



KRITERIA PROPER PENGENDALIAN KERUSAKAN LAHAN PERTAMBANGAN 2013

**Sekretariat PROPER
Kementerian Lingkungan Hidup**

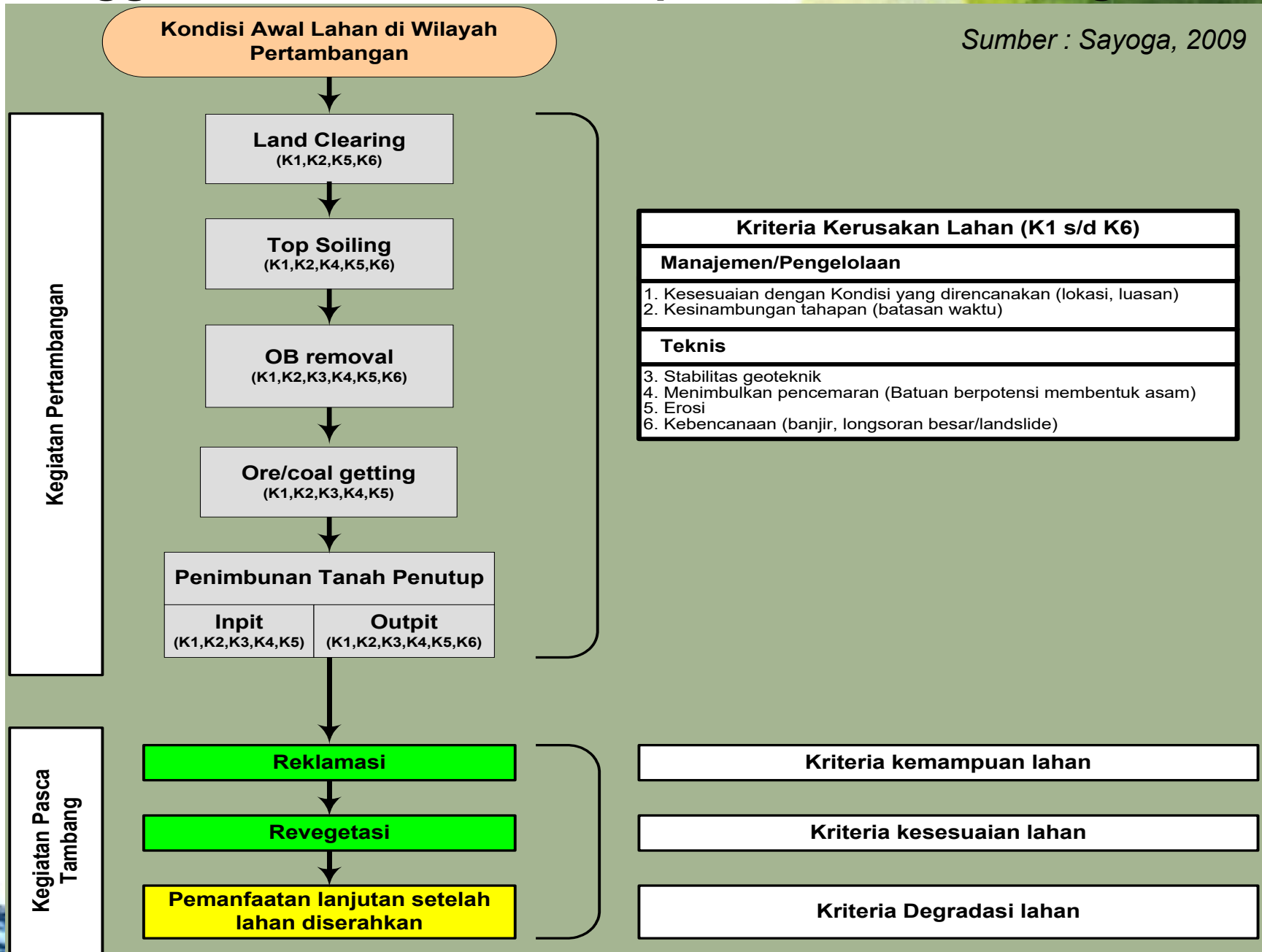


Aspek Penilaian Pengendalian Kerusakan Lahan Pertambangan

- Penilaian dilakukan pada Semua Tahapan Pertambangan aktif.
- Kriteria PROPER Aspek Pengendalian kerusakan lahan pertambangan didasarkan pada hasil penilaian semua tahapan/lokasi tambang dengan menggunakan Kriteria Potensi Kerusakan Lahan pada kegiatan pertambangan.

Penggunaan Kriteria Terhadap Lahan Pertambangan

Sumber : Sayoga, 2009



Aspek Pengendalian Kerusakan Lahan Pertambangan

Aspek	Kriteria	Pengendalian Kerusakan Lahan
Aspek Manajemen	K1. Perencanaan	1. Menyediakan peta rencana dengan skala > 1:2000 yang mendapat persetujuan dari manajemen terkait 2. Konsisten dgn rencana yg sudah ditetapkan
	K2. Kestinambungan Tahapan	3. Tidak meninggalkan lahan terbuka terlalu lama
Aspek Teknis	K3. Stabilitas Geoteknik	4. Mengatur ketinggian dan kemiringan lereng/jenjang agar stabil. 5. Acuan adalah kestabilan lereng dalam kajian FS
	K4. Potensi Pencemaran (AAT)	6. Mengidentifikasi potensi pembentukan AAT setiap jenis batuan dan penyusunan strategi pengelolaan batuan penutup
	K5. Erosi	7. Membuat dan memelihara sarana pengendali erosi 8. Membuat sistem penyaliran (drainage) yang baik supaya kualitas air limbah memenuhi baku mutu
	K6. Kebencanaan	9. Memilih daerah timbunan dengan resiko kebencanaan paling kecil.

Penilaian :

- **Nilai Total** yang didapat untuk masing-masing tahapan memberikan kesimpulan dan status pengelolaan lingkungan untuk aspek pengendalian kerusakan lahan pertambangan.
- **Kriteria dibedakan menjadi :**
 - Tidak Potensi Rusak ($X \geq 80$)
 - Potensi Rusak Ringan ($55 \leq X < 80$)
 - Potensi Rusak Berat ($X < 55$)

KRITERIA ASPEK PENGENDALIAN KERUSAKAN LAHAN PERTAMBANGAN

Biru	Merah	Hitam
<p>Semua tahapan/lokasi tambang atau 100% dengan Nilai Total dari Penilaian Kriteria Potensi kerusakan lahan pertambangan adalah lebih besar atau sama dengan 80 (Tidak Potensi Rusak)</p>	<p>Tidak semua tahapan/ lokasi tambang dengan Nilai Total dari Penilaian Kriteria Potensi kerusakan lahan pertambangan adalah lebih besar atau sama dengan 80 (Tidak Potensi Rusak)</p> <p>Lebih dari 50% dari semua tahapan/lokasi tambang mendapatkan Nilai Total lebih kecil 55 (Potensi Rusak Berat)</p>	<p>Kurang dari 50% dari semua tahapan/lokasi tambang mendapatkan Nilai Total lebih kecil 55 (Potensi Rusak Berat)</p>

FORM PENILAIAN

	Kriteria	Parameter	Standar Evaluasi	Nilai	Hasil	Ket	
Aspek Manajemen	K1	- Peta Rencana	Skala $\geq 1 : 2000$	10			
			Skala $< 1 : 2000$	5			
			Tidak tersedia Peta	0			
		- Persetujuan	Ada	6			
			Tidak Ada	0			
		- Kemajuan Luasan	Sesuai Rencana	2			
			> Luas Rencana	0			
		- Jadwal	Sesuai Rencana	2			
			Tidak Sesuai Rencana	0			
		K2	- Aktifitas	Ada Aktifitas/kontinyu	10		
				Tidak Ada Aktifitas 3 bulan s/d 1 tahun	5		
				Tidak ada Aktifitas > 1 Tahun	0		

lanjutan

	Kriteria	Parameter	Standar Evaluasi	Nilai	Hasil	Ket
Aspek Teknis	K3	Data Lereng : -Jenis batuan (Kompak/lepas) -Tinggi Jenjang tunggal :m -Tinggi Jenjang overall :m -Kemiringan jenjang tunggal 0 -Kemiringan jenjang overall 0				
		Potensi Longsor	Besar	0		
			Sedang	5		
			Kecil	10		
	K4	Data Pengukuran pH: -Jumlah Genangan, -Hasil Pengukuran:	Catatan hasil pengukuran pH			
Upaya Penanganan Batuan yang berpotensi pencemar		Ada	10			
		Tidak	0			

	Kriteria	Parameter	Standar Evaluasi	Nilai	Hasil	Ket
Aspek Teknis	K5	Upaya Pengendali Erosi	Ada	10		
			Tidak	0		
		<ul style="list-style-type: none"> • Sistem Pengendali Erosi berupa (beri tanda) : <ul style="list-style-type: none"> a. Sistem Drainase b. Terasering c. Guludan d. Cover Cropping e. Sedimen Trap 				
		<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi sarana pengendali erosi 	Memadai	8		
			Tidak Memadai	0		
		<ul style="list-style-type: none"> • Indikasi terjadi Erosi 	Ada	0		
			Tidak	7		
		<ul style="list-style-type: none"> • Sistem Drainasi 	Menuju kesistem pengendali kualitas air	10		
			Tidak Ada			
NILAI TOTAL						

	Kriteria	Parameter	Standar Evaluasi	Nilai	Hasil	Ket
Aspek Teknis	K6	- Jarak dari permukimanm				
		- Jarak dari Sungai m				
		- Jarak dari Infrastruktur vial m				
		Ada Potensi Kebencanaan?	Ya	0		
		Tidak	15			
NILAI TOTAL				100		

Catatan :

1. Nilai yang diberikan adalah nilai absolut yang ada di kolom nilai pada tabel kriteria dan indikiator, Contoh : K1 = Penilaian Peta Rencana : Ada pilihan nilai 10 untuk \geq skala 1 : 2.000, nilai 5 untuk $<$ 1 : 2.000, dan nilai 0 untuk tidak ada peta.

Penilai harus memilih nilai 0, nilai 5 atau nilai 10, **Tidak boleh** 1, 2, 3, 6, 7, dst.

2. Form untuk semua lokasi tahapan tambang, satu tahapan satu form dan juga areal yang sudah direvegetasi sampai berumur 2 tahun

3. Dokumen RKTTL dijadikan salah satu referensi untuk membedakan TAHAPAN Pertambangan

CONTOH EVALUASI KINERJA

TAHAPAN	LOKASI	NILAI TOTAL	$X \geq 80$	$80 > X \geq 55$	$X < 55$	Ket
Pembersihan Lahan	Pit 1	95	1	0	0	Skala > 1 : 2000
	Pit 2	95	1	0	0	idem
Pengupasan Tanah Penutup	Pit 1	91	1	0	0	Skala, Kemajuan luasan dan Jadwal tidak sesuai
	Pit 2	91	1	0	0	idem
Penggalian Tanah Penutup	Pit 1	81	1	0	0	Skala, Kemajuan luasan dan Jadwal tidak sesuai, tidak ada aktifitas > 1 Tahun
	Pit 2	81	1	0	0	idem
Penambangan	Pit 1	74	0	1	0	Skala, Kemajuan luasan dan Jadwal tidak sesuai, tidak ada aktifitas > 1 Tahun, ada indikasi erosi
	Pit 2	74	0	1	0	idem
Penimbunan Tanah Penutup	Pit 1A	64	0	1	0	Skala, Kemajuan luasan dan Jadwal tidak sesuai, tidak ada aktifitas > 1 Tahun, ada indikasi erosi, langsung menuju badan air
	Pit 1B	64	0	1	0	idem
	Pit 2A	64	0	1	0	idem
	Pit 2B	64	0	1	0	idem
Reklamasi	Pit 1	95	1	0	0	Skala > 1 : 2000
	Pit 2	95	1	0	0	
Jumlah	14		8	6	0	
	Hasil Evaluasi		57%	43%	0%	



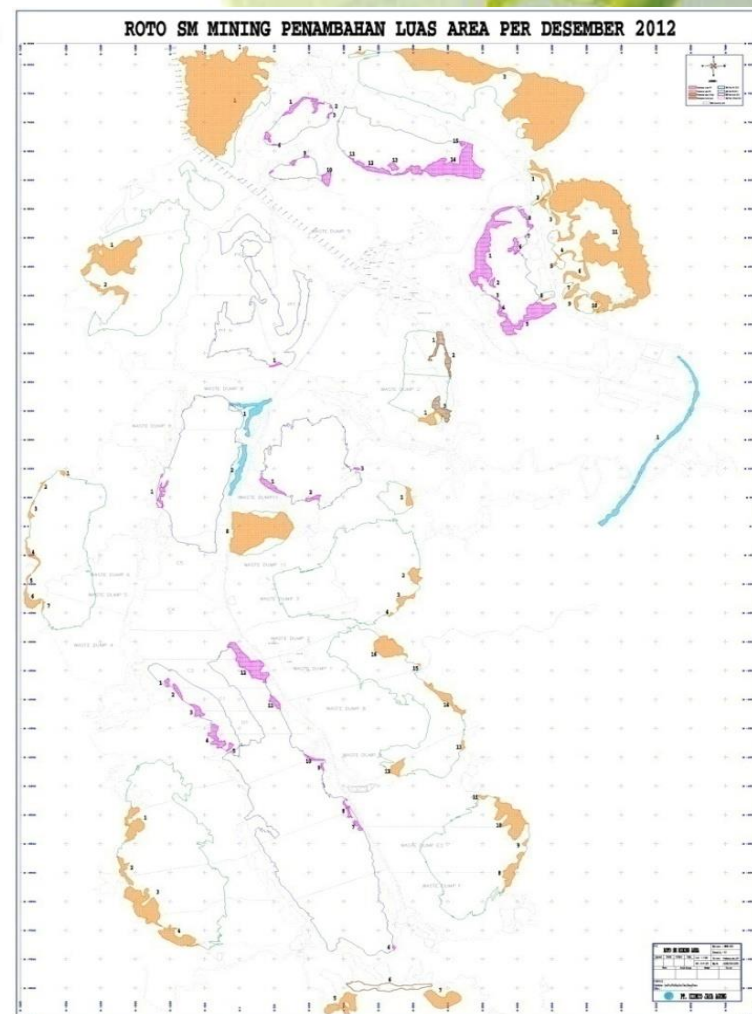
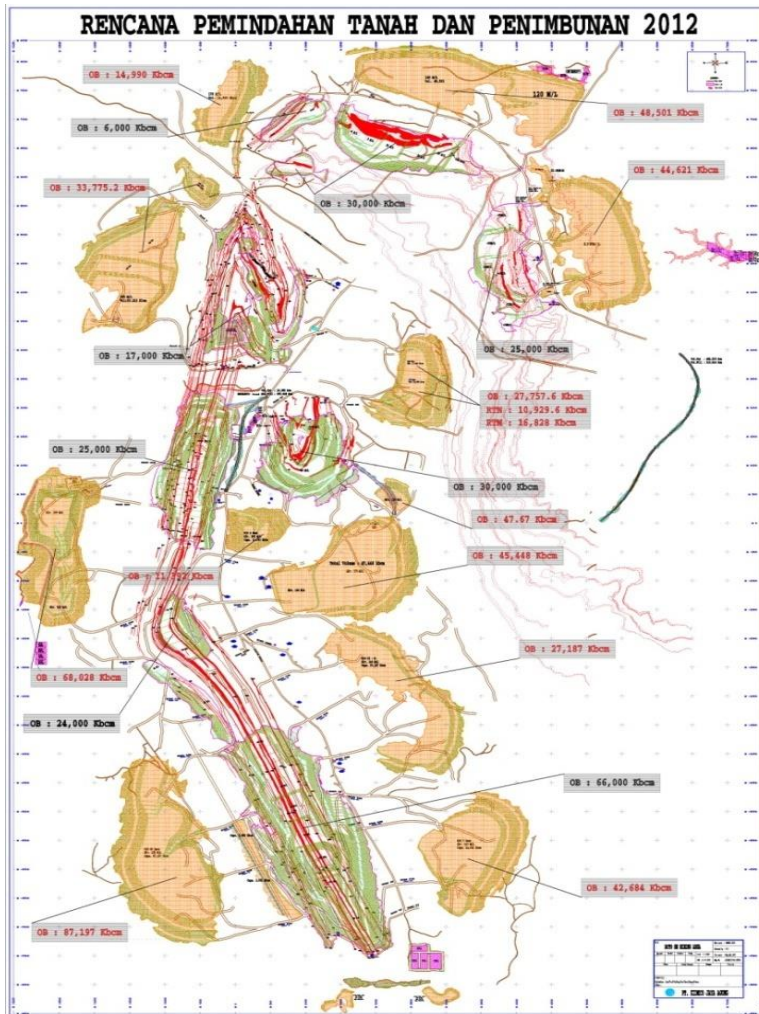
PENJELASAN KRITERIA PROPER ASPEK PENGENDALIAN KERUSAKAN LINGKUNGAN

OUTLINE

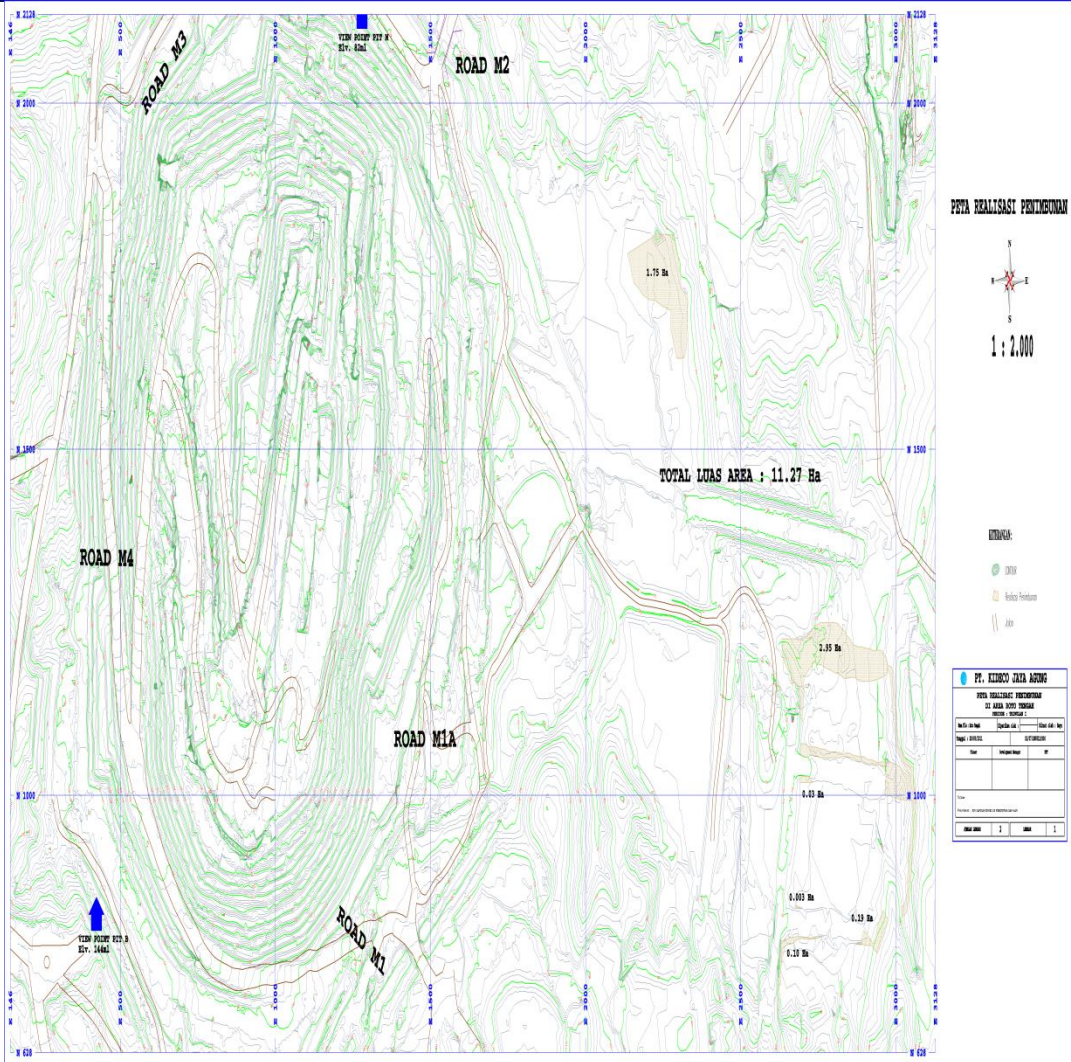
- I. ASPEK PENGENDALIAN KERUSAKAN LAHAN PERTAMBANGAN
- II. KESESUAIAN DGN KONDISI YANG DIRENCANAKAN
 - II.1. RENCANA KERJA TAHUNAN
 - II.2. RENCANA & REALISASI TRIWULAN
- III. KESINAMBUNGAN TAHAPAN
 - TAHAPAN PENAMBANGAN & KESINAMBUNGAN
- III. MONITORING KESTABILAN LERENG
 - III.1. PETA DAN METODE MONITORING
 - III.2. HASIL MONITORING PERGERAKAN LERENG
- IV. KAJIAN DAN PENGELOLAAN BATUAN POTENSI AAT
- V. UPAYA PENGENDALIAN EROSI
- VI. PENGENDALIAN KEBENCANAAN

II: PERENCANAAN TAMBANG

II.1: PETA RENCANA KERJA TAHUNAN



Contoh Peta Rencana Penimbunan Skala 1 : 2000



Keterangan :

- Skala Peta 1 : 2000
- Ada persetujuan KTT/ manager perencanaan/ manager tambang, dll
- Tanggal Pengesahan sebelum Triwulan berjalan

Luas Lahan Terganggu dan Reklamasi

Activity Area		Satuan	Kumulatif s/d Thn 2009	Tahun 2010	Kumulatif s/d Thn 2010	Tahun 2011	Kumulatif Tahun 2011
1. Terganggu	a. Plan	Ha		802,67	6.746,98	808,90	7.512,80
	b. Actual	Ha	5.944,31	759,59	6.703,90	242,36 *)	6.946,26 *)
	c. Presentase(b/a)	%		94,63%	99,36%	29,96%	92,46%
2. Reklamasi - Revegetasi	a. Plan	Ha		200,00	1.245,08	225,00	1.470,08
	b. Actual	Ha	1.045,08	200,00	1.245,08	28,61 *)	1.273,69 *)
	c. Presentase(b/a)	%		100,00%	100,00%	12,72%	86,64%

**) Realisasi sampai dengan Triwulan - I 2011*

Perbandingan Rencana dan Realisasi Aktifitas Penambangan

AKTIFITAS		2010		2010		2011		2011		TOTAL	
		Q3		Q4		Q1		Q2		PLAN	REALISASI
		PLAN	REALISASI	PLAN	REALISASI	PLAN	REALISASI	PLAN	REALISASI		
LAND CLEARING	PIT	18,37	17,49	33,95	32,68	31,01	29,39	26,11	25,89	109,44	105,45
	WD	60,58	59,26	50,37	48,42	11,92	10,93	7,14	6,72	130,01	125,33
PENGAMBILAN TOPSOIL	PIT	17,62	16,62	33,13	31,71	31,37	29,00	25,11	23,76	107,23	101,09
	WD	59,94	57,73	49,49	46,98	11,64	10,57	7,11	6,33	128,18	121,61
PEMINDAHAN OB	PIT	17,49	16,62	33,13	31,71	31,37	29,00	25,89	23,76	107,88	101,09
PENAMBANGAN	PIT	10,09	9,53	15,14	14,28	11,87	11,21	9,57	9,03	46,67	44,06
PENIMBUNAN	WD	59,26	57,73	53,17	50,47	41,72	39,58	11,13	10,17	165,28	157,95
REKLAMASI	PIT									0,00	0,00
	WD									0,00	0,00

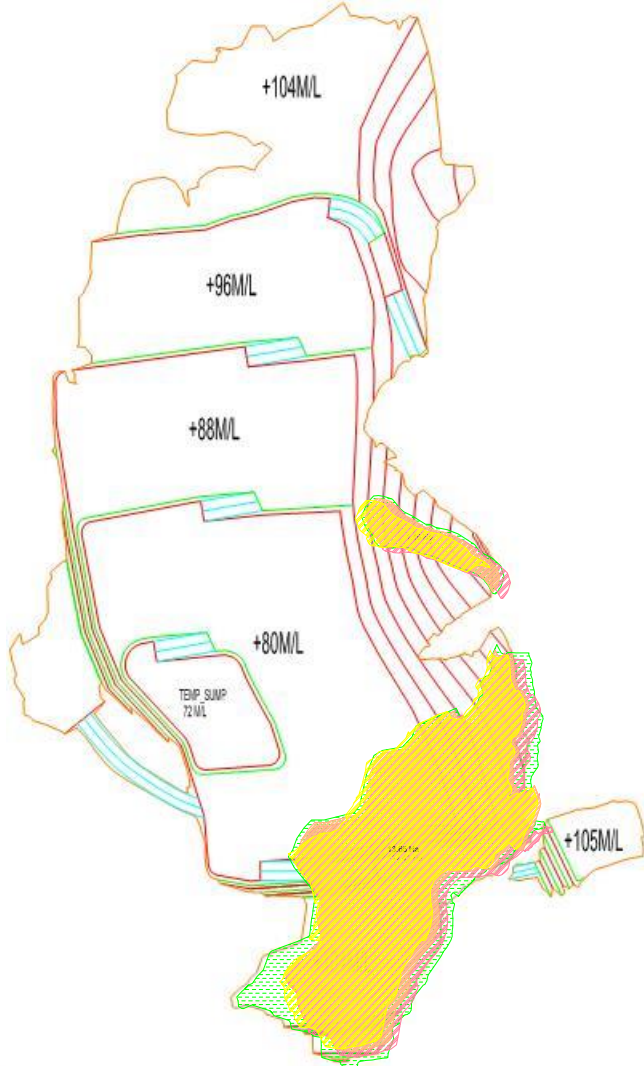
Area pit seluas 2.65 Ha dan creek seluas 0.84 Ha tidak ada pengambilan top soilnya karena daerah tersebut telah diambil terlebih dahulu (total 3.49 Ha)

Area pit seluas 18.41 Ha dan creek seluas 8.05 Ha serta settling pond 2.55 Ha tidak ada pengambilan top soilnya karena daerah tersebut telah diambil terlebih dahulu (total 29.01 Ha)

Area pit seluas 0.6 Ha dan creek seluas 3.24 Ha tidak ada pengambilan top soilnya karena daerah tersebut telah diambil terlebih dahulu (total 3.84 Ha)

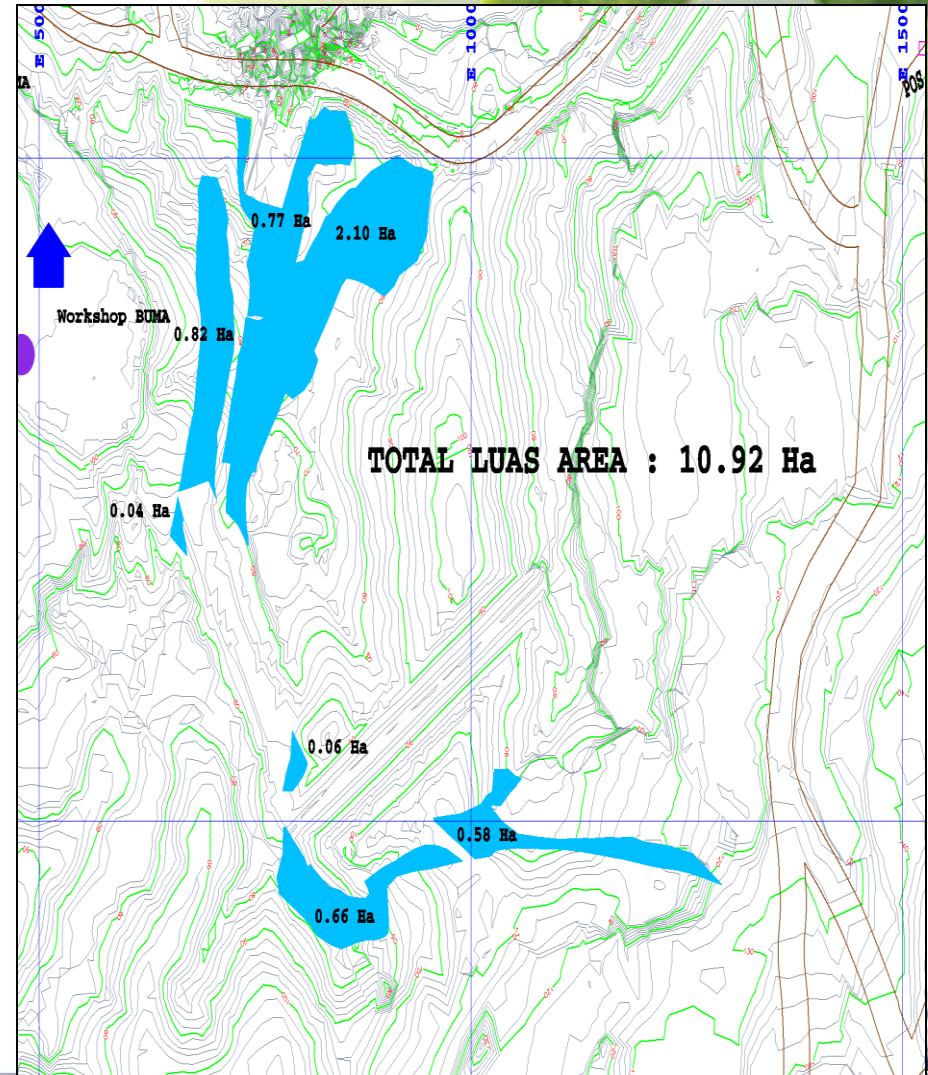
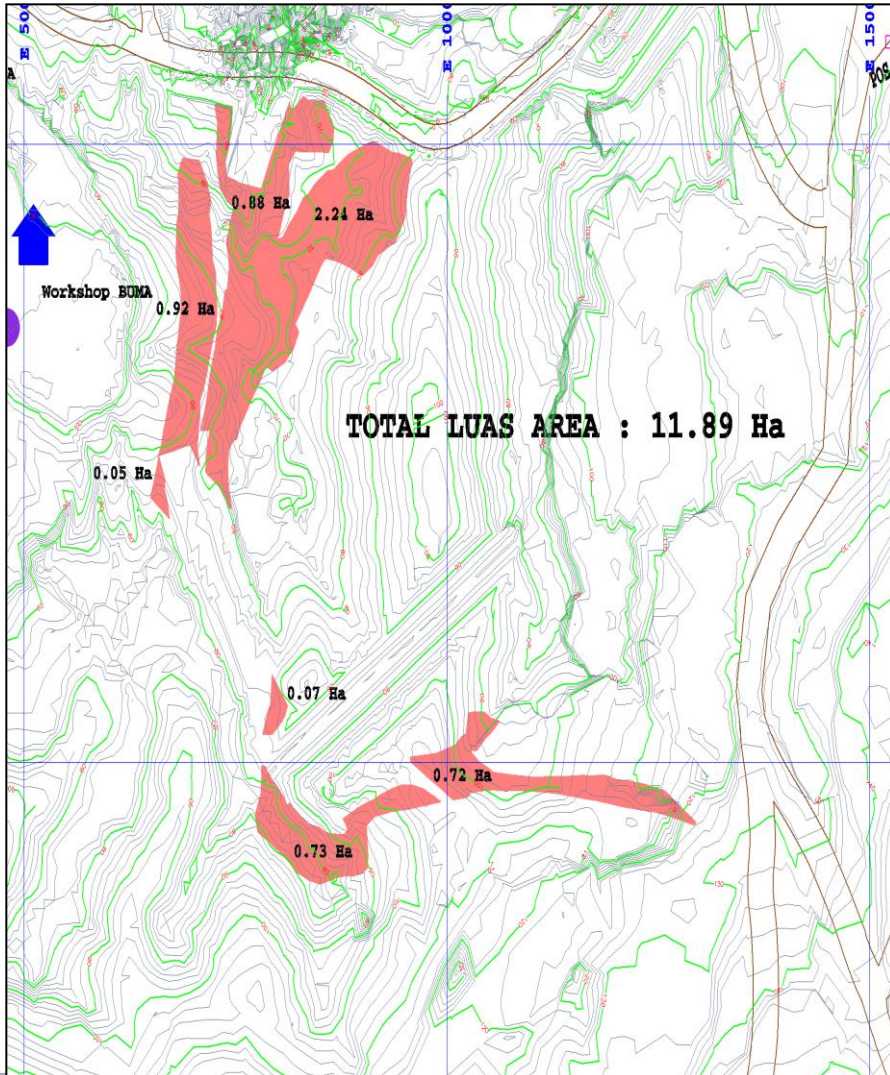
II. PERENCANAAN TAMBANG

II.2. RENCANA & REALISASI PEMBUKAAN LAHAN PIT SM - B

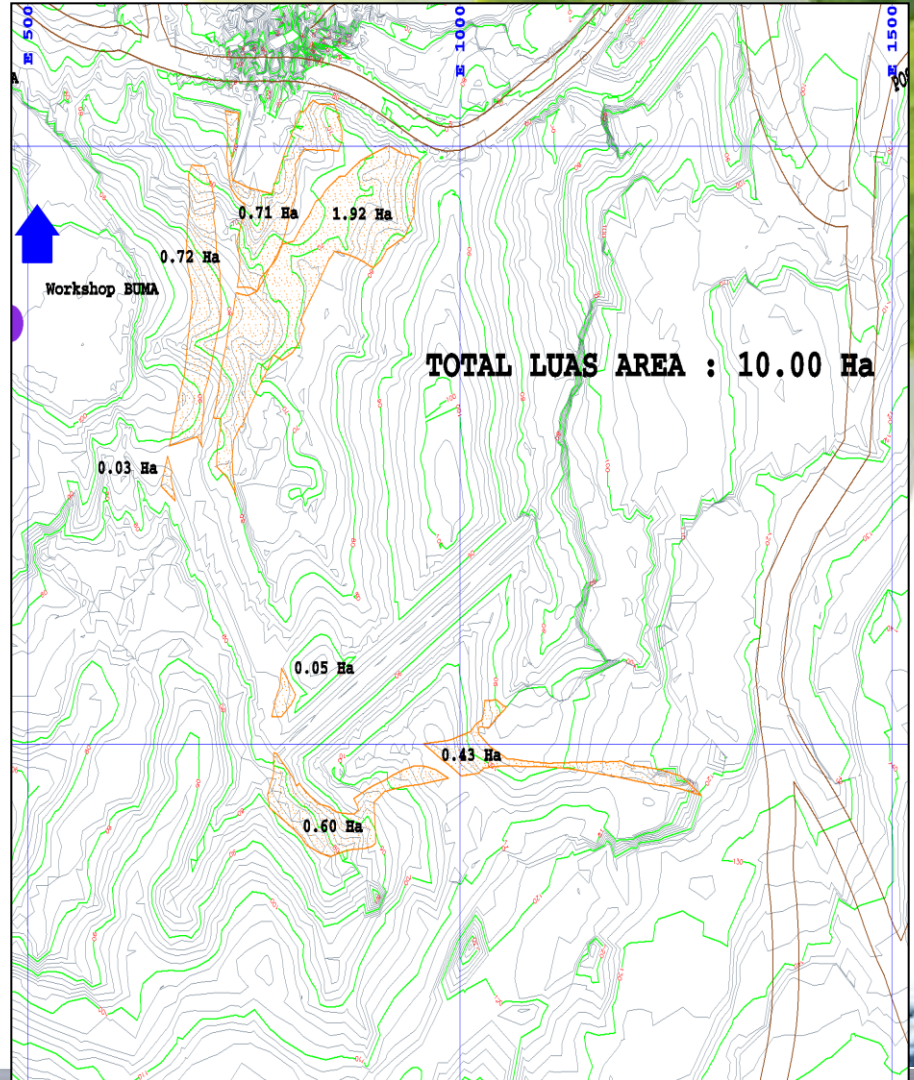
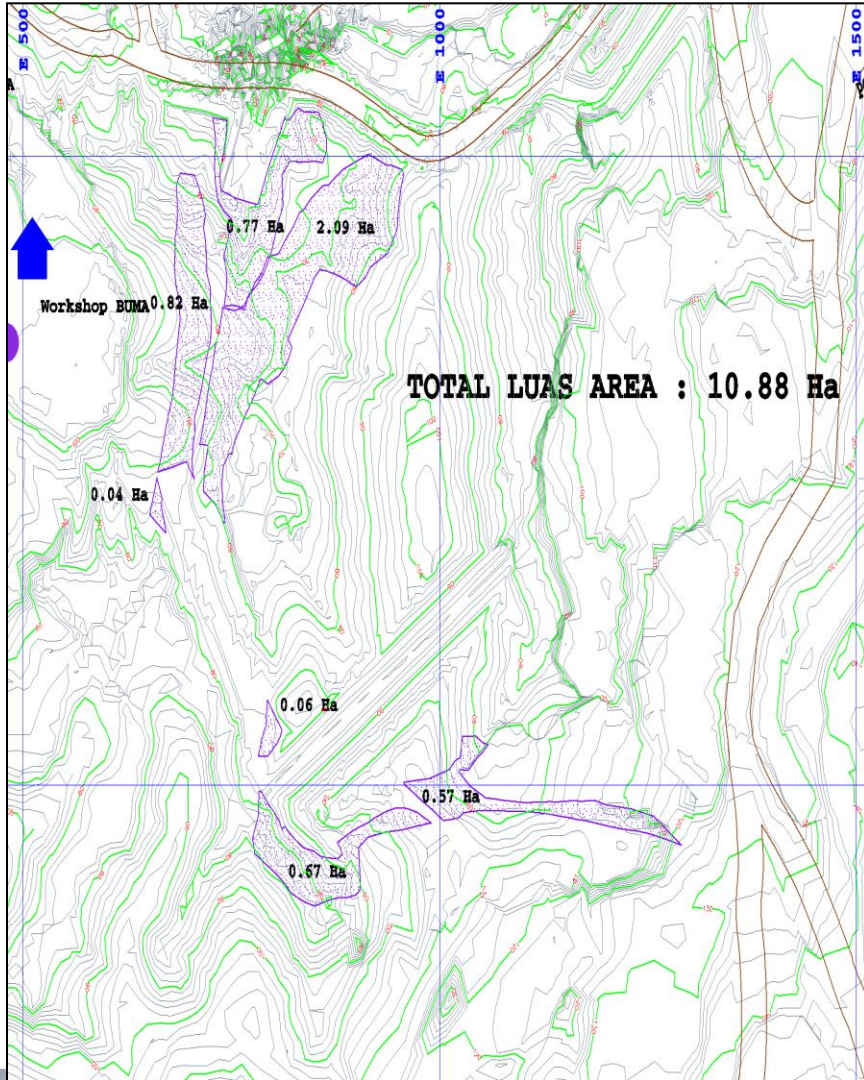


DESKRIPSI	RENCANA Ha	REALISASI Ha	%
Land Clearing - Q1	18,62	15,86	85,2 %
Pemindahan Topsoil - Q1	16,11	15,57	96,6%
Pemindahan OB - Q1	15,24	14,69	96,4 %

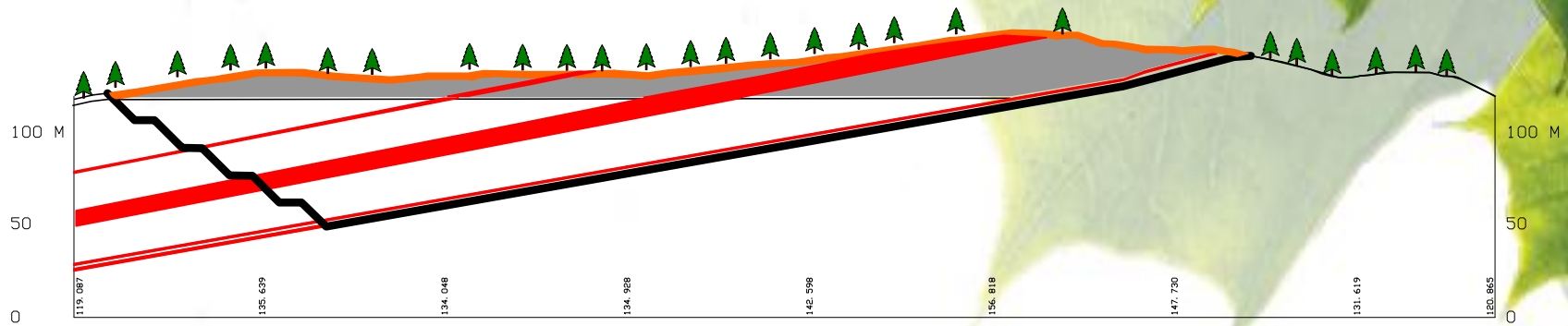
Contoh Peta Rencana dan Realisasi Triwulanan Pembersihan Lahan



Contoh Peta Rencana dan Realisasi Triwulanan Pembersihan Pengupasan Tanah Pucuk



III. KESINAMBUNGAN TAHAPAN - TAHAPAN PENAMBANGAN



Pembersihan Lahan
Bulldozer, Excavator,
Chainsaw



Pemindahan dan
Penyimpanan Topsoil
Excavator & Truck



Pemindahan Tanah
Penutup
Excavator & Truck

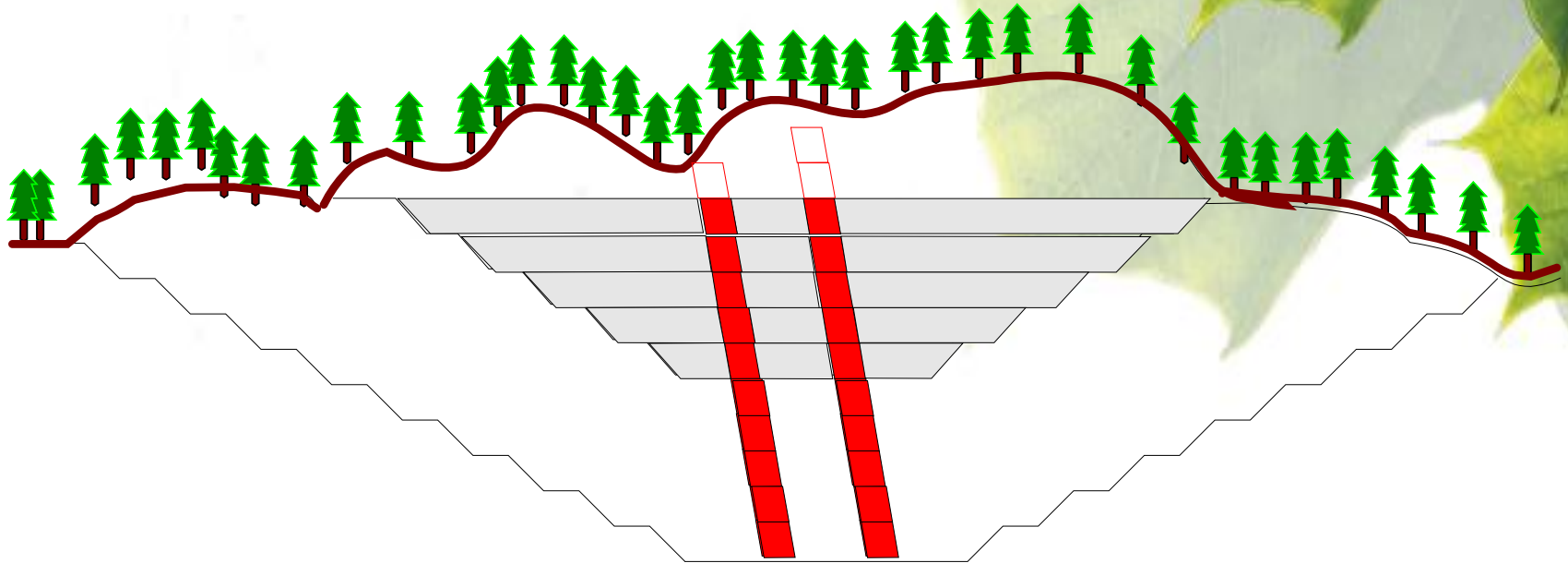


Gali Muat Batubara
Excavator & Truck



Pengangkutan &
Penumpukan
Truck, Loader, Bulldozer

Tahap Penambangan



1. LAND CLEARING

2. PENGUPASAN & PENYELAMATAN TANAH

3. PENGGALIAN & PENIMBUNAN BATUAN PENUTUP

4. MUAT & ANGKUT BATUBARA

5. STOCKPILE & PROCESSING

6. PENGANGKUTAN KE PELABUHAN

7. PENGAPALAN

1. Land Clearing

- Perencanaan penambangan berorientasi kepada dampak Lingkungan yang terkontrol.
- Kegiatan pembukaan lahan dilakukan sesuai dengan rencana kerja yang telah ditetapkan.
- Pembatasan pembukaan lahan dan dilakukan secara bertahap.



2. PENGUPASAN & PENYELAMATAN TANAH

Pengambilan Tanah



Penebaran Tanah



Penyimpanan Tanah



- Kegiatan pengupasan dan penyelamatan tanah Dilaksanakan sesuai dengan rencana kerja dan kemajuan kegiatan penambangan.
- Perlakuan tanah yang diambil :
 - Langsung ditebar di area reklamasi – revegetasi atau
 - Disimpan di area stockpile tanah.

3. PENGGALIAN & PENIMBUNAN BATUAN PENUTUP

- Kegiatan penggalian dan penimbunan batuan penutup dilakukan sesuai dengan rencana kerja dan kemajuan kegiatan penambangan.
- Dibawa menuju lokasi disposal yang telah ditentukan untuk di dumping.
- Recounturing dengan menggunakan dozer.
- Sistem drainase dan air limpasan dari lokasi disposal akan menuju ke settling pond dan Catchment Dam yang merupakan titik penataan.
- Tinggi Bench 5 – 6 m, lebar 10 m dan panjang 12 m. Bench dibangun berjenjang.
- Kemiringan lereng 30 ° untuk setiap jenjang.



III. POTENSI LONGSOR

a. Membandingkan kondisi kemiringan lereng lapangan dengan kemiringan lereng yang direkomendasikan dalam Kajian Studi Kelayakan

Data Kemiringan Lereng :

i) Dilakukan pengukuran langsung: Tinggi, lebar, sudut kemiringan
Kendala :

- Tidak semua Tim Lapangan memahami cara pengukuran
- Tidak memiliki alat yang praktis
- Areal yang luas (keterbatasan waktu)

ii) Memintakan data hasil pengukuran rutin yang dilakukan oleh perusahaan

- Data ini tersedia, karena diperlukan untuk keselamatan kerja dan keberlangsungan kegiatan tambang

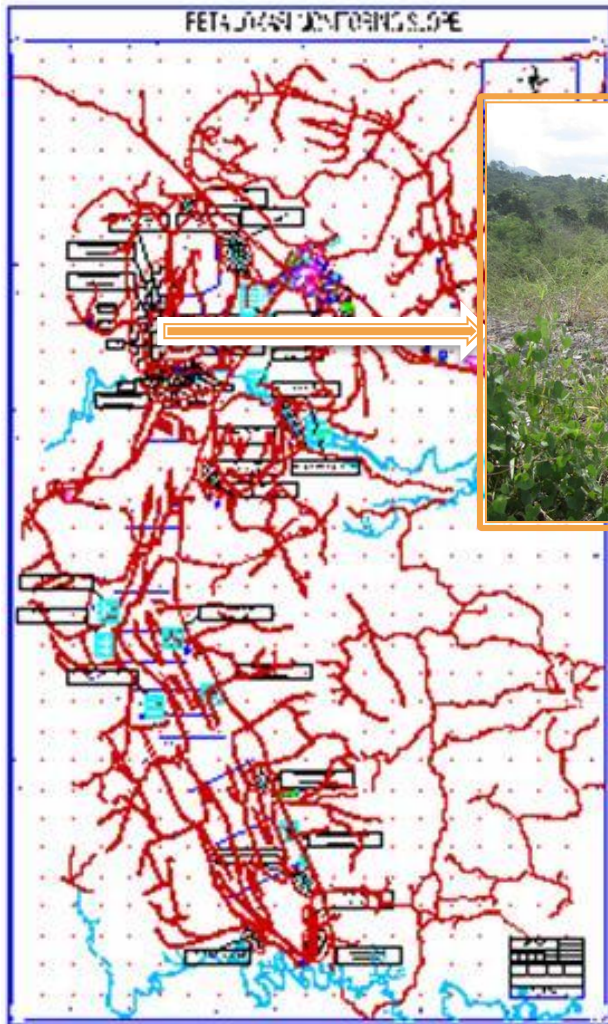
Kendala :

- Bagaimana kita dapat meyakini data tersebut Valid

Data Kemiringan Lereng

- Ada SOP Pelaksanaan Pembentukan Lereng-lereng tambang dan lereng timbunan.
 - Tim melakukan verifikasi apakah SOP tersebut dijalankan (lihat beberapa aktifitas bagaimana operator dan pengawas lapangan melakukan pembentukan jenjang (tinggi, lebar dan sudut kemiringan)
- Data survey terbaru (minggu terakhir) terkait kemiringan lereng, data ini adalah yang berlaku/standar selama ini diperusahaan.
 - Laporan Tim Survey ke Pengawasan/Pimpinan/manager operasional

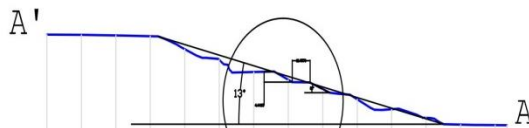
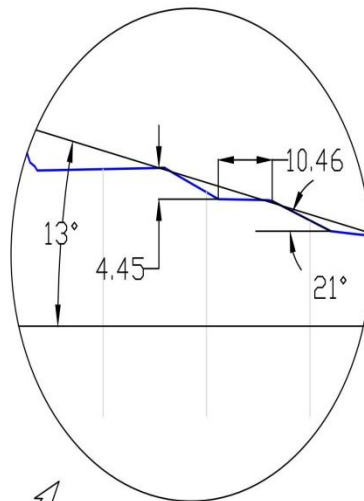
MONITORING KESTABILAN LERENG PETA LOKASI & METODA MONITORING



Contoh data survey lereng

PENAMPANG PENIMBUNAN ROTO SELATAN

- Tinggi Lereng Single : 4.45 m
- Lebar Teras Tunggal : 10.46 m
- α Lereng Tunggal : 21°
- Overall Slope : 13°



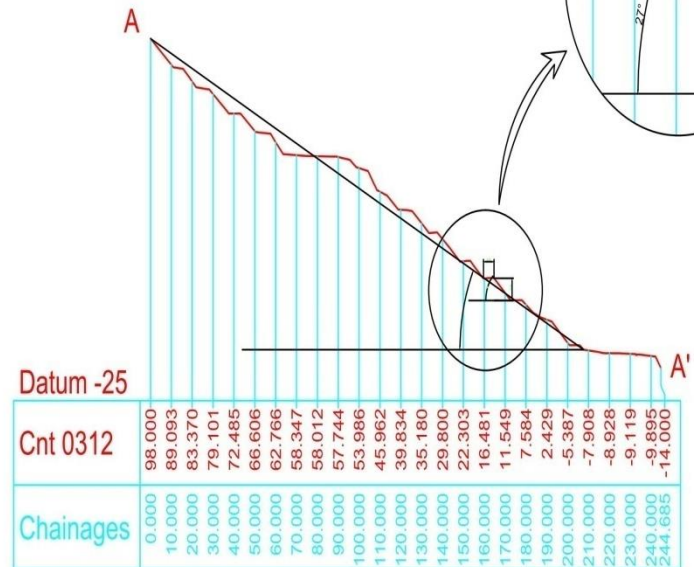
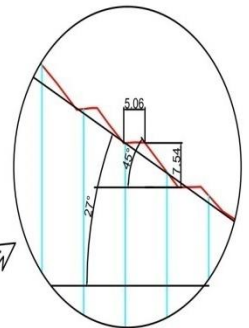
Datum 124

Actual	0.000	173.302	346.604	520.000	693.302	866.604	1040.000	1213.302	1386.604	1560.000	1733.302	1906.604	2080.000	2253.302	2426.604	2600.000	2773.302	2946.604	3120.000	3293.302	3466.604	3640.000	3813.302	3986.604	4160.000	4333.302	4506.604	4680.000	4853.302	5026.604	5200.000
Chainages	0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	220.000	240.000	260.000	280.000	300.000	320.000	340.000	360.000	380.000	400.000	420.000	440.000	460.000	480.000	500.000	520.000	540.000	560.000	580.000	600.000

PENAMPANG PIT ROTO TENGAH

RTM B-B'

- Tinggi Lereng Single : 7.54 m
- Lebar Teras Tunggal : 5.06 m
- α Lereng Tunggal : 45°
- Overall Slope : 27°



MONITORING KESTABILAN LERENG

HASIL ANALISA KESTABILAN LERENG

No	PIT	SEKTOR	TINGKAT RESIKO	FREKUENSI PENGUKURAN / BULAN		PERGERAKAN (cm/hari) Dari Base Point	HASIL ANALISA	PENGELOLAAN
				RENCANA	REALISASI			
1	Roto Utara	I (1.U) NS	HR	2	2	0.67	Tidak stabil	Intensif Monitoring
2	Roto Utara	II (2.5) ES	HR	2	2	1.25	Tidak stabil	Cutback dan Re-design
3	Roto Utara	II (2.6) ES	HR	2	2	1.04	Tidak stabil	Cutback dan Re-design
4	Roto Utara	II (2.C) ES	LR	1	1	0.98	Tidak stabil	Cutback dan Re-design
5	Roto Utara	IV (4.A) SS	HR	2	1	0.07	Stabil	Monitoring
6	Roto Utara	IV (4.B) WS	HR	2	1	0.30	Stabil	Monitoring
7	Roto Utara	IV (4.C) WS	HR	2	1	0.19	Stabil	Monitoring
8	Roto Utara	IV (4.D) WS	HR	2	1	0.32	Stabil	Monitoring
9	Roto Utara	IV (4.E) WS	HR	2	1	0.27	Stabil	Monitoring
10	Roto Utara	WD.8 SS	HR	2	1	0.06	Stabil	Monitoring
11	Roto Utara	IV (4.PC) SS & W	HR	2	2	0.16	Stabil	Monitoring
12	Roto Tengah	M.T ES	HR	2	2	0.05	Stabil	Monitoring
13	Roto Tengah	M.B WS	HR	2	2	0.03	Stabil	Monitoring
14	Roto Tengah	WD.2 ES	LR	1	2	0.70	Tidak stabil	Intensif Monitoring, Relocation
15	Roto Tengah	PP.A-WD.2 ES	LR	1	2	0.17	Stabil	Monitoring
16	Roto Tengah	PP.B-WD.2 ES	LR	1	2	0.07	Stabil	Monitoring
17	Roto Tengah	WD.6 ES	LR	1	1	0.07	Stabil	Monitoring
18	Roto Selatan	C1 (C1.B) WS	LR	1	1	0.03	Stabil	Monitoring
19	Roto Selatan	C1 (C1.T) ES	LR	1	1	0.13	Stabil	Monitoring
20	Roto Selatan	C3 (C3.B) WS	LR	1	1	0.52	Stabil	Monitoring
21	Roto Selatan	C3 (C3.T) ES	LR	1	1	0.06	Stabil	Monitoring
22	Roto Selatan	C4 (C4.B) WS	LR	1	1	0.07	Stabil	Monitoring
23	Roto Selatan	E1 (E1.T) ES	HR	2	2	0.36	Stabil	Monitoring
24	Roto Selatan	E2 (E2.T) ES	HR	2	2	0.19	Stabil	Monitoring
25	Roto Selatan	F (F.7) WS	HR	2	2	0.20	Stabil	Monitoring
26	Roto Selatan	F (F.U) WS	HR	2	2	2.43	Tidak stabil	Cutback dan Re-design
27	Roto Selatan	F (F.3) ES	HR	2	2	1.47	Tidak stabil	Pengurangan Beban
28	Roto Selatan	F (F.A) ES	HR	2	2	0.08	Stabil	Monitoring
29	Roto Selatan	F (F.5) WS	HR	2	2	3.38	Tidak stabil	Cutback dan Re-design

b. Melihat ada tidaknya longsoran di lapangan



**Longsoran yang mengakibatkan
Bentuk lereng sudah tertutupi**



Lonsoran pada dinding lereng

IV. PENGELOLAAN BATUAN POTENSI AAT

Melakukan upaya penanganan batuan yang berpotensi pencemaran

dengan mengikuti langkah langkah sebagai berikut ;

- Identifikasi semua batuan limbah yang dihasilkan dari semua areal penambangan
- Melakukan karakteristik batuan limbah tersebut, batuan potensi pembentuk AAT dan batuan tidak berpotensi membentuk AAT
- Memilih teknologi penanganan batuan potensi pembentuk AAT tersebut
- Melakukan pengolahan air leachet (AAT) yang sudah terbentuk hingga memenuhi BMAL sebelum dibuang ke lingkungan.

IV. PENGELOLAAN BATUAN POTENSI AAT

Tindaklanjut temuan Tim PROPER

A. Tindaklanjut Rekomendasi PPLH KLH

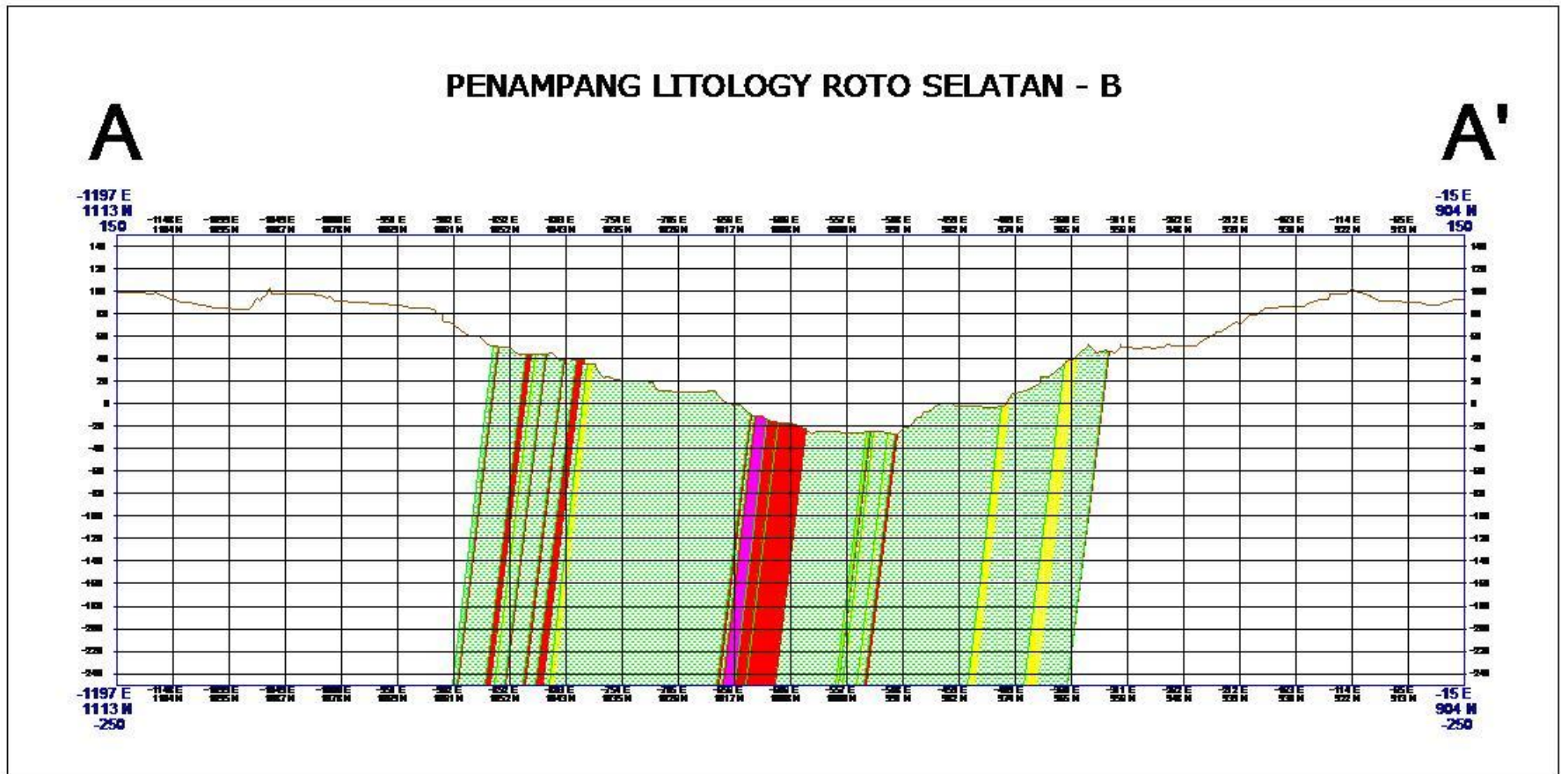
- Pengkarakteristikan PAF dan NAF

B. Hasil Kajian Potensi AAT dilakukan oleh PT. INDERA GEOIDA

- Pengambilan Sampel : 106 titik sampel
- Pengujian Laboratorium : 76 titik sampel, PAF : 4 sampel, NAF : 72 sampel.
 - Terdapat PAF di Interburden 5ww-7ww PIT RTS-sektor B
 - Terdapat PAF di Interburden PIT SM-sektor B

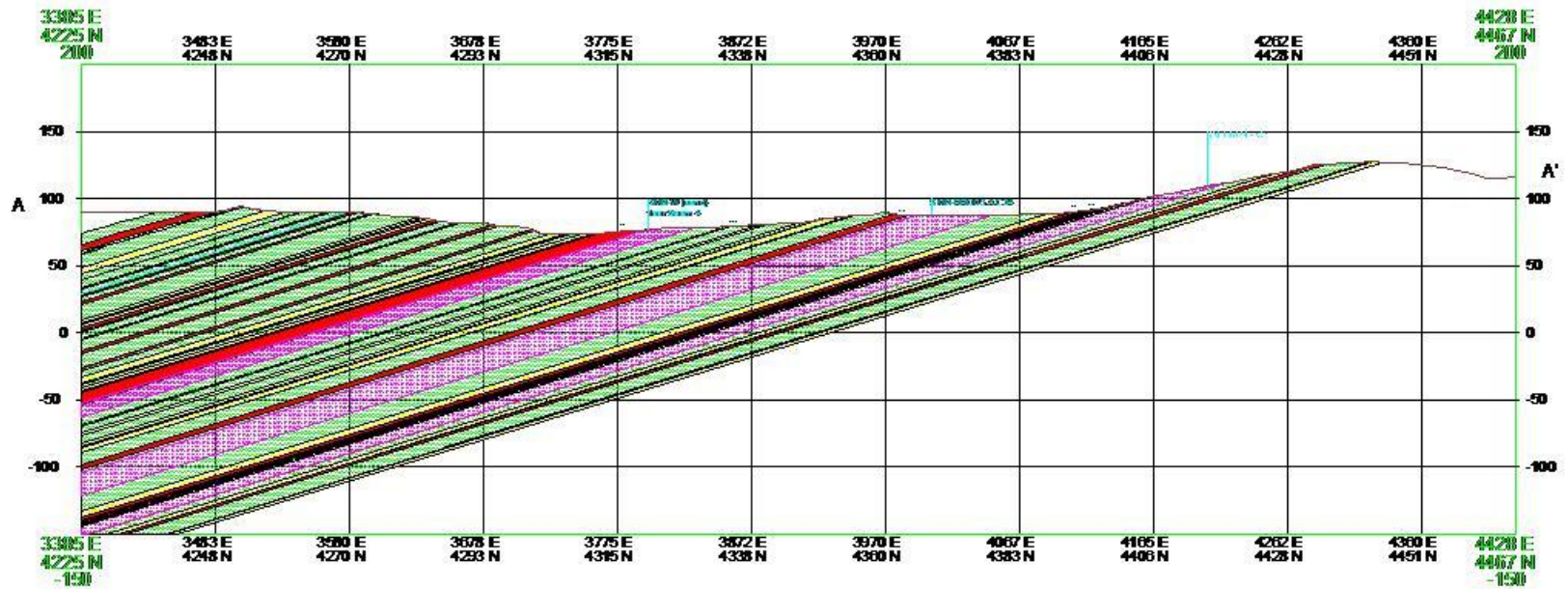
KAJIAN DAN PENGELOLAAN BATUAN POTENSI

IV. 1 PENAMPANG LITHOLOGY PIT ROTO SELATAN - B



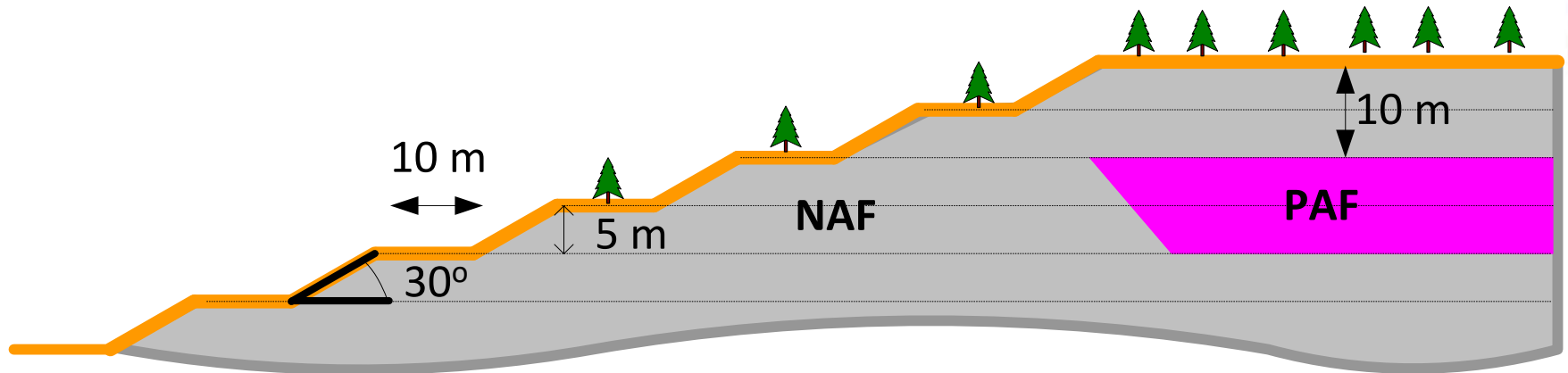
IV. KAJIAN DAN PENGELOLAAN BATUAN PENAMPANG LITHOLOGY SM-B

PENAMPANG LITHOLOGY SM-B



IV.2. PENGELOLAAN BATUAN POTENSI AAT

Material dari PIT Roto Selatan sektor-B IB seam 5ww-7ww yang berupa pasir (PAF), dan dari PIT SM-B IB floor seam 4 yang berupa pasir, IB seam 4d-3 dan IB seam 3b-3c yang berupa pasir lempungan, ditumpuk dilokasi yang sudah dipersiapkan untuk selanjutnya dilapisi dengan material NAF setebal 10 meter.



IV.3. PENGELOLAAN AIR ASAM TAMBANG

Penanganan Air Asam Tambang (AAT) yang berpotensi keluar dari lokasi penambangan dilakukan secara aktif antara lain melakukan netralisasi dengan menggunakan kapur (berbentuk powder/serbuk) dicampurkan pada fasilitas treatment kemudian disemprotkan pada saluran air limbah di settling pond.



Pengukuran pH pada genangan/aliran



V. UPAYA PENGENDALIAN EROSI

1. Drainase
2. Kolam Sedimen
3. Check Dam
4. Terasering
5. Guludan
6. Rip Rap
7. Drop Structure
8. Cover Cropping
9. Gabion
10. Hydroseeding



Drainase (F Barat)



Kolam Sedimen (M)



Check Dam (F4Timur)



Terasering (F Barat)



Guludan (F Barat)



Rip Rap (S. Samurangau)



Drop Structure (WD4 RTU)



Cover Cropping



Gabion (SM-A)



Hydroseeding

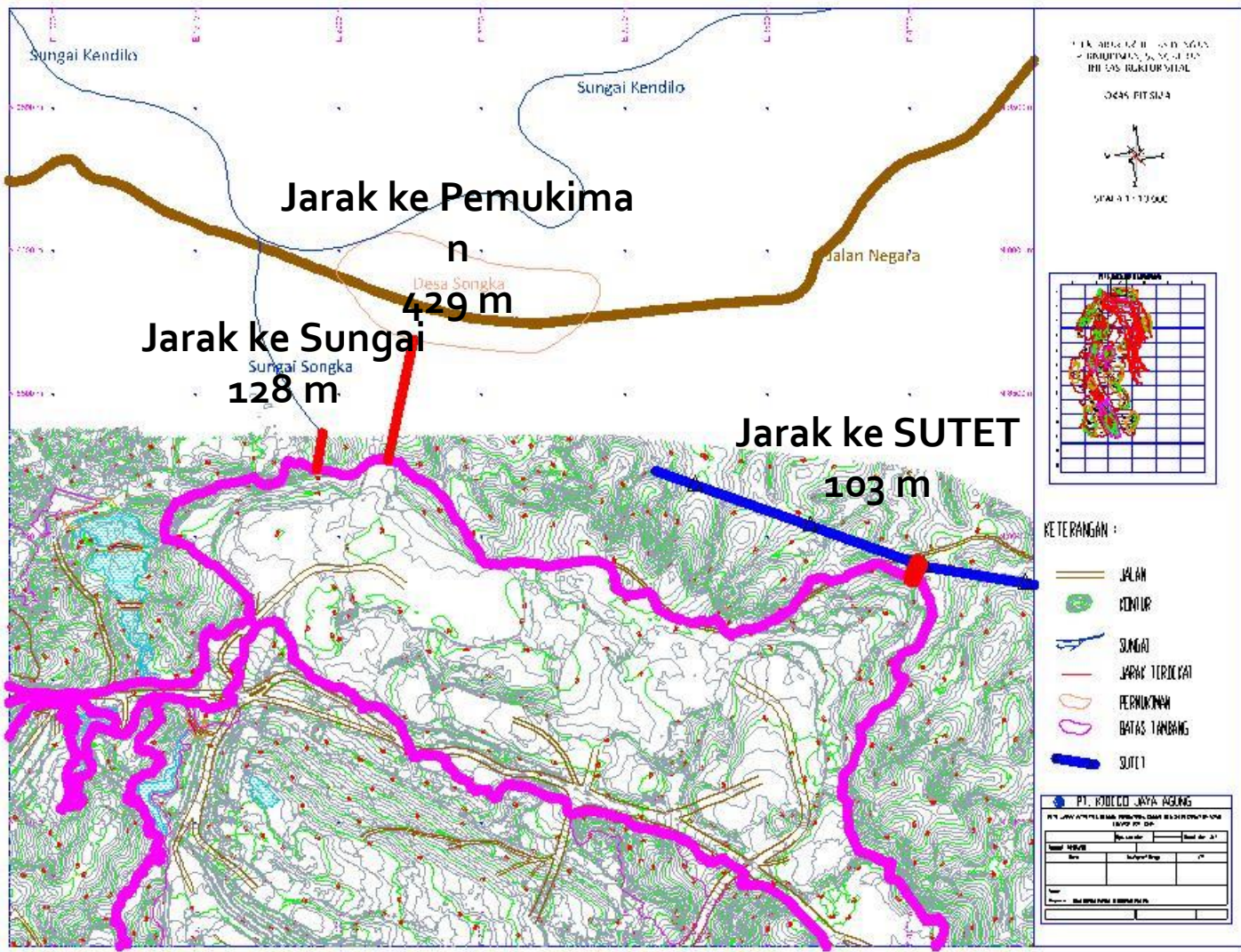
Kondisi Sarana Pengendali Erosi



Indikasi Erosi



VI. PENGENDALIAN KEBENCANAAN



Menjaga jarak batas terluar kegiatan terhadap lingkungan/ pemukiman masyarakat

- Pemantauan
- Monitoring kestabilan lereng
 - Monitoring kestabilan tanggul settling pond



Terima Kasih

