



Desain Teknis Pemanfaatan Lahan Bekas Tambang PT. Gunung Kulalet

Alif Dhito Renaldhy, Sri Widayati, M. Rahman Ardhiansyah*

Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

ARTICLE INFO

Article history :

Received : 8/10/2024

Revised : 23/12/2024

Published : 30/12/2024



Creative Commons Attribution-
ShareAlike 4.0 International License.

Volume : 4

No. : 2

Halaman : 143 - 14

Terbitan : **Desember 2024**

Terakreditasi Sinta [Peringkat 5](#)

berdasarkan Ristekdikti

No. 177/E/KPT/2024

ABSTRAK

Pemanfaatan lahan bekas tambang menjadi isu krusial dalam upaya pelestarian lingkungan serta peningkatan nilai ekonomi kawasan pasca-tambang. Penelitian ini bertujuan untuk merancang desain teknis pemanfaatan lahan bekas tambang PT Gunung Kulalet di Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Lahan ini sebelumnya digunakan untuk penambangan batu andesit dan kini akan dijadikan kawasan perumahan sesuai dengan Rancangan Tata Ruang dan Wilayah. Kegiatan reklamasi dilakukan melalui penataan lahan yang diratakan untuk pembangunan pemukiman, serta revegetasi dengan penanaman pohon-pohon untuk memperbaiki kondisi tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lahan bekas tambang di PT Gunung Kulalet memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi kawasan pemukiman. Desain teknis yang diusulkan meliputi penataan ulang topografi, pembangunan perumahan dan fasilitas pendukung, serta revegetasi dengan tanaman berkayu untuk meningkatkan stabilitas lereng dan mengurangi risiko erosi. Rencana ini juga mencakup pembuatan fasilitas sesuai dengan tata ruang yang berlaku. Dengan penerapan desain teknis yang tepat, lahan bekas tambang dapat direklamasi secara efektif, memberikan manfaat ekologis dan ekonomi bagi masyarakat sekitar. Luas Izin Usaha Pertambangan PT Gunung Kulalet adalah 3,5 Ha, dengan 2,47 Ha untuk kawasan perumahan, 0,53 Ha untuk revegetasi, dan 0,5 Ha sebagai void.

Kata Kunci : Reklamasi, Penataan Lahan, desain teknis.

ABSTRACT

The utilization of ex-mining land is a crucial issue in efforts to preserve the environment and enhance the economic value of post-mining areas. This study aims to design a technical plan for the utilization of the former mining land of PT Gunung Kulalet in Baleendah District, Bandung Regency, West Java Province. The area, previously used for andesite mining, will be transformed into a residential area in accordance with the existing Spatial and Regional Plan. Reclamation activities were conducted in the past year by leveling the mined land into a residential area, along with revegetation activities such as tree planting. The findings indicate that the ex-mining land at PT Gunung Kulalet has the potential to be developed into a residential area. The proposed technical design includes the rearrangement of land topography, construction of housing and supporting facilities, and revegetation with woody plants to enhance slope stability and reduce the risk of erosion. The design also incorporates the development of housing in line with the existing spatial and regional plans. With the proper application of this technical design, the ex-mining land can be effectively reclaimed, bringing ecological and economic benefits to the local community. The technical design for PT Gunung Kulalet, which covers a 3.5 Ha Mining Business License area, involves land arrangement where 2.47 Ha will be used for residential purposes, 0.53 Ha for revegetation, and 0.5 Ha as void space.

Keywords: Reclamation, landscaping, technical design.

Copyright© 2024 The Author(s)

A. Pendahuluan

Dengan berakhirnya izin usaha pertambangan, PT Gunung Kulalet harus melaksanakan kegiatan reklamasi dan pascatambang pada lahan bekas tambangnya. Proses reklamasi ini mencakup perancangan desain teknis untuk menentukan pemanfaatan lahan bekas tambang tersebut. Desain teknis ini mempertimbangkan aspek lingkungan, keberlanjutan, serta regulasi yang relevan, seperti yang tercantum dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bandung, yang menyebutkan bahwa bekas tambang di wilayah tersebut dialokasikan untuk kawasan pemukiman (Rahman *et al.*, 2019).

Sesuai PERMEN Nomor 78 Tahun 2010 tentang Reklamasi dan Pascatambang (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, 2010), perusahaan tambang diwajibkan menghitung biaya reklamasi dan menyerahkan dana jaminan reklamasi serta pascatambang. Keberhasilan reklamasi dapat diukur melalui revegetasi, kualitas lingkungan (air, udara, tanah), kestabilan lereng, dan pengendalian erosi (Agus Triantoro *et al.*, 2020; Arif, 2007). Reklamasi juga berupaya mengembalikan dampak negatif pertambangan agar lahan kembali sesuai peruntukannya, sekaligus memaksimalkan dampak positif seperti peningkatan pendapatan daerah, lapangan kerja, dan devisa negara (Muhammad Akbar *et al.*, 2019).

PT Gunung Kulalet merencanakan reklamasi dengan fokus pada revegetasi, pembangunan reservoir, dan perumahan sesuai RTRW Kabupaten Bandung (Ghita Noerma Guphita *et al.*, 2016). Bekas tambang akan dimanfaatkan untuk kawasan pemukiman dan konservasi, mendukung pengembangan kawasan ekonomi khusus (Dendi Syahriadi *et al.*, 2022). Teknik reklamasi mencakup penimbunan tanah penutup, redistribusi tanah pucuk, terasering, dan penggunaan kolam sedimen untuk pengendalian limpasan air serta erosi (Burhan Hamdani, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk memahami rencana reklamasi PT Gunung Kulalet, menentukan peruntukan lahan bekas tambang sesuai RTRW, dan menyusun desain teknis akhir untuk kegiatan reklamasi dan pascatambang (Hermawan, 2011).

B. Metode Penelitian

Metodologi penelitian ini mencakup beberapa tahapan penting. Tahap pertama adalah teknik pengambilan data yang dilakukan melalui pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer mencakup informasi seperti peta kemajuan tambang, peta rencana reklamasi, area penataan lahan, area revegetasi, serta dokumen studi kelayakan (Andi Ahmad Fauzan Nur, 2021). Sementara itu, data sekunder meliputi peta kesampaian, peta geologi regional, peta administrasi, Rencana Tata Ruang dan Wilayah (RTRW) Kabupaten Bandung, peta topografi regional, dan referensi regulasi seperti Permen ESDM No. 7 Tahun 2014 (Anonim, 2014).

Selanjutnya, data yang diperoleh diolah melalui teknik pengolahan data yang melibatkan literatur dan pengukuran langsung di lapangan. Langkah-langkah pengolahan dilakukan dengan mengacu pada sumber data primer dan sekunder.

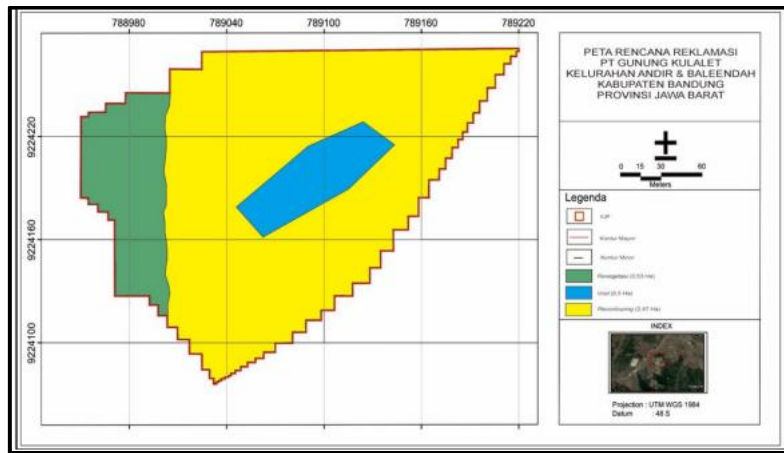
Tahap terakhir adalah teknik analisis data. Penelitian ini menggunakan metode analisis yang berfokus pada faktor-faktor desain teknis yang diperlukan untuk pelaksanaan kegiatan reklamasi tambang. Analisis ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap elemen dalam proses reklamasi memenuhi standar yang telah ditetapkan dan mendukung pemanfaatan lahan bekas tambang secara optimal.

C. Hasil dan Pembahasan

Rencana Kegiatan Reklamasi

PT Gunung Kulalet ini berlokasi di Desa Andir, Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Perusahaan tersebut secara administrasi melakukan lokasi kegiatan penambangan pada Blok Paniisan, Kelurahan Andir, Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat yang memiliki luas IUP sebesar 3,5 hektar. Dengan jenis usaha atau kegiatan penambangan Mineral Non logam atau Batuan Jenis Batuan Andesit. Kegiatan penambangan PT Gunung Kulalet dilakukan pada tahun 2019 hingga 2021 dan merencanakan pelaksanaan kegiatan reklamasi selama 1 tahun yaitu 2024.

Rencana reklamasi dalam tahapan pertambangan termasuk dalam IUP eksplorasi sebagai syarat untuk pengajuan ke tahap IUP operasi produksi. Pelaksanaan reklamasi meliputi penataan lahan, penebaran tanah pucuk, serta pemeliharaan dan perawatan. Pelaksanaan reklamasi akan meliputi beberapa jenis kegiatan. dengan luasan total area yang akan direklamasi sebesar 0,57 Ha. Total luas area akan disesuaikan dengan rencana paskatambang yang akan dijadikan pemukiman sebesar 2,47 Ha dan void sebesar 0,5 Ha. Berikut merupakan peta rencana reklamasi pada Gambar 1 dan rencana reklamasi yang akan dilakukan pada Tabel 1.



Gambar 1. Peta Rencana Reklamasi PT Gunung Kulalet

Tabel 1. Rencana Reklamasi

Kegiatan	Luasan (Ha)
<i>Recontouring</i>	2,47
<i>Revegetasi</i>	0,53
<i>Void</i>	0,5
Total (Ha)	3,5

Hidrologi

Kajian hidrologi ini dibutuhkan untuk menganalisa air yang akan masuk kedalam daerah pemukiman. Kajian tersebut terdiri dari data curah hujan, analisis dispersi, koefisien limpasan dan kebutuhan pompa (Vicky Kurnia Nugraha & Noor Fauzi Isnarno, 2022). Curah hujan adalah total volume air yang turun ke permukaan tanah dalam rentang waktu tertentu, diukur dalam satuan tinggi (mm) di atas permukaan datar. Pada tabel data curah hujan akan didapatkan nya curah hujan tertinggi untuk mendapatkan nilai dari debit air. Berikut merupakan tabel data curah hujan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Curah Hujan

Year	Rain Falls (mm/day)												
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Max
2013	10.810	15.052	12.350	15.7	13.705	9.8	12.111	6.5	15.25	12.545	13.75	17.782	17.8
2014	12.318	8.48	17.665	15.605	11.8	11.450	9.45	3.117	18.172	26.903	23.527	23.241	26.9
2015	12.318	8.466	17.666	15.631	11.8	11.416	9.5	46.902	15.746	14.648	14.721	13.337	46.9
2016	26	25.150	23.102	28.603	19.434	23.535	21.539	19.346	22.964	24.370	21.950	19.115	28.6
2017	4.780	11.904	12.434	11.450	11.583	13.307	5.222	8	11.375	12.722	21.3	12.250	21.3
2018	16.392	28.994	13.231	29.842	16.471	7.992	22	16.089	42.888	8.644	21.572	21.101	42.9
2019	8.30	11.38	12.166	14.9	10.333	8.250	21.090	7.8	0.752	8.333	21	15.428	21.1
2020	26.475	29.779	32.889	22.851	31.201	22.177	22.222	25.244	25.614	27.484	25.074	19.747	32.9
2021	5.944	8.55	12.875	10.423	47.78	13.2	3.32	4.831	3.041	8.4	17.956	10.729	47.8
2022	5.556	9.876	11.123	13.451	9.231	7.256	9.875	9.879	6.459	3.456	13.48	11.324	13.5
Max	26.5	29.8	32.9	29.8	47.8	23.5	22.2	46.9	42.9	27.5	25.1	23.2	

Debit air limpasan dapat dihitung setelah memperoleh data awal seperti nilai koefisien limpasan, intensitas curah hujan. Berikut merupakan perhitungan debit air limpasan:

$$\begin{aligned} \text{CHR} &= (\bar{x}_1 + \frac{s}{s_n}) \times (y_t - \bar{y}_n) \\ &= (12,93 + \frac{7,9871}{1,0055}) \times (1,499 - 0,52) \\ &= 20,68 \\ \text{Intensitas Curah Hujan (I)} &= \left(\frac{\text{CHR}}{24}\right) \times (24)^{2/3} \\ &= \left(\frac{20,68}{24}\right) \times (24)^{2/3} \\ &= 7,169 \text{ mm/ jam} \\ &= 0,00000199 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

Berikut merupakan perhitungan debit air limpasan:

$$\begin{aligned} &= 0,7 \times 0,00000199 \text{ m/ detik} \times 77000 \text{ m}^2 \\ &= 0,107 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

Waktu pemompaan biasanya merujuk pada durasi yang diperlukan untuk memompa air dari area tambang. Beberapa faktor dari waktu pemompaan yaitu kapasitas pompa, volume air dan kecepatan masuknya air. Berikut merupakan waktu pemompaan dalam satu hari sesuai dengan pompa yang digunakan:

Debit Pompa:

$$\begin{aligned} \text{Q pompa} &= 0,15 \text{ m}^3/\text{detik} = 150 \text{ liter/detik} \\ \text{Q pompa per jam} &= 0,15 \text{ m}^3/\text{detik} \times 3600 \text{ detik/jam} = 540 \text{ m}^3/\text{jam} \\ \text{Jumlah pompa yang dibutuhkan :} &= 1 \text{ alat} \\ \text{Waktu Pemompaan per Hari :} &= \frac{\text{Q masuk/ hari}}{\text{Q Pompa/ jam}} \\ \text{Waktu Pemompaan} &= \frac{0,107 \times 3600 \times 24}{540 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 17,12 \text{ jam} \\ \text{Jumlah pompa yang dibutuhkan :} &= 2 \text{ alat} \\ \text{Waktu Pemompaan per Hari :} &= \frac{\text{Q masuk/ hari}}{\text{Q Pompa/ jam}} \\ \text{Waktu Pemompaan} &= \frac{0,107 \times 3600 \times 24}{1080 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 8,56 \text{ jam} \end{aligned}$$

Penataan Lahan

Area yang telah digunakan untuk penambangan di PT Gunung Kulalet umumnya memerlukan penataan lahan untuk mendukung kegiatan reklamasi dan paskatambang. Penataan lahan akan dilakukan dengan cara pengurugan menggunakan material waste setebal 0,5 meter. Maka, jumlah material penutup yang harus disiapkan per hektar adalah sebesar:

$$\begin{aligned} \text{Volume Waste} &= \text{Luas area (m}^2) \times \text{tebal lapisan tanah pucuk (m)} \\ &= 0,5 \text{ m} \times 10.000 \text{ m}^2/\text{Ha} \\ &= 5.000 \text{ m}^3/\text{Ha} \\ &= 5.000 \text{ m}^3/\text{Ha} \times 2,47 \text{ Ha} \\ &= 12.350 \text{ LCM} \end{aligned}$$

Volume tanah pucuk dengan mempertimbangkan faktor compacted

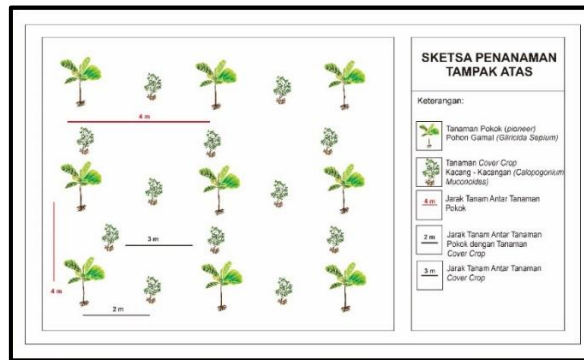
$$\begin{aligned} \text{Volume Waste} &= 12.350 \text{ BCM} / 0,72 \\ &= 17.152,77 \text{ CCM} \end{aligned}$$

Luas area yang akan ditata adalah 2,47 hektar, sehingga diperlukan sekitar 12.350 meter kubik material. Kegiatan penataan lahan ini akan melibatkan alat mekanis seperti excavator untuk memuat dan menyebar material, dump truck untuk mengangkut material, dan bulldozer untuk meratakan material yang telah disebar (Sokop *et al.*, 2018).

Revegetasi

Kendala utama dalam kegiatan revegetasi pada lahan-lahan terbuka pasca penambangan adalah kondisi lahan yang marginal, termasuk masalah fisika, kimia (nutrisi dan toksisitas), dan biologi tanah (Hanis et al., 2021). Pemilihan jenis tanaman harus disesuaikan dengan kondisi daerah yang akan direklamasi dan sesuai dengan aturan UU Nomor 23 Tahun 1997 tentang pengelolaan lingkungan hidup. Pemilihan tanaman yang akan digunakan untuk revegetasi adalah pohon cebreng atau nama lainnya adalah Gamal (*Gliricida Sepium*) dan untuk tanaman cover crop berupa *Calopogonium Mucunoides*. Penggunaan tanaman gamal tersebut karena memiliki manfaat sebagai penahan erosi, meningkatkan kesuburan tanah dan dapat memperbaiki struktur tanah, dan pupuk hijau yang kaya akan nutrisi (Sukaartaadmaja, 2004). Sedangkan penggunaan tanaman *Calopogonium Mucunoides* memiliki manfaat untuk memulihkan lahan yang terdegradasi atau digunakan untuk memperbaiki kondisi lahan yang tidak subur, meningkatkan kesuburan tanah dan menjaga struktur tanah dari erosi (Nurpilihan, 2000).

Di area IUP PT Gunung Kulalet, terdapat sebagian kecil area yang belum banyak terpengaruh oleh kegiatan penambangan dan masih memiliki tanah penutup. Area ini akan dijadikan sebagai area revegetasi dengan luas 0,53 hektar. Jarak tanam yang akan digunakan untuk lahan revegetasi tersebut adalah 4 meter x 4 meter. Setelah proses revegetasi selesai, area tersebut akan menjalani pemeliharaan. Pemeliharaan ini meliputi pencegahan penyebaran hama dengan melakukan penyemprotan insektisida, serta pemantauan pertumbuhan tanaman untuk memantau perkembangan hasil dari kegiatan revegetasi yang telah dilakukan sebelumnya. Berikut merupakan sketsa penanaman tampak atas pada Gambar 2.

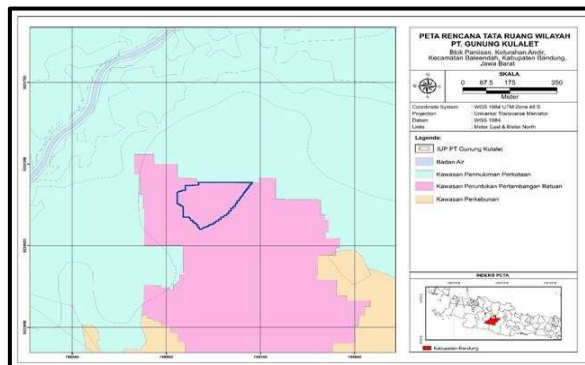


Gambar 2. Sketsa Jarak Penanaman

Peta Rencana Tata Ruang Wilayah

Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Bandung No. 1 Tahun 2024 tentang "Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bandung Tahun 2024 hingga 2044", diketahui bahwa lokasi IUP PT Gunung Kulalet berada dalam kawasan yang diperuntukkan untuk pertambangan batuan.

Kawasan ini sangat berdekatan dengan kawasan permukiman perkotaan. Oleh karena itu, setelah kegiatan penambangan selesai, kawasan tersebut dapat dijadikan sebagai permukiman atau perumahan sesuai dengan rencana reklamasi dan pasktambang (Raden Muhammad Ridwan Wiradikusumah et al., 2024; Reza Alfikri et al., 2024).

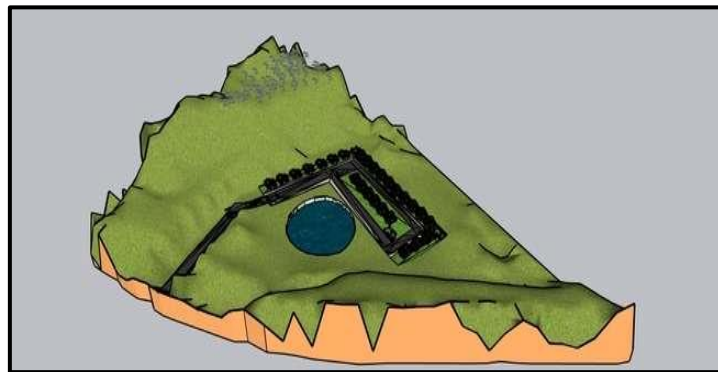


Gambar 3. Peta Rencana Tata Ruang Wilayah

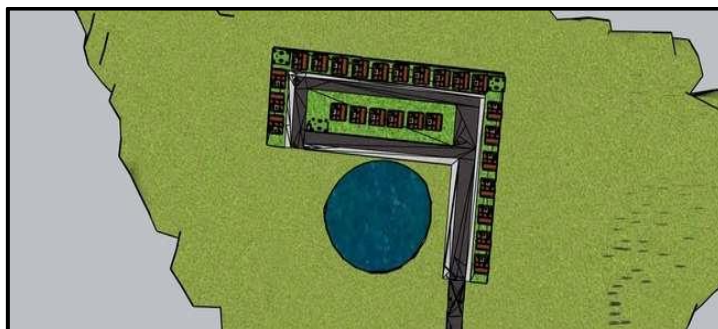
Desain Teknis Reklamasi dan Pasca Tambang

Berdasarkan hasil kajian terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bandung, bekas tambang di daerah tersebut merupakan wilayah pemukiman. Yang dimana dapat dilakukannya penataan tanah pada bekas galian tambang, penatagunaan lahan dan adanya area revegetasi. Desain teknis ini akan menghasilkan layout yang merupakan hasil akhir dari gambaran kegiatan reklamasi dan paskatambang pada PT Gunung Kulalet. *Layout* desain teknis pada PT Gunung Kulalet ini akan menghasilkan gambar yang merupakan sebuah model tiga dimensi dari area reklamasi dan paskatambang (Siti Nurul Khotimah & Sri Widayati, 2022).

Yang dimana desain teknis tersebut terdapat penjelasan terhadap topografi lahan, *void*, struktur bangunan rumah, dan area revegetasi. Pada topografi lahan, adanya Permukaan berbukit yang dimana Lahan tersebut memiliki kontur yang tidak rata, dengan elevasi yang bervariasi dari rendah ke tinggi. Pada bagian perumahan merupakan elevasi yang sudah rata dan dapat dijadikan sebagai perumahan. Pada *void* terdapat Pemantauan terhadap jenjang, saluran air di sekeliling lubang dan tanggul penahan air. Sistem penyaliran sendiri menggunakan pompa xylem flyget 2000 series dengan kapasitas pompa 100 – 200 liter / detik dengan waktu pemompaan satu hari dengan menggunakan satu pompa yaitu 17,12 jam dan menggunakan dua pompa yaitu 8,56 jam. Pada struktur bangunan perumahan Menggunakan formasi L yang dimana bangunan embentuk formasi huruf “L” yang akan mengelilingi sebagian void. Adanya dua deretan bangunan perumahan yang terlihat. Satu deretan lebih panjang dan terdiri dari lebih banyak unit perumahan, sedangkan deretan lainnya lebih pendek. Ukuran rumah yang akan dibuat yaitu 9 m x 7 m dengan tinggi 4 m. selanjutnya pada area pemukiman tersebut terdapat taman yang berukuran 10 x 5 meter yang berfungsi sebagai estetika, terdapat adanya kolam yang berada didekat dengan taman yang berukuran 3 x 5 meter dengan kedalaman 50 cm. Area revegetasi yang terletak pada bagian atas bukit yang terdapat beberapa pohon dengan luas sebesar 0,5 ha, dengan menggunakan tanaman pohon cebreng atau nama lainnya adalah Gamal (*Gliricida Sepium*) dan untuk tanaman cover crop berupa *Calopogonium Mucunoides*. Berfungsi untuk mencegah terjadinya erosi tanah dan daerah penghijauan. Berikut ini merupakan gambaran jelas terhadap hasil *layout* pemukiman kegiatan reklamasi dan pascatambang pada PT Gunung Kulalet (Dedi Saputra et al., 2023).



Gambar 4. Desain Teknis Reklamasi dan Pascatambang



Gambar 5. Tampak Atas Desain Reklamasi dan Pascatambang

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil yang signifikan. PT Gunung Kulalet melaksanakan rencana reklamasi dengan durasi satu tahun untuk lahan yang memiliki Izin Usaha Pertambangan (IUP) seluas 3,5 Ha, yang akan digunakan untuk pemukiman. Dari luas tersebut, 0,53 ha direncanakan untuk revegetasi, 2,47 ha untuk penataan lahan, dan 0,5 ha untuk void. Rencana teknis reklamasi mencakup penebaran tanah waste dengan ketebalan 50 cm, dengan mempertimbangkan volume kompak sebesar 17.152,77 CCM. Selain itu, revegetasi akan dilakukan menggunakan tanaman seperti gamal dan *Calopogonium mucunoides*, serta pemeliharaan lahan yang mencakup pemupukan dan pemberian insektisida untuk mengatasi hama.

Selanjutnya, penggunaan lahan pascatambang di PT Gunung Kulalet akan dialokasikan untuk pemukiman dan kawasan konservasi, yang sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Bandung. RTRW tersebut mengarahkan pengembangan lahan bekas tambang menjadi pemukiman dan mendukung kawasan ekonomi khusus. Pembuatan pemukiman ini diperhitungkan berdasarkan data hidrologi, yang meliputi curah hujan maksimal sebesar 20,68 mm, curah hujan rencana 0,00000199 m/detik, debit air limpasan sebesar 0,107 m³/detik, serta waktu pemompaan menggunakan satu pompa selama 17,12 jam dan dua pompa selama 8,56 jam.

Terakhir, layout 3 dimensi pada perencanaan pascatambang memberikan gambaran mengenai kegiatan reklamasi lahan bekas tambang, termasuk penataan lahan, penggunaan void sebagai reservoir, revegetasi, dan pembangunan infrastruktur pemukiman. Rencana ini mencakup rumah dengan ukuran 9 m x 7 m dan tinggi 4 m, taman seluas 10 x 5 m, serta kolam berukuran 3 x 5 meter dengan kedalaman 50 cm.

Daftar Pustaka

- [1] Agus Triantoro, Rizki Tri Cahyana, & Riswan. (2020). Perhitungan Rencana Biaya Reklamasi Terhadap Lahan Bekas Penambangan Batubara Di Pt Xyz, Site Kintap, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan . Universitas Lambung Mangkurat Kalimantan Selatan.
- [2] Andi Ahmad Fauzan Nur. (2021). Penataan Lahan Reklamasi Pt Semen Tonasa, Bontoa, Kabupaten Pangkep, Provinsi Sulawesi Selatan . Universitas Hassanudin Makassar.
- [3] Anonim. (2014). Peraturan Menteri Esdm Nomor 7 Tahun 2014. Pelaksanaan Reklamasi Dan Pascatambang Pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral Dan Batubara.
- [4] Arif, I. (2007). Perencanaan Tambang Total Sebagai Upaya Penyelesaian Persoalan Lingkungan Dunia Pertambangan . Universitas Sam Ratulangi.
- [5] Burhan Hamdani. (2021). Reklamasi Dan Penutupan Tambang . Universitas Islam Bandung.
- [6] Dedi Saputra, Yunus Ashari, & Aviasti. (2023). Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan Di Tambang Andesit Pt. Gunung Kulalet Bandung. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 35–40. <https://doi.org/10.29313/Jrtp.V3i1.2109>
- [7] Dendi Syahriadi, Zaenal, & Elfida Moralista. (2022). Rencana Teknis Dan Ekonomi Reklamasi Pada Tambang Emas Pt X Di Kecamatan Simpenan, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 1(2), 140–147. <https://doi.org/10.29313/Jrtp.V1i2.537>
- [8] Ghita Noerma Guphita, Sri Widayati, & A. Machali Muchsin. (2016). Biaya Rencana Reklamasi Gunung Sari Sebagai Kawasan Budidaya Pertanian Pt Indocement Tunggul Prakarsa Tbk, Plant-9 Dan Plant-10 Palimanan – Cirebon, Jawa Barat. Universitas Islam Bandung.
- [9] Hanis, R. N., Bargawa, W. S., & Ernawati, R. (2021, November). Biaya Reklamasi Dan Revegetasi Lahan Bekas Tambang Batubara. *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri Dan Informasi*.
- [10] Hermawan, B. (2011). Peningkatan Kualitas Lahan Bekas Tambang Melalui Revegetasi Dan Kesesuaiannya Sebagai Lahan Pertanian Tanaman Pangan. *Prosiding Seminar Nasional Budidaya Pertanian, Urgensi Dan Strategi Pengendalian Alih Fungsi Lahan*.
- [11] Muhammad Akbar, F., Reiping Darmastuti, D., Wawong Dwi Ratminah, I., Pertambangan, T., & Veteran Yogyakarta, U. (2019). Rencana Biaya Reklamasi Langsung Program Pascatambang Lahan

- Bekas Tambang Di Cv. Empat Jaya, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
- [12] Nurpilihan, B. (2000). Pengaruh Naungan Terhadap Laju Erosi Pada Berbagai Kemiringan Pola Tanam Dan Kermiringan Lahan.
- [13] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. (2010). Reklamasi Dan Pascambang.
- [14] Raden Muhammad Ridwan Wiradikusumah, Yunus Ashari, & Novriadi. (2024). Rencana Teknis Dan Biaya Reklamasi Tambang Pasir Kuarsa Di Pt. Xyz. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 21–30. <https://doi.org/10.29313/Jrtp.V4i1.3777>
- [15] Rahman, A., Juniah, R., & Yusuf, M. (2019). Evaluasi Pelaksanaan Reklamasi Dan Pascambang Batu Kapur Di Pt Semen Baturaja (Persero) Tbk. Universitas Sriwijaya Palembang.
- [16] Reza Alfikri, Dudi Nasrudin Usman, & Rully Nurhasan Ramadhani. (2024). Rencana Teknis Dan Biaya Reklamasi Periode Kedua Tambang Batuan Andesit. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 65–72. <https://doi.org/10.29313/Jrtp.V4i1.3884>
- [17] Siti Nurul Khotimah, & Sri Widayati. (2022). Rencana Teknis Dan Ekonomis Reklamasi Tambang Di Pt. X Baleendah. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 65–74. <https://doi.org/10.29313/Jrtp.V2i1.1000>
- [18] Sokop, R. M., Arsjad, T. Tj., & Malingkas, G. (2018). Analisa Perhitungan Produktivitas Alat Berat Gali-Muat (Excavator) Dan Alat Angkut (Dump Truck) Pada Pekerjaan Pematangan Lahan Perumahan Residence Jordan Sea. *Jurnal Tekno*, 16.
- [19] Sukaartaadmaja. (2004). Perencanaan Dan Pelaksanaan Teknis Bangunan Pencegah Erosi. Institut Pertanian Bogor.
- [20] Vicky Kurnia Nugraha, & Noor Fauzi Isnarno. (2022). Analisis Hidrologi Untuk Mendukung Rencana Penentuan Temporary Sump Pada Tambang Emas. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 48–56. <https://doi.org/10.29313/Jrtp.V2i1.995>