

ABSTRAK

Agenda pembangunan jalur ganda KA lintas selatan Pulau Jawa termasuk kedalam Renstra Kementerian Perhubungan Tahun 2015-2019. Salah satu segmen yang akan dibangun adalah segmen Kroya-Kutoarjo sepanjang 579 meter. Pada segmen tersebut terdapat pekerjaan pendukung berupa pembangunan terowongan. Saat masa konstruksi Terowongan Kroya-Kutoarjo mengalami kendala berupa rembesan air dan beberapa blok batuan terjatuh sehingga meningkatkan risiko kecelakaan kerja. Penelitian ini bermaksud untuk memberikan desain alternatif menggunakan metode yang berbeda, yaitu *Tunnel Boring Machine* (TBM).

Penyelidikan lokasi dilakukan untuk mengetahui kondisi di lapangan, seperti kondisi geografis, litologi batuan, dan parameter batuan, baik berupa *engineering properties* atau parameter dasar yang diperoleh dari uji bor dan laboratorium. Data hasil uji digunakan untuk melakukan analisis terhadap desain alternatif dengan metode *Segmental Lining Single Shield Type Tunnel Boring Machine*. Metode ini memiliki kelebihan dibandingkan metode *New Austrian Tunnelling Method* yang digunakan pada lokasi eksisting. Kelebihan tersebut berupa tidak dibutuhkannya perkuatan sementara sehingga mempercepat waktu konstruksi dan ditahannya area penggalian oleh mesin TBM sehingga mencegah terjadinya keruntuhan.

Berdasarkan hasil analisis desain menghasilkan 2 konfigurasi perkuatan yang masing-masing digunakan untuk jenis terowongan yang berbeda, yaitu konfigurasi A dan konfigurasi B. Konfigurasi A digunakan untuk perkuatan pada zona terowongan dangkal dan konfigurasi B digunakan untuk perkuatan pada zona terowongan dalam. Perkuatan konfigurasi A berupa beton bertulang dengan tebal 500 mm, mutu beton 24,90 MPa, mutu tulangan 390 MPa, 8 buah tulangan tarik berdiameter 25 mm, dan 4 buah tulangan tekan berdiameter 19 mm digunakan pada zona 1 dan 9. Perkuatan konfigurasi B berupa beton bertulang dengan tebal 500 mm, mutu beton 24,90 MPa, mutu tulangan 390 MPa, 8 buah tulangan tarik berdiameter 25 mm, dan 4 buah tulangan tekan berdiameter 25 mm digunakan pada zona 2 sampai 8. Perkuatan pada terowongan disambung menggunakan *joint* dengan konfigurasi perkuatan 4 buah *bolt* dengan diameter 19 mm untuk *segment joint* dan 25 mm untuk *joint* serta kuat leleh 390 MPa. Estimasi biaya konstruksi dengan metode ini sekitar Rp57.751.907.608,35 dengan kurs (\$1 = Rp14.249,18) dengan waktu konstruksi 193 hari.

Kata kunci : *Segmental lining, Tunnel Boring Machine, Single Shield Type*

ABSTRACT

Development of double track railroad crossing the southern Jawa Island was discussed in the Ministry of Transportation RENSTRA 2015-2019. One of the segments will be built is the Kroya-Kutoarjo segment. This segment has a length of 579 meter. Kroya-Kutoarjo Tunnel condition during construction was a mess, there was water seepage and several blocks of rocks falling. This study discusses to provide alternative designs using different methods, namely Tunnel Boring Machine (TBM).

Site investigations were undertaken to determine conditions in the field, such as geographical conditions, rock lithology, and rock parameters, whether it was basic properties or engineering properties from drill and laboratory tests. The result of drill and laboratory test further used to design an alternative method using Segmental Lining Single Shield Type Tunnel Boring Machine. This method have advantages compared to New Austrian Tunnelling Method used in the location. The advantages were TBM method doesn't need temporary support, this will accelerate construction time and the rock surrounding excavation area supported by machine body to prevent rock collapse.

Based on the results of the design analysis, 2 reinforcement configurations used for different types of tunnels, Configuration A used for reinforcement in shallow tunnel zones and Configuration B used for reinforcement in deep tunnel zones. Configuration A consists of 400 mm thick reinforced concrete, 24.90 MPa concrete compressive strength, 390 MPa rebar tensile strength, 8 pieces of 25 mm diameter rebar for tensile area, and 4 pieces of 19 mm diameter rebar for compress area, this configuration used in zones 1 and 9 while Configuration B consist of 500 mm thick reinforced concrete, 24.90 MPa concrete compressive strength, 390 MPa rebar tensile strength, 8 tensile reinforcement 25 mm diameter rebar for tensile area, and 4 reinforcement 25 mm diameter for compress area, this configuration used in zones 2 until 8. The Reinforcement in tunnel connected by a joint with configuration of 500 mm thick of reinforced concrete, 24.90 MPa concrete compressive strength, 240 MPa rebar tensile strength, and 4 pieces of 19 mm diameter bolt for segment joint and 4 pieces of 25 mm diameter bolt for joint. The estimated construction cost using this method around Rp57.751.907.608,35 at exchange rate of (\$1 = Rp14.249,18) and total construction time 193 day.

Keywords : Segmental lining, Tunnel Boring Machine, Single Shield Type