

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### **5.1 Karakteristik Batuan Lereng Kuari C**

Pada lereng batuan Kuari C terdapat banyak struktur kekar yang berkembang. Struktur kekar diindikasikan sebagai salah satu faktor penyebab terjadinya kelongsoran pada lereng Kuari C karena besar nilai gaya-gaya pada batuan tersebut yang mengakibatkan terganggunya kestabilan lereng dan pada akhirnya dapat menyebabkan lereng tersebut longsor.

Berdasarkan hasil pengukuran *scanline* yang dilakukan disekitar lereng Kuari C, didapatkan kelas massa batuan *Fair Rock* yang menandakan bahwa kekuatan batuan tersebut masih dalam kondisi yang *fair* atau sedang dengan keadaan lereng yang lembab atau lereng dalam keadaan jenuh yang menambah kemungkinan untuk terjadinya suatu kelongsoran.

Berdasarkan hasil analisis kinematik menggunakan proyeksi stereografi, longoran yang mungkin terjadi pada lereng tambang Kuari C ini adalah jenis longoran busur dimana longoran busur ini akan terjadi pada lereng batuan yang lemah, terkekarkan dan jenuh.

#### **5.2 Analisis Kelongsoran**

Telah terjadi longoran pada lereng tambang Kuari C yang menyebabkan kegiatan penambangan terganggu. Oleh karena itu penanganan lereng yang mengalami kelongsoran harus segera ditangani agar kegiatan penambangan dapat kembali dilakukan.

Dalam kegiatan analisis balik ini dilakukan dengan memodelkan kembali lereng kondisi geometri lereng aktual dengan menggunakan metode kesetimbangan batas (*Limit Equilibrium Method*, LEM). Pembagian segmen pada lereng dengan pusat gaya pada titik tertentu dilakukan pada metode ini. Setelah itu gaya yang bekerja pada sebuah lereng akan dianalisis saat terjadinya kelongsoran pada lereng tersebut.

Hasil dari analisis kestabilan lereng merupakan nilai FK yang akan digunakan sebagai acuan untuk menentukan lereng tersebut stabil atau tidak. Menurut Joseph E. Bowles, lereng dikatakan aman apabila mempunyai nilai *strength to stress ratio* atau Faktor Keamanan mencapai lebih besar dari 1,25 atau dengan kata lain perbandingan antara nilai kekuatan batuan harus lebih besar daripada nilai gaya yang bekerja pada setiap elemen model sesuai dengan kriteria keruntuhan yang digunakan.

Dalam penelitian ini, digunakan tolak ukur menurut Joseph E. Bowles dimana nilai faktor keamanan lereng harus mencapai nilai lebih dari 1,25 untuk bisa dikatakan aman. Berikut merupakan hasil analisis lereng keseluruhan pada **Tabel 5.1**

**Tabel 5.1**  
**Hasil Analisis Stabilitas Lereng Section C1 s.d C3**

SECTION	KUARI	KEMIRINGAN (°)	KETINGGIAN (m)	FK	KETERANGAN
1	C	13	61,1	1,605	Aktual
2	C	14	64,3	2,06	Aktual
3	C	17	34,18	1,545	Aktual

### 5.3 Analisis Stabilitas Lereng Tambang Kuari C

Pada lereng tambang yang telah mengalami longsor, harus segera dilakukan desain ulang pada lereng tersebut agar kegiatan penambangan dapat segera dilakukan kembali. Penyebab longsor pada suatu lereng tambang salah satunya adalah nilai dari sifat mekanik batuan penyusun lereng tersebut diantaranya adalah kohesi dan sudut gesek dalam. Untuk mengetahui nilai kohesi dan sudut gesek dalam saat terjadinya longsor adalah dengan cara analisis balik.

Pada studi ini, dilakukan menggunakan analisis balik dengan analisa probabilitas. Dengan menggunakan analisa probabilitas dapat menggambarkan sebaran suatu variabel secara acak yang nantinya akan digunakan dalam mendapatkan nilai probabilitas kemunculan suatu parameter. Selain itu, analisa probabilitas ini akan memunculkan nilai kohesi dan sudut gesek dalam baru pada nilai faktor keamanan yang aman.

Analisa probabilitas akan mengiterasi data input parameter awal sebanyak 1000 kali dan dari hasil iterasi data tersebut dalam bentuk grafik perbandingan hubungan antara nilai kohesi dengan nilai faktor keamanan dan grafik perbandingan antara nilai sudut gesek dalam dengan faktor keamanan yang nantinya akan didapatkan nilai kohesi dan sudut gesek dalam yang baru pada saat terjadi longsor. Nilai input parameter baru tersebut diasumsikan mewakili nilai parameter massa batuan penyusun lereng yang sebenarnya.

Input parameter baru ini selanjutnya akan digunakan untuk menganalisis lereng dengan geometri aktual sebelum terjadi longsor. Nilai faktor keamanan harus mempunyai nilai  $\geq 1,25$  agar dianggap aman dan tidak dilakukan desain ulang pada lereng tersebut. Apabila nilai faktor keamanan  $FK \leq 1,25$  maka dilakukan desain ulang karena dianggap mengalami longsor. Berikut adalah hasil rekapitulasi lereng keseluruhan aktual *section* C1 s.d. C3 baru pada **Tabel 5.2**

**Tabel 5.2**  
**Hasil Analisis Balik Stabilitas Lereng Section C1 s.d C3**

SECTION	KUARI	KEMIRINGAN (°)	KETINGGIAN (m)	FK	KETERANGAN
1	C	13	61.1	0.898	Aktual
2	C	14	64.3	0.943	Aktual
3	C	17	34.18	1.282	Aktual

Hasil analisis stabilitas lereng aktual *section* C1 dan *section* C2 tersebut didapat nilai faktor keamanan yang tidak aman atau faktor kermanan  $\leq 1,25$ , sehingga harus dilakukan desain kembali (*redesign*) dengan menggunakan geometri baru. Sedangkan untuk *section* C3 mempunyai nilai faktor kermanan  $\geq 1,25$  yang dianggap

aman sehingga tidak dilakukan desain ulang. Berikut merupakan hasil simulasi dan analisis stabilitas *redesign* lereng yang diperoleh.

**Tabel 5.3**  
**Hasil Analisis Balik Stabilitas dan Rekomendasi Lereng Section C1 s.d C3**

SECTION	KUARI	KEMIRINGAN (°)	KETINGGIAN (m)	FK	KETERANGAN
1	C	13	61.1	0.898	Aktual
		8	37.265	1.299	<i>Redesign</i>
2		14	64.3	0.943	Aktual
		10	44.71	1.313	<i>Redesign</i>
3		17	34.18	1.282	Aktual

Terjadinya longsor pada Kuari C section C1 s.d. C3 dengan dimensi longsor yang besar diasumsikan faktor utama penyebab kelongsoran itu adalah geometri lereng diantaranya kemiringan lereng aktual sebelum longsor yang curam dan melebihi kemiringan desain yang direkomendasikan, penyebab lain adalah faktor air hujan yang menyebabkan batuan penyusun lereng mencapai pada titik jenuh sehingga menambah beban yang berarti gaya pendorong pada lereng semakin besar dan membuat kemungkinan semakin tinggi untuk terjadinya longsor, Selain itu penyebab lain dari longsornya lereng tambang Kuari C adalah terlambatnya kegiatan penggalian di bagian atas, sementara penggalian di bagian tengah-bawah sudah melewati desain