan reklamasi, Meskipun demikian, dinamika pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim, khususnya tingkat curah hujan (*Putri R. O., Karyati & Syafrudin M. 2018*). Kriteria keberhasilan reklamasi juga ditentukan berdasarkan kegiatan penanaman revegetasi yang disesuaikan dengan kondisi lapangan (*Setyowati R.D.N. et al. 2017*).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan dengan cara menganalisa faktor curah hujan dengan pendekatan distribusi gumbel untuk penentuan strategi penanaman revegetasi reklamasi yang tepat guna dengan tujuan pengelolaan lingkungan pertambangan.

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian menggunakan observasional analitik, di mana peneliti berupaya mengidentifikasi hubungan kausal antara curah hujan dan pelaksanaan revegetasi, guna merumuskan langkah-langkah strategis yang relevan dalam perencanaan serta perancangan model revegetasi pada kegiatan reklamasi. Kemudian dilakukan analisis prediktif untuk menemukan perspektif dalam menyelesaikan masalah penelitian.

Metode pengambilan data menggunakan pengambilan data eksisting lapangan, pengumpulan dan pengamatan segala hal yang berhubungan dengan kebutuhan penelitian (*Amirullah R. dkk 2022*).

Pendekatan penelitian ini adalah menggunakan metode kualitatif yang berdasarkan dengan ide, pendapat atau kepercayaan, persepsi, dan penalaran. Tujuan kualitatif yaitu untuk memperoleh gambaran mengenai suatu hal menurut objek yang diteliti (*Ido I., 2019*).

Dalam menyelesaikan penelitian, beberapa tahapan yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

a. Tahapan Pertama

1) Survey Lapangan

Dilaksanakan di area pertambangan pada perusahaan yang bersangkutan untuk melihat kondisi eksisting daerah penelitian. beberapa *point of view* yaitu:

- a) Area bekas tambang untuk kegiatan reklamasi revegetasi
- b) Kondisi topografi dan kondisi sekuen reklamasi selama umur tambang
- c) Kondisi curah hujan

2) Pengambilan dan Pengumpulan Data

Beberapa poin utama pengamatan data yaitu:

- a) Pengambilan data curah hujan 30 tahun terakhir
- b) Penentuan tapal batas daerah tangkapan air area penambangan
- c) Pemetaan topografi dan *catchment area*
- d) Pemetaan arah limpasan dan pengamatan jenis tanaman revegetasi

b. Tahap Kedua

1) Metode Analisis

Proses analisis data dilakukan menggunakan pendekatan rasional. Tahapan analisis ini diklasifikasikan ke dalam lima kategori utama yaitu sebagai berikut:

- a) Analisis unsur-unsur curah hujan
 - Karakterisasi hujan, dilakukan melihat frekuensi nilai intensitas hujan dengan tujuan melihat pengaruh intensitas hujan terhadap kegiatan reklamasi.
 - Analisis curah hujan rencana bertujuan untuk mengestimasi besarnya debit limpasan yang memasuki area penambangan. Pendekatan yang digunakan dalam analisis ini meliputi metode Mononobe dan distribusi Gumbel (*Jarwindah & Badurahman A. 2021*).

Tabel 1. Alur Analisa Curah Hujan Rencana (Distribusi Gumbel)

No	Alur Analisis	Rumus
1	Rerata	-
2	Perhitungan <i>Standard Deviation</i> (S_x)	$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$
3	Perhitungan <i>Reduce Mean</i> (Y_m)	$y_m = -\ln\left(-\ln\left(\frac{n+1-m}{n+1}\right)\right)$
4	Perhitungan <i>Reduced Variate</i> (Y_t)	$Y_t = -\ln\left(-\ln\left(\frac{T-1}{T}\right)\right)$
5	Perhitungan Curah Hujan dengan periode ulang (T)	$x_T = \bar{x} + \left(\frac{Y_T - Y_M}{S_M}\right)S$

b) Analisis Bulan Basah dan Bulan Kering

Analisis ini dilakukan untuk melihat besaran intensitas hujan setiap bulannya dalam penentuan frekuensi hujan bulanan/tahunan.

c) Analisis *Catchment Area*

Dilakukan dengan pemetaan tapal batas daerah tangkapan air dengan tujuan untuk menentukan zonasi ketersediaan air yang masuk ke area rencana penanaman revegetasi. Pemetaan dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *ArcGis*.

d) Analisis Limpasan

Analisis ini dilakukan menggunakan pendekatan rasional, dengan tujuan untuk mengidentifikasi potensi debit air yang dapat memasuki wilayah rencana kegiatan revegetasi. Perhatikan tabel di bawah yaitu: (*Yeremia, 2018*)

Tabel 2. Analisis Limpasan (*Yeremia, 2018*)

No	Deskripsi	Rumus
1	Q = Debit Limpasan (m ³)	
2	C = Koefisien Limpasan	
3	I = Intensitas Curah Hujan (mm/jam)	$Q_p = 0,00278 \cdot C \cdot I \cdot A$
4	A = Luas CA (km ²)	

e) Analisis Pengaruh Curah Hujan terhadap Waktu Tanam

Dilakukan dengan menggunakan pendekatan simulasi berdasarkan bulan basah dan bulang kering untuk untuk menentukan waktu tanam yang optimal pada kegiatan revegetasi reklamasi tambang.

2) Impresi Empiris

Pada tahapan ini dilakukan perhitungan matematis berdasarkan hasil dari analisis data sebelumnya untuk variabel acuan akhir dalam menyelesaikan masalah penelitian.

a) Perhitungan volume limpasan, untuk mengetahui besaran volume air pada area rencana penanaman revegetasi reklamasi.

b) Prediksi curah hujan ekstrem, dilakukan untuk melihat pengaruh intensitas pengaruh curah hujan ekstrem terhadap waktu tanam kegiatan revegetasi reklamasi tambang.

Tabel 3. Impresi Empiris

No	Keterangan	Formula
a)	Perhitungan Volume Limpasan Vol _q = Volume Limpasan (meter kubik) T _c = Koefisien Limpasan Q = Debit Limpasan (meter kubik per detik)	$Vol_q = Q \cdot T_c$
b)	Prediksi Curah Hujan Ekstrem X = Nilai Perbandingan Q dan Q _p Q = Debit Limpasan (meter kubik per detik) Q _p = Debit Maksimum (meter kubik per detik)	$X = Q_p \cdot Q$



c. Tahap Ketiga

- 1) Perancangan Model, Perancangan model dilakukan berdasarkan hasil analisis data dan impresi empiris. Hasil tahapan ini berupa model strategi penanaman revegetasi reklamasi tambang berdasarkan kondisi curah hujan rencana daerah penelitian.
- 2) Evaluasi, Kegiatan ini dilakukan untuk optimalisasi model rancangan.
- 3) Rekomendasi, hasil tahapan ini berupa rekomendasi revegetasi reklamasi yang diberikan kepada pihak perusahaan.

HASIL PENELITIAN

Beberapa hasil yang diperoleh selama kegiatan penelitian dilakukan yaitu sebagai berikut:

a. Hasil Pengamatan Lapangan

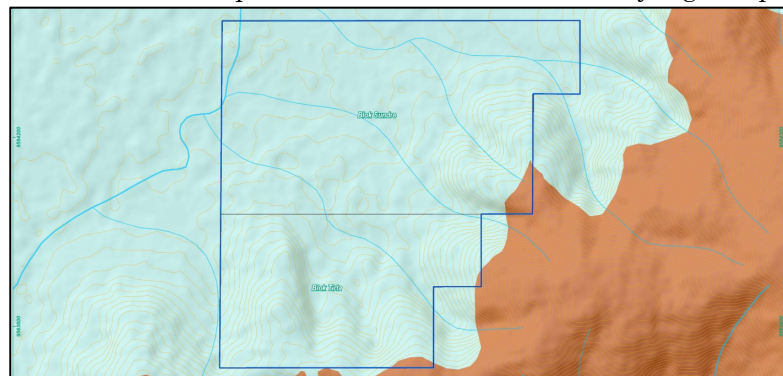
Area penelitian terletak di Kecamatan Pondidaha, Kabupaten Konawe, yang berada di Provinsi Sulawesi Tenggara. Untuk mencapai lokasi penelitian, diperlukan waktu perjalanan darat sekitar \pm 3 jam 20 menit.



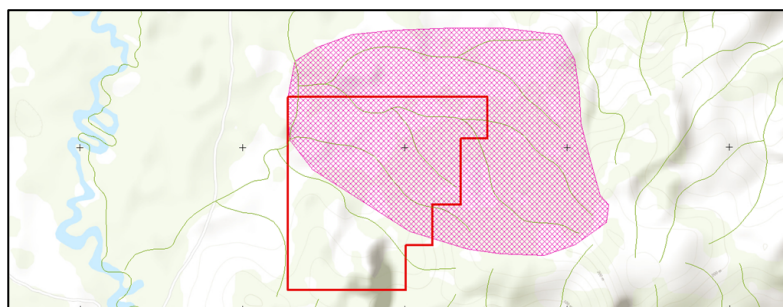
Gambar 1. Kondisi Area Penelitian

b. Hasil Pengumpulan dan Pengambilan Data

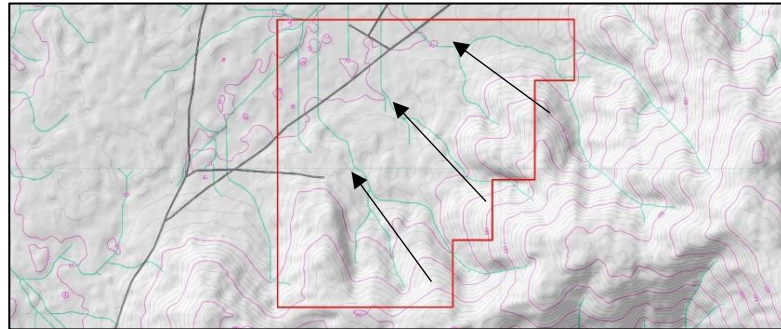
Tahap ini, dilakukan peninjauan terhadap area penelitian yang berkaitan dengan berbagai kebutuhan data untuk penelitian. Berikut adalah hasil yang didapatkan:



Gambar 2. Kondisi Peta Topografi Daerah Penelitian



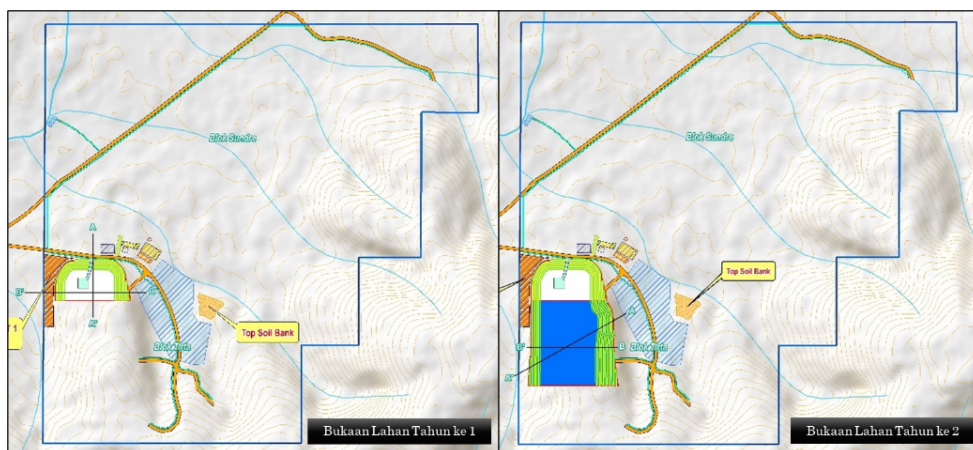
Gambar 3. Kondisi Peta *Catchment Area* Daerah Penelitian



Gambar 4. Kondisi Arah Limpasan (*Run Off*) Daerah Penelitian (Arah Panah Hitam)

Tabel 4. Rancangan Sekuen Penambangan Daerah Penelitian

No.	Tahun	Elevasi Bukaan Tambang		Luas Bukaan (Ha)
		From	To	
1	Ke 1	62.25	20.25	1.87
2	Ke 2	89.75	29.25	4.85
3	Ke 3	89.50	33.75	3.45
4	Ke 4	70.75	27.25	4.45
5	Ke 5	74.75	22.25	3,71
6	Ke 6	80.75	33.25	1.31
Grand Total/rata-rata		77.96	27.67	19.64



Gambar 5. Kondisi Sekuen Tambang Tahun ke 1 dan ke 2



Gambar 6. Kondisi Sekuen Tambang Tahun ke 3 dan ke 4



Gambar 7. Kondisi Sekuen Tambang Tahun ke 3 dan ke 4

Tabel 5. Rerata Curah Hujan Bulanan (2014- 2023)

No	Tahun	Bulan (mm)											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sept	Okt	Nov	Des
1	2014	109.1	100.8	167.8	299.8	395.8	388.3	46.3	106.2	104	55.5	58.5	179.6
2	2015	181	392.3	218	315.6	271.6	206.6	216	20.5	76	55.5	37.1	145.2
3	2016	61.4	327.6	205.5	296.1	288	248.2	216	135	158.1	76	92.5	228.1
4	2017	170.7	182.6	244.6	217.9	288	328	216	406.2	182.1	85.1	115.4	70.6
5	2018	199	147.9	206.4	215	288	605.2	576.1	138.2	21.4	11.5	178.4	214.1
6	2019	126.1	182	314	215	427.7	310	272.8	45.5	29.8	17.9	45.5	113.8
7	2020	191.9	210.5	298.2	213	459.5	366.7	390.7	263.1	247.9	61.6	168.1	89.1
8	2021	19.7	36	38.9	16.1	36.6	98.9	43.8	75.4	40.4	51.8	67.5	32.2
9	2022	27.8	47	65.7	73	44.5	69.3	88	97.5	92.5	23.8	54.5	28.4
10	2023	33.5	12.6	22.5	37.3	26	54.3	31.5	16.9	38.6	0	34	28.8
Rerata		112	164	178	190	253	268	210	130	99	44	85	113
Maks		199	392	314	316	460	605	576	406	248	85	178	228

(Sumber: BMKG & Climatecharts.net)

c. Analisis Data

Pendekatan analisis data dilakukan dengan metode matematis dan rasional. Berikut hasil analisis data yaitu:

1. Analisis Data Curah Hujan

Analisis ini mencakup kajian frekuensi serta intensitas hujan rencana pada periode ulang yaitu: 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun. Pendekatan analisis yang digunakan adalah pendekatan distribusi Gumbel.

Tabel 6. Hasil Analisis Data Curah Hujan (Distribusi Gumbel)

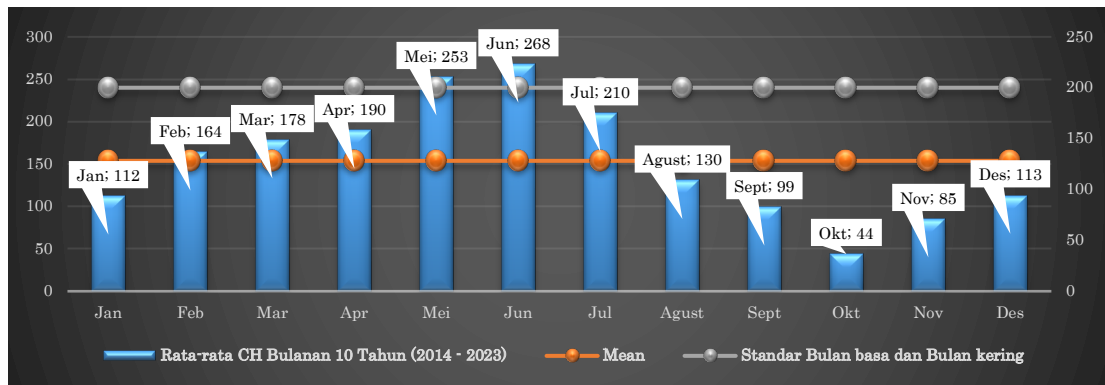
Jumlah Data	Besaran Curah Hujan (2014-2023)	Perhitungan Nilai <i>Reduce Mean</i> (Ym)						
		m	Ym	m	Ym	m	Ym	
1	605,2							
2	576,1	1	3,42	11	0,82	21	-0,12	
3	459,5	2	2,71	12	0,71	22	-0,21	
4	427,7	3	2,28	13	0,61	23	-0,3	
5	406,2	4	1,98	14	0,51	24	-0,4	
6	395,8	5	1,74	15	0,41	25	-0,5	
7	392,3	6	1,54	16	0,32	26	-0,6	
8	390,7	7	1,36	17	0,23	27	-0,72	
9	388,3	8	1,21	18	0,14	28	-0,85	
10	366,7	9	1,07	19	0,05	29	-1,01	
11	333,3	10	0,94	20	-0,04	30	-1,23	
12	328,0	Standard Deviation					1,13	
13	327,6	Rerata					0,54	
14	315,9	Perhitungan Nilai <i>Reduced Variate</i> (Yt)						
15	315,6	Periode Ulang			Yt			
16	314,0	2			0,37			
17	310,0	5			1,50			
18	299,8	10			2,25			
19	298,2	25			3,20			



20	296,1	50	3,90
21	288,0	100	4,60
22	282,6	Perhitungan Nilai Curah Hujan dengan periode ulang T	
23	272,8	Periode Ulang	XT
24	271,6	2	323,59
25	263,1	5	415,57
26	248,2	10	476,48
27	247,9	25	553,43
28	244,6	50	610,51
29	228,1	100	667,18
30	226,9	Intensitas Hujan (i)	
		Periode Ulang	I (t = 2 jam)
Rata-rata	337,82	2	70,73
		5	90,83
		10	104,15
		25	120,97
Standar Deviasi	91,82	50	133,44
		100	145,83

2. Analisis Bulan Kering dan Bulan Basah

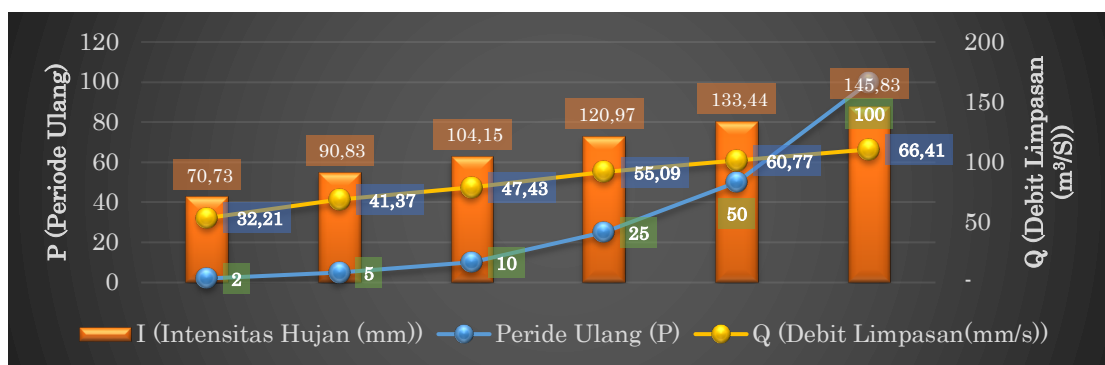
Berdasarkan hasil analisis, periode basah terjadi pada bulan Mei hingga Juli, sementara periode kering berlangsung dari bulan Agustus hingga Maret.



Gambar 8. Hasil Penentuan Bulan Basah dan Bulan Kering Daerah Penelitian

3. Analisis Debit *Run Off*

Metode analisis ini menggunakan metode rasional karena penggunaannya yang mudah dan disesuaikan dengan kondisi bukaan tambang yang cukup homogen dan infiltrasi diasumsikan sangat kecil. Metode ini hanya dapat memperhitungkan debit puncak limpasan.



Gambar 9. Hasil Analisis Debit *Run Off*

4. Analisis Rencana Waktu Tanam Vegetasi

waktu tanam revegetasi direncanakan berdasarkan proyeksi curah hujan terhadap keterjadian bulan kering dan bulan basah selama 1 tahun. Sehingga berdasarkan analisis



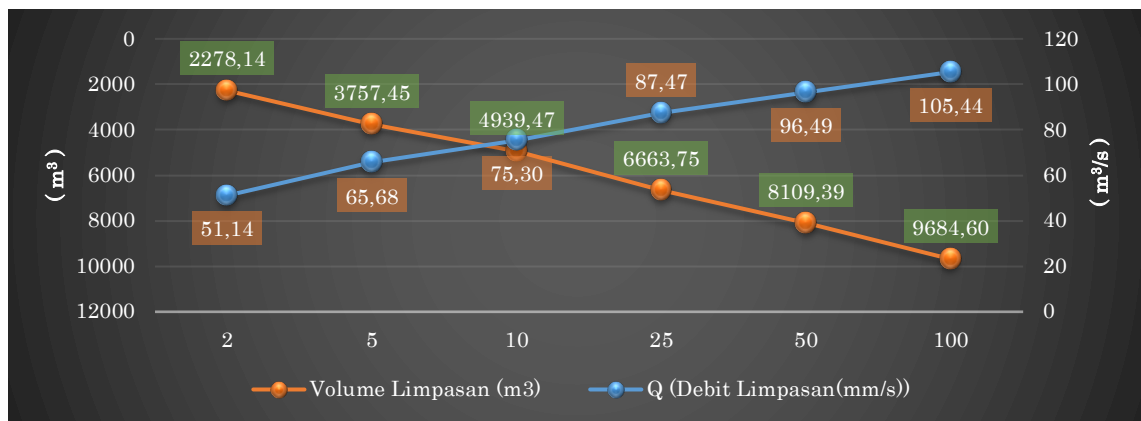
curah hujan dan penentuan bulan kering dan bulan basah, diperoleh rekomendasi durasi kegiatan revegetasi ditunjukkan pada tabel di bawah:

Tabel 7. Hasil Rencana Waktu Tanam Vegetasi

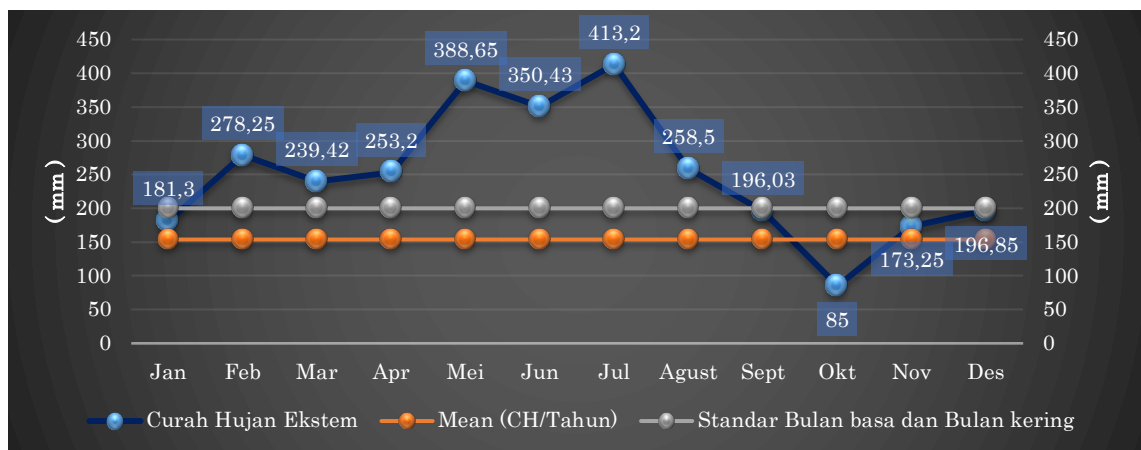
No	Bulan Basah	Bulan Kering	Bulan transisi	Rata-rata Curah Hujan	Waktu tanam Revegetasi
1	Mei			253	x
2	Juni			268	x
3	Juli			210	x
4		Agustus		130	x
5		September		99	√
6		Oktober		44	√
7		November		85	√
8		Desember		113	√
9		Januari		112	√
10		Februari		164	√
11		Maret		178	x
12			April	190	x

d. Impresi Empiris

Pada tahapan ini dilakukan perhitungan volume limpasan dan prediksi curah hujan ekstrem. Tujuan tahapan ini untuk melihat pengaruh ketersediaan air permukaan yang masuk pada area penambangan dalam kegiatan revegetasi.



Gambar 10. Hasil Perhitungan Volume Limpasan Terhadap Debit Limpasan berdasarkan Periode Ulang (P)



Gambar 11. Hasil Pengukuran Curah Hujan Ekstrem Daerah Penelitian

Pembahasan

a. Rencana Revegetasi

Pemilihan jenis tanaman pada rencana reklamasi pascatambang terdiri dari beberapa kriteria yaitu (Maharani, 2010; Izzi R. F., Nurkhamin, & Gunawan R., 2022)

1. Tanaman lokal pionir yang cepat tumbuh dan berbiaya rendah
2. Menghasilkan unsur hara melimpah dan mudah terurai.
3. Adaptif terhadap media tanam subur dengan sistem perakaran baik.
4. Mudah diperbanyak, ditanam, serta dirawat secara efisien.

Tabel 8. Rekomendasi Tanaman Revegetasi

No	Kelompok Tanaman	Jenis Tanaman	Kebutuhan Tanaman
1	Tanaman Pokok	<ul style="list-style-type: none"> • Kumia (<i>Shorea bracteolatadyer</i>) • Damar (<i>Agathis dammara</i>) • Meranti (<i>Shorea Pinanga</i>) • Akasia (<i>Acacia denticulosa</i>) 	6021
2	Tanaman Pioner	<ul style="list-style-type: none"> • Trembesi (<i>Albizia saman</i>) • Angsana (<i>Pterocarpus indicus</i>) 	6138
3	Tanaman Cover Crops	<ul style="list-style-type: none"> • rumput – rumputan • kacang – kacangan (legume) 	1228

Tabel 9. Kebutuhan Tanaman Revegetasi Selama Umur Tambang

Umur Tambang	Thn ke 1	Thn ke 2	Thn ke 3	Thn ke 4	Thn ke 5	Thn ke 6
Luas Bukaannya (Ha)	1,87	4,85	3,45	4,45	3,71	1,31
Luas Bukaannya (m ²)	18700	48500	34500	44500	37100	13100
Jarak Tanam (m)	4 x 4	4 x 4	4 x 4	4 x 4	4 x 4	4 x 4
Jumlah titik tanam	1169	3031	2156	2781	2319	819
Tanaman Pokok (40%)	468	1516	1078	1391	1159	409
Tanaman Pioner (50%)	584	1516	1078	1391	1159	409
Tanaman Cover Crops (10%)	117	303	216	278	232	82

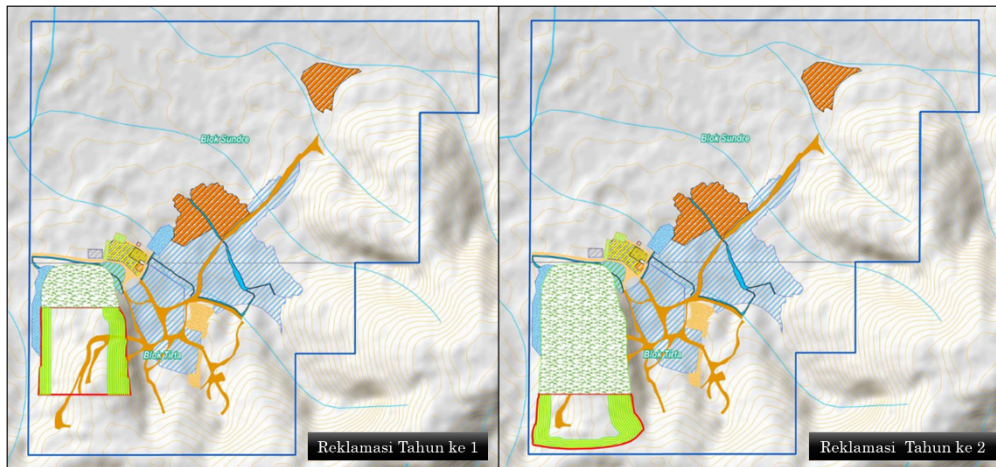
b. Rekomendasi Waktu Tanam Revegerasi

Berdasarkan kondisi curah hujan ekstrem dan kejadian bulan kering dan bulan basah dari hasil analisis curah hujan, penanaman tanaman revegetasi di rekomendasikan dilakukan pada bulan September hingga bulan Desember.

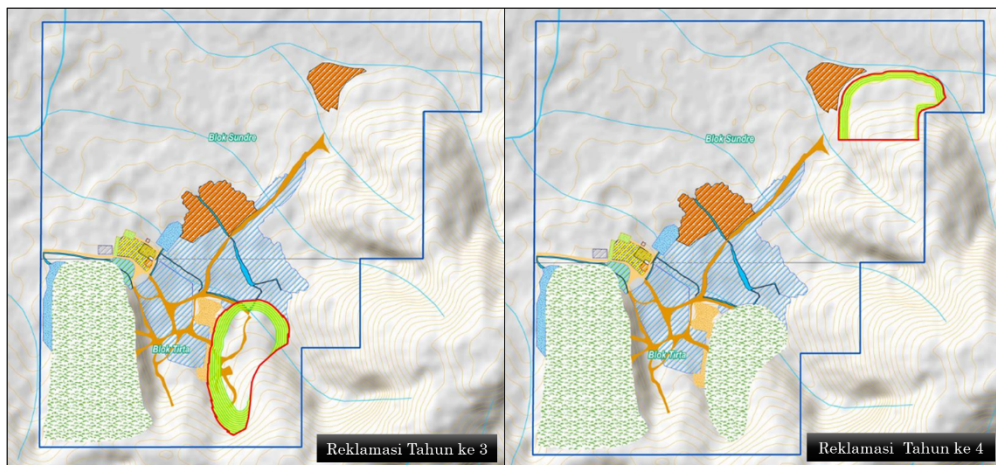
Berdasarkan kondisi debit limpasan dan volume limpasan yang akan terbentuk selama terjadinya hujan dalam setahun, bulan September sampai bulan Desember diketahui total volume limpasannya tidak lebih besar di dibandingkan dengan bulan-bulan lainnya. Sehingga, untuk mencegah pelaksanaan revegetasi gagal karena adanya curah hujan ekstrem yang menyebabkan peningkatan volume dan debit limpasan yang besar maka direkomendasikan dilakukan pada bulan September hingga bulan Desember.

c. Model Rencana Revegetasi Reklamasi

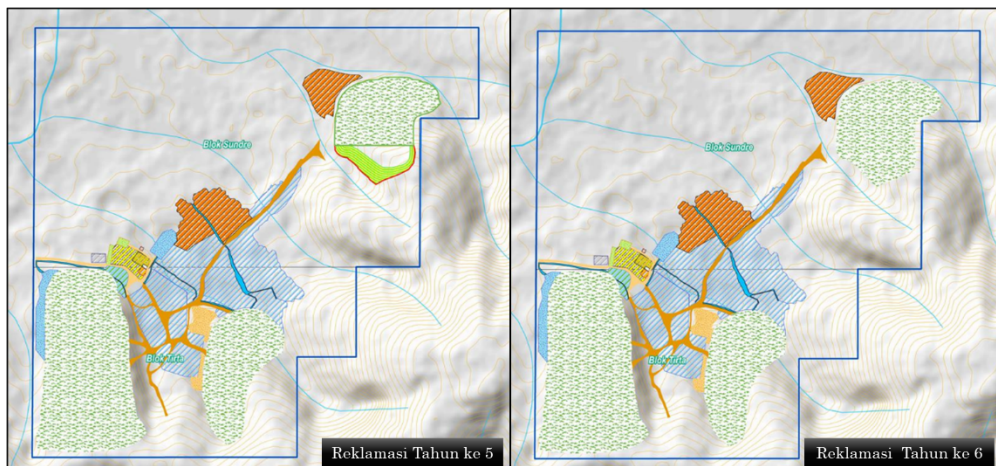
Rencana revegetasi reklamasi dilakukan selama umur tambang, seperti pada gambar di bawah:



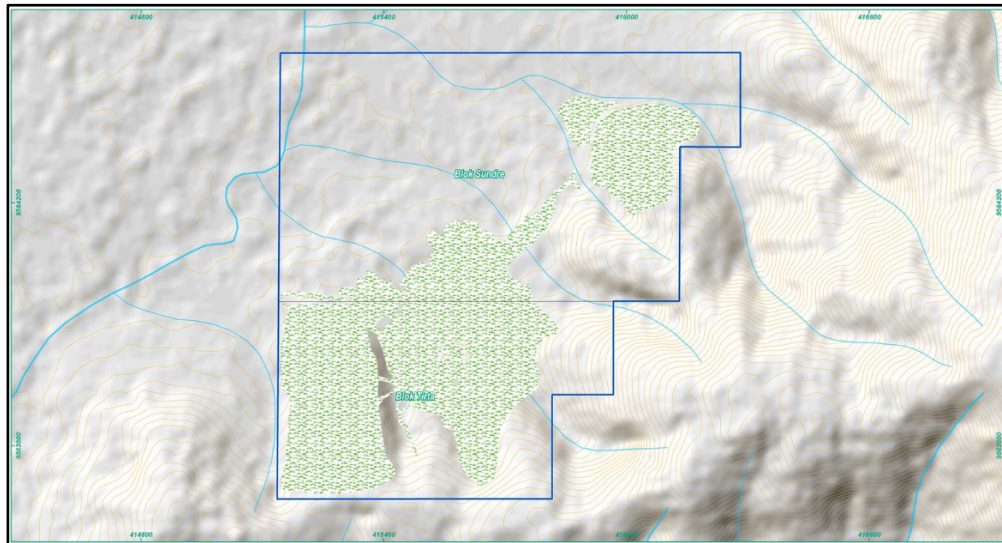
Gambar 12. Model Rencana Revegetasi Reklamasi Tahun Ke 1 dan Ke 2



Gambar 13. Model Rencana Revegetasi Reklamasi Tahun Ke 3 dan Ke 4



Gambar 14. Model Rencana Revegetasi Reklamasi Tahun Ke 5 dan Ke 6



Gambar 15 Model Rencana Revegetasi Reklamasi Selama Umur Tambang

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan kondisi curah hujan daerah penelitian dengan intensitas tertinggi berdasarkan analisis bulan kering dan bulan basah, terjadi di bulan Mei hingga bulan Juli. Kemudian berdasarkan hasil analisis curah hujan ekstrim, intensitas curah hujan tertinggi terjadi di bulan Februari hingga bulan Agustus.

Berdasarkan kondisi bukaan tambang selama umur tambang yaitu 19.64 Ha. Berdasarkan luas bukaan tambang, rekomendasi rencana tanaman revegetasi di kelompokkan menjadi 3 (tiga) kelompok tanaman yaitu Tanaman Pokok (Kumia/Shorea bracteolata, Damar/Agathis dammara, & Meranti/Shorea Pinanga), Tanaman Pionir (Akasia/Acacia denticulosa, Trembesi/Albizia saman, & Angsana/Pterocarpus indicus), & Tanaman *Cover Crops* (rumput – rumputan & kacang – kacang/legume). Berdasarkan rencana jarak tanam per titik taman (4 x 4 m), total bibit tanaman yang dibutuhkan untuk bukaan tambang 19.64 Ha yaitu Tanaman Pokok (6021 bibit tanam), Tanaman Pionir (6138 bibit tanam), & Tanaman *Cover Crops* (1228 bibit tanam).

Berdasarkan hasil analisa debit limpasan dan volume limpasan, diprediksi volume puncak air permukaan akan terjadi pada bulan kejadian curah hujan ekstrim dan bulan basah, yaitu pada bulan Mei sampai bulan Juli. Dari hasil kondisi tersebut, rekomendasi kegiatan revegetasi reklamasi dilakukan pada bulan September hingga bulan Desember.

UCAPAN TERIMAH KASIH

Ucapan terima kasih banyak kepada seluruh pihak yang bekerja tanpa lelah, mencurahkan tenaga, dan waktu untuk memastikan keberhasilan pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

- Amirullah, R., Widodo, S., Bakri, H., Amir, M.K., 2022. *Analisis Kandungan Air yang Terdapat Dalam Aspal Lunak Berdasarkan Pengaruh Geologi*. Mining Science and
Ido I., 2019. “*Dampak Usaha Kegiatan Pertambangan Pasir terhadap Perubahan Mata Pencaharian di Kabupaten Muna Barat*”, FKTP, UHO; Kendari.

- Ido I. et al. 2022. Kajian Keberhasilan Reklamasi Pada Lahan Bekas Penambangan Bijih Nikel Pt. X Di Kabupaten Konawe Selatan. (JAGAT) Jurnal Geografi Aplikasi Dan Teknologi. 2022; 6 (1), 2-13.
- Jarwindah, Badurahman A. 2021. Analisis Curah Hujan Rencana Dengan Menggunakan Distribusi Gumbel Untuk Wilayah Kabupaten Lampung Selatan. Journal of Science, Technology, and Virtual Culture. 2021; 1 (1): 51-54.
- Lestari K.G. et al. 2022. Vegetation development in post-gold mining revegetation area in Minahasa, North Sulawesi, Indonesia. BIODIVERSITAS. 2022; 23(6), 3224-3233, DOI: 10.13057/biodiv/d23065
- Mardawilis E, Ritonga. Pengaruh Curah Hujan terhadap Produksi Tanaman Pangan Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Dalam: Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal. pp. 2016; 281-289
- Nadalia, D. and Pulunggono, H.B. 2020. *Soil characteristics of post-mining reclamation land and natural soil without top soil. J. Degrade. Min. Land Manage.* 2020; 7(2): 2011-2016, DOI: 10.15243/jdmlm. 2020.072.2011.
- Rahmi H. Dan Budiana I. 2020. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Keberhasilan Reklamasi Tambang Eksisiting Batu Kapur PT Semen Baturaja (PERSERO) TBK. Jurnal Sains dan Teknologi. 2020; 2 (2): 210-220
- Sahoo, L.K., et al. 2014. *Water and energy assessment for dewatering in opencast mines.* Journal of Cleaner Production. 2014; (84):736–745.
- Putri R. O., Karyati dan Syafrudin M. 2018. Iklim Mikro Lahan Revegetasi Pasca Tambang di PT Adimitra Baratama Nusantara, Provinsi Kalimantan Timur. Ulin – J Hut Trop. 2018; 2(1): 26-34.
- Setyowati R.D.N. et al. 2017. Studi Pemilihan Tanaman Revegetasi Untuk Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang. Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan. 2017; 3 (1): 14-20
- Yeremia. 2018. Sistem Penyaliran Tambang Pit 19D untuk Yearly Plan 2012 PT. Indominco Mandiri Bontang Kalimantan Timur. Magister Teknik Pertambangan. UPN “Veteran” Yogyakarta. 2018; 191-202.
- Yudhiman, E., Susanto, A., & Corsita, L. 2023. Analisis risiko dampak pembukaan lahan pada kegiatan pertambangan emas PT Meares Sopotan Mining. ULIN: Jurnal Hutan Tropis. 2023; 7(1), 96-108.