

## INTISARI

Pembangunan terowongan nomor 1 Jalan Tol Ruas Sigli-Aceh dilaksanakan oleh PT. Utama Karya (persero) selaku pemilik proyek melalui PT. Adhi Karya (Persero) Tbk selaku kontraktor, dan PT. Indra Karya (Persero) selaku konsultan perencana. Perencanaan terowongan ini telah dilakukan dengan berbagai macam penyelidikan lapangan. Salah satu penyelidikan yang sudah dilakukan yaitu analisis kualitas massa batuan dengan menggunakan metode CRIEPI dan perkuatan *lining* terowongan menggunakan metode RMR. Sedangkan penyelidikan geologi teknik belum dilakukan secara menyeluruh di lapangan. Sehingga penelitian berupa analisis geologi teknik berdasarkan penyelidikan geologi teknik, metode penggalian dan kestabilan sistem penyangga terowongan dengan menggunakan metode lain pada lokasi penelitian perlu dilakukan.

Metode penelitian yang digunakan yaitu pemetaan geologi, pengamatan kualitas massa batuan permukaan dan bawah permukaan berdasarkan klasifikasi RMR dan GSI, analisis metode penggalian berdasarkan grafik Pettifer dan Fookes (1994), klasifikasi RMR dan JSCE, analisis kestabilan sistem penyangga terowongan berdasarkan klasifikasi RMR dan JSCE. Hasil pemetaan geologi menunjukkan bahwa daerah penelitian tersusun atas 3 satuan batuan dengan urutan paling tua hingga muda, yaitu satuan batupasir karbonatan, satuan batulanau karbonatan, dan satuan batupasir karbonatan dengan sisipan batupasir arkosik. Kualitas massa batuan permukaan berdasarkan RMR dan GSI terdiri dari satuan batupasir karbonatan kualitas sedang hingga sangat buruk, satuan batulanau karbonatan kualitas sedang, dan satuan batupasir karbonatan sisipan batupasir arkosik kualitas sedang hingga sangat buruk. Sedangkan kualitas massa batuan bawah permukaan dengan menggunakan data bor inti pada lokasi terowongan berdasarkan RMR dan GSI terdiri dari batupasir karbonatan kualitas baik hingga buruk dengan diskontinuitas batuan berupa lapuk tinggi hingga rendah, dan batupasir arkosik kualitas baik dengan diskontinuitas batuan berupa lapuk rendah. Hubungan antara RMR dan GSI berdasarkan jenis dan kualitas batuan pada lokasi penelitian dapat dinyatakan dengan persamaan berikut, yaitu  $RMR = 0,5459GSI + 18,352$ .

Selain itu, pengukuran kualitas massa batuan RMR dan JSCE pada elevasi terowongan juga digunakan untuk menentukan metode penggalian dan sistem penyangga terowongan pada lokasi penelitian. Metode penggalian yang direkomendasikan berdasarkan RMR yaitu *full face* untuk kualitas massa batuan baik, *heading* dan *bench* untuk kualitas massa batuan sedang. Sedangkan metode penggalian yang direkomendasikan berdasarkan JSCE yaitu *full face* untuk kategori batuan C II dan *bench* untuk kategori batuan D II, dan berdasarkan grafik Pettifer dan Fookes (1994), yaitu *hard ripping* untuk kualitas baik atau kategori C II dan *hard digging* untuk kualitas sedang atau kategori batuan D II. Sistem penyangga yang direkomendasikan berdasarkan RMR untuk kualitas sedang hingga baik yaitu kombinasi dari *rock bolt*, dan *shotcrete*. Sedangkan berdasarkan JSCE untuk kategori batuan D II hingga C II yaitu kombinasi dari *rock bolt*, *shotcrete*, *steel rib*, dan *lining*.

Kata kunci: Terowongan, kualitas massa batuan, metode penggalian, kestabilan sistem penyangga

## ABSTRACT

*The construction of tunnel number 1 for the Sigli-Aceh Toll Road was carried out by PT. Hutama Karya (Persero) through PT. Adhi Karya (Persero) Tbk as the contractor, and PT. Indra Karya (Persero) as a planning consultant. The planning of this tunnel has been carried out with various kinds of field investigations. One of the investigations has been carried out in the form of the analysis of rock mass quality using the CRIEPI method and tunnel support system using the RMR method. Meanwhile, engineering geological investigations have not been carried out thoroughly in the field. So that research in the form of engineering geological analysis based on engineering geological investigations, excavation methods, and the stability of the tunnel support system using other methods at the research site need to be carried out.*

*The research methods used in this study are geological mapping, observation of the quality of surface and subsurface rock masses based on RMR and GSI classifications, analysis of excavation methods based on Pettifer and Fookes charts (1994), RMR and JSCE classifications, stability analysis of tunnel support systems based on RMR and JSCE classification. The results of geological mapping show that the study area is composed of three rock units in order from oldest to youngest, namely calcareous sandstone units, calcareous siltstone units, and calcareous sandstone units with arkosic sandstone interlayer. The quality of surface rock mass based on RMR and GSI consists of fair to very-poor quality calcareous sandstone units, fair quality calcareous siltstone units, and fair to very-poor quality calcareous sandstone units with arkosic sandstone interlayer. While the quality of subsurface rock mass using core drill data at tunnel locations based on RMR and GSI consists of good to poor quality calcareous sandstone with rock discontinuities in the form of slight to high weathering and good quality arkosic sandstone with rock discontinuities in the form of slightly weathering. The relationship between RMR and GSI based on the type and quality of rock in the research location can be expressed by the following equation  $RMR = 0.5459GSI + 18.352$ .*

*In addition, the measurement of the rock mass quality of RMR and JSCE at the tunnel elevation is also used to determine the excavation method and the tunnel support system at the research site. The recommended excavation method based on RMR is the full-face for good rock mass quality, heading, and bench for moderate rock mass quality. Meanwhile, the recommended excavation method based on JSCE is the full-face for rock category C II and bench for rock category D II, and based on the graph of Pettifer and Fookes (1994), namely hard ripping for good quality or category C II and hard digging for medium quality or rock category D II. The recommended support system based on RMR for moderate to good quality is combined rock bolts and shotcrete. Meanwhile, based on JSCE for rock categories D II to C II is the combination of rock bolts, shotcrete, steel rib, and the lining.*

**Keywords :** *Tunnel, rock mass quality, excavation method, stability of the tunnel support system*