

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Klasifikasi Massa Batuan Menurut Perhitungan RMR

Terlihat dari perhitungan di atas bahwa, semakin besar nilai RQD yang dihasilkan, maka semakin kecil frekuensi retakannya, seperti pada kuari D1 yang memiliki frekuensi retakan/kekar nya sebanyak 10,62 kekar/meter, maka KD1 ini memiliki nilai RQD sebesar 71,30%. Sedangkan KDB, yang memiliki frekuensi retakan/kekarnya sebanyak 6,93 kekar/meter, nilai RQDnya sebesar 84,65%. Berdasarkan hasil pencocokan dengan parameter lainnya masing-masing diketahui bahwa :

1. KB memiliki kerapatan kekar yang cukup baik dengan nilai RQD 84,65% , kekuatan batuan masuk kekategori R5 (sangat kuat), spasi diskontinuitass *Medium* (tidak terlalu lebar), dan kondisi MAT yang sangat kering. Sedangkan untuk keadaan diskontinuitasnya KB memiliki kelas panjang yang kecil, tidak memiliki separasi, terdapat isian lunak dan kasar, serta agak sedikit terlapukkan sehingga secara aktual klasifikasi massa batuan ni dikategorikan sebagai massa batuan yang tergolong baik dengan *rating* sebesar 76.
2. KD1 maupun KD2 memiliki kerapatan kekar yang cukup baik dengan nilai RQD 71,30% , kekuatan batuan yang cenderung sama dengan KB yaitu masuk kekategori R5 (sangat kuat), spasi diskontinuitass *Medium* (tidak terlalu lebar), dan kondisi MAT yang sangat kering.

Sedangkan untuk keadaan batuan sedikit ada perbedaan pada panjang diskontinuitasnya yang lebih besar atau medium, separasinya medium, terdapat isian padat dan kasar, serta agak sedikit terlapukkan. sehingga secara aktual klasifikasi massa batuan ini dikategorikan sebagai massa batuan yang tergolong baik dengan *rating* sebesar 69.

5.2 Simulasi Pemodelan Geometri Lereng Keseluruhan Serta Probabilitas Kelongsoran KB, KD1 & KD2

Berdasarkan dari hasil pemodelan lereng keseluruhan untuk KB, KD1 & KD2 pada setiap bagian penampangnya, dapat dijelaskan secara detail masing-masing seperti berikut :

1. KB

Untuk simulasi desain pemodelan lereng keseluruhan di KB ini dilakukan dengan sudut variasi dari 25-30° untuk ditiga bagian penampangnya. Pada pensimulasian ini lereng dianggap memiliki MAT yang sangat jenuh atau memiliki kategori 5 untuk MAT untuk mencari kemungkinan terburuk jika terjadi kenaikan MAT atau hujan yang membuat kondisi lereng hingga tergenang air, walaupun saat pengujian sampel batuan maupun kondisi lereng sangat kering (*completely dry*). Setelah dilakukan penginputan dan penganalisaan didapatkan hasil bahwa untuk lereng KB ini direkomendasikan untuk dibuat lereng keseluruhan dengan dimensi :

- a. Sudut pada penampang B1 dibuat sebesar 25°, dengan tinggi keseluruhan sebesar 90,481 meter atau setara dengan 90,5 meter. Desain tersebut mendapatkan nilai kestabilan lereng sebesar 1,65

dengan PK 0% pada keadaan statis dan 1,53 pada keadaan dinamis dengan PK sebesar 0% serta asumsi MAT pada lereng jenuh.

- b. Sudut pada penampang B2 dibuat sebesar 28° , dengan tinggi keseluruhan sebesar 79,320 meter atau setara dengan 79 meter. Desain tersebut mendapatkan nilai kestabilan lereng sebesar 1,55 dengan PK 0% pada keadaan statis dan 1,44 pada keadaan dinamis dengan PK 0% serta asumsi MAT pada lereng jenuh.
- c. Dan Sudut pada penampang B3 dibuat sebesar 30° , dengan tinggi keseluruhan sebesar 111,199 meter atau setara dengan 111 meter. Desain tersebut mendapatkan nilai kestabilan lereng sebesar 1,35 pada keadaan statis dengan PK 0% dan 1,25 pada keadaan dinamis dengan PK 0% serta asumsi MAT pada lereng jenuh.

2. KD

Untuk simulasi desain pemodelan lereng keseluruhan di KD ini dilakukan dengan sudut variasi dari $30-35^\circ$ untuk ditiga bagian penampangnya. Pada pensimulasian ini, lereng KD juga dianggap memiliki MAT yang sangat jenuh atau memiliki kategori 5 untuk MAT untuk mencari kemungkinan terburuk jika terjadi kenaikan MAT atau hujan yang membuat kondisi lereng hingga tergenang air, walaupun saat pengujian sampel batuan maupun kondisi lereng sangat kering (*completely dry*). Setelah dilakukan penginputan dan penganalisaan didapatkan hasil bahwa untuk lereng KD ini direkomendasikan untuk dibuat lereng keseluruhan dengan dimensi :

- a. Sudut pada penampang D1 dibuat sebesar 35° , dengan tinggi keseluruhan sebesar 111,788 meter atau setara dengan 112 meter.

Desain tersebut mendapatkan nilai kestabilan lereng sebesar 1,33 untuk keadaan statis dan 1,25 untuk keadaan dinamis dengan PK 0% serta asumsi MAT pada lereng jenuh.

- b. Sudut pada penampang D2 dibuat sebesar 30° , dengan tinggi keseluruhan sebesar 111,135 meter atau setara dengan 111 meter.

Desain tersebut mendapatkan nilai kestabilan lereng sebesar 1,56 untuk keadaan statis dengan PK 0% dan 1,14 untuk keadaan dinamis dengan PK 0% serta asumsi MAT pada lereng jenuh.

- c. dan Sudut pada penampang D3 dibuat sebesar 33° , dengan tinggi keseluruhan sebesar 126,824 meter atau setara dengan 127 meter.

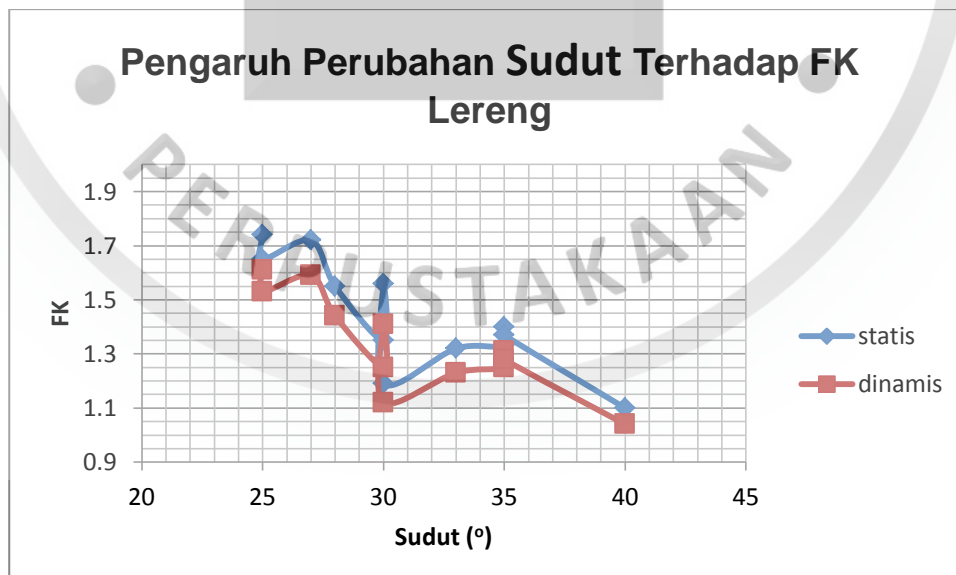
Desain tersebut mendapatkan nilai kestabilan lereng sebesar 1,32 untuk keadaan statis dengan PK 0% dan 1,23 untuk keadaan dinamis dengan PK 0% serta asumsi MAT pada lereng jenuh.

5.2.1 Pengaruh Perubahan Geometri Terhadap FK Lereng

Dalam pengoptimalisasian lereng, geometri merupakan variabel yang diubah demi mendapatkan geometri lereng yang optimal untuk penambangan namun tetap terjamin keamanan lerengnya dari kemungkinan kelongsoran. Geometri yang dimaksudkan dalam optimasi adalah berupa ketinggian dan sudut lereng keseluruhan. Berdasarkan letak bahan galian yang ditambangnya, optimalisasi ketinggian pada lereng B dan D dilakukan dibagian *toe* lereng, hal ini dilakukan karena letak bahan galian yang akan ditambang berada di dekat *toe* lereng, sehingga pada hasil akhir, ketinggian lereng keseluruhan bertambah karena dilakukannya penurunan elevasi pada bagian *toe* lereng bukan menaikkan level pada bagian *crest* lereng. Sehingga nantinya sudut lereng dibuat sedemikian rupa atau dibuat bervariasi hingga proporsi antara ketinggian dan

sudut menjadi pas. Dikatakan proporsinya pas jika nilai FK yang dihasilkan aman.

Berdasarkan dari hasil pengeplotan nilai FK yang didapat terhadap sudut yang dibuat untuk optimalisasi, dapat diketahui hubungan antara keduanya yang saling mempengaruhi. Dimana semakin besar sudut yang dibuat (pada setiap *section* lereng B dan D) maka akan semakin kecil nilai FK yang dihasilkan. Jika dibuat lereng sangat curam, atau nilai sudut nya besar maka nilai FK akan kecil atau kemungkinan longsor sangat besar (lihat Gambar 5.2). Apalagi jika ditambah variabel ketinggian lereng yang sangat tinggi, lereng tidak dapat di rekomendasikan sebagai lereng yang aman dari longsor saat keadaan statis maupun dinamis. Pengoptimasian ketinggian ini harus diimbangi dengan sudut lereng yang aman atau landai. Dalam arti proporsi antara ketinggian dengan pembuatan sudut lereng harus sesuai atau pas sehingga mendapatkan optimasi lereng yang maksimal.



Gambar 5.1
Grafik Pengaruh Geometri Terhadap FK Lereng (Sudut)

5.3 Stabilitas dan Probabilitas Kelongsoran Lereng *Single* KB, KD1 & KD2

Berdasarkan dari hasil pembuatan pemodelan desain lereng pada KB, KD1&KD2 dari variasi ketinggian 2m, 3m, 4m pada litologi batuan lempung dan 6m, 8m, 10m, pada 3 litologi lainnya (*marly limestone*, *alter-limerich*, *alter-clayrich*) dan variasi sudut untuk litologi batulempung dari 35°,45 °,50 ° & variasi sudut untuk litologi *alter-limerich*, *alter-clayrich* & *marly limestone* 50 °,55 °,60 °, kemudian dianalisis dan dimodelkan didapatkan hasil stabilitas yang bervariasi dengan *range* antara 45,546-7,489 serta PK sebesar 0% untuk litologi *alter-limerich*, *alter-clayrich* & *claystone*. Sedangkan untuk litologi *marly limestone*, nilai stabilitas yang dihasilkan antara 2,5-1 dengan PK 0%. Berdasarkan nilai diatas dapat diketahui bahwa nilai FK yang didapatkan *rangeny*a sangat besar. Hal ini disebabkan oleh nilai input parameter tiap litologinya. Selain itu input parameter statistik untuk probabilitas kelongsoran juga berpengaruh. Karena nilai tersebut menyatakan seberapa besar kekuatan mekanik dan fisik dari tiap litologinya. Semakin lemah kekuatan mekanik dan fisik batuan maka nilai FK yang dihasilkan akan semakin kecil. Maka kemungkinan longsor pada lereng juga akan semakin besar, sehingga dalam pengoptimasian atau simulasi lereng (dalam hal ini lereng tunggal) harus dibuat geometri dengan tinggi yang terbilang dangkal serta sudut yang cukup landai. Namun pada kenyataannya, dari hasil penelitian, nilai FK yang didapatkan cukup besar, bahkan dapat dioptimasi lebih besar lagi. Namun meninjau dari kondisi di lapangan dan pengalaman, tinggi untuk batuan diatas biasanya tidak lebih tinggi daripada yang direkomendasikan, karena tinggi yang direkomendasikan merupakan angka maksimum untuk litologi tersebut dan upaya untuk menghindari terjadinya longsor.