

Proyek pembangunan irigasi Bintang Bano dilatarbelakangi oleh pengembangan irigasi potensi air yang akan diarahkan ke tiga Daerah Irigasi (DI) dengan total area layanan seluas 6.695 Ha. Pembangunan ini direncanakan akan dibuat 2 saluran terowongan yang salah satunya adalah terowongan-1 dengan panjang 1.224 meter. Dalam menentukan trase dan desain geometri terowongan-1 belum dilakukan penyelidikan geologi teknik dalam skala yang lebih detail dengan mempertimbangkan aspek morfologi, struktur geologi, karakteristik tanah dan batuan. Pemetaan geologi dilakukan sepanjang trase terowongan dengan struktur geologi utama berupa kekar. Pada penelitian ini kualitas massa batuan dilakukan dengan metode *Rock Mass Rating* (RMR) yang disandingkan dengan *Geological Strength Index* (GSI). Sebagai pembanding, metode penggalian dan sistem penyangga terowongan akan dievaluasi dengan menggunakan klasifikasi *Japan Society of Civil Engineer* (JSCE). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik geologi teknik di daerah penelitian, menentukan metode penggalian terowongan dan sistem penyangga terowongan berdasarkan klasifikasi massa batuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada lokasi penelitian hanya terdiri dari satu satuan batuan, yaitu andesit. Struktur geologi yang ditemukan adalah berupa kekar dan diperkirakan terdapat sesar yang memotong terowongan berdasarkan hasil analisis kelurusan di lokasi penelitian. Kualitas massa batuan pada elevasi terowongan berdasarkan metode RMR adalah andesit dengan kualitas massa batuan jelek/*poor* dan sedang/*fair*. Berdasarkan metode JSCE kualitas massa batuan bernilai C1 L Masif. Metode penggalian berdasarkan hasil analisis metode GSI direkomendasikan metode penggalian dengan *digging* dan *blasting* dengan digabungkan metode penggalian metode RMR yaitu dengan menggunakan *top heading* dan *bench*. Diperlukan perkuatan tambahan pada saat penggalian yaitu perkuatan awal dan perkuatan muka bidang galian. Berdasarkan klasifikasi massa batuan sistem penyangga terowongan adalah berdasarkan RMR dengan kualitas massa batuan jelek/*poor* adalah dengan baut sistematis ($d=20$ mm) dengan panjang 4-5 meter, spasi 1-1,5 meter dengan *wiremesh* pada atap dan dinding; tebal *shotcrete* 100-150 mm pada atap dan 100 mm pada dinding/bagian samping; dan set baja *rib* ringan-sedang dengan spasi 1,5 meter. Sedangkan pada kualitas massa batuan sedang/*fair* adalah dengan baut sistematis ($d=20$ mm) dengan panjang 4 meter, spasi 1,5-2 meter dengan *wiremesh* pada atap; tebal *shotcrete* 50-100 mm pada atap dan 30 mm pada bagian samping; dan set baja tidak diperlukan. Berdasarkan JSCE sistem penyangga yang direkomendasikan adalah baut batuan dengan panjang 4 m, spasi longitudinal 2 m, dan spasi lateral 1,5 m pada atap dan dinding; tebal *shotcrete* 150 mm pada atap, dinding dan lantai kerja. Metode tambahan yang diperlukan antara lain : perkuatan awal (*forepoling* dengan pengisi atau dengan injeksi); perkuatan muka bidang galian dengan *shotcrete* dan baut; pengendalian aliran air dengan pengeboran drainase.

ABSTRACT

The background for the Bintang Bano irrigation development project is the development of water potential irrigation which will be directed to three Irrigation Areas (DI) with a total service area of 6,695 Ha. This development is planned to create 2 tunnel channels, one of which is tunnel-1 with a length of 1,224 meters. In determining the alignment and geometric design of tunnel-1, engineering geology investigations have not been carried out at a more detailed scale by considering aspects of morphology, geological structure, soil and rock characteristics. Geological mapping is carried out along the tunnel alignment with joints as the main geological structure. In this study, rock mass quality was carried out using the Rock Mass Rating (RMR) method, which was compared to the Geological Strength Index (GSI). As a comparison, the excavation method and tunnel support system will be evaluated using the Japan Society of Civil Engineers (JSCE) classification. The purpose of this study was to determine the engineering geological characteristics in the study area, to determine tunnel excavation methods and tunnel support systems based on rock mass classification. The results showed that the research location only consisted of one rock unit, namely andesite. The geological structures found are joints and it is estimated that there are joints that cut the tunnel based on the results of lineament analysis at the study site. The rock mass quality at tunnel elevation based on the RMR method is andesite with poor and fair rock mass quality. Based on the JSCE method, the rock mass quality is C1 L Massive. The excavation method based on the results of the analysis of the GSI method recommended the excavation method by digging and blasting combined with the RMR method of excavation, namely by using top heading and bench. Additional reinforcement is needed during excavation, namely initial reinforcement and surface reinforcement of the excavation area. Based on the rock mass classification of the tunnel support system is based on RMR with poor rock mass quality is with systematic bolts ($d=20$ mm) with a length of 4-5 meters, spaced 1-1.5 meters with wiremesh on the roof and walls; shotcrete thickness of 100-150 mm on the roof and 100 mm on the walls/sides; and light-medium steel rib sets spaced 1.5 meters apart. Meanwhile, for fair rock mass quality, systematic bolts ($d=20$ mm) with a length of 4 meters, spaced 1.5-2 meters with wire mesh on the roof; shotcrete 50-100 mm thick on the roof and 30 mm on the sides; and steel set is not needed. Based on JSCE, the recommended support system is rock bolts with a length of 4 m, a longitudinal spacing of 2 m, and a lateral spacing of 1.5 m on the roof and walls; shotcrete 150 mm thick on the roof, walls and work floor. Additional methods required include: pre-strengthening (forepoling with fillers or injection); reinforcement of the face of the excavation with shotcrete and bolts; control of water flow by drilling drainage.