

BAB XI

PENUTUP

11.1 Kesimpulan

Kesimpulan pada laporan ini adalah:

1. Pemilik dari proyek pembangunan jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi 2 Paket 2.2B adalah PT Jasamarga. Konsultan pengawas dari proyek tersebut adalah KSO PT. Mitrapacific Consulindo International - PT. Tritunggal Pratyaksa. Konsultan perencana dari proyek tersebut PT. Perentjana Jaja. Kontraktor dari proyek tersebut PT. Adhi Karya (Persero) Tbk.

Nilai kontrak dari proyek pembangunan jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi 2 Paket 2.2B sebesar Rp. 1.330.738.060.092,00 (Di Luar PPN), waktu pelaksanaan selama 754 hari kalender dengan pemeliharaan selama 1095 hari kalender. Cara pembayaran yang digunakan adalah *monthly payment*.

Jenis kontrak yang digunakan pada proyek pembangunan jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi 2 Paket 2.2B yaitu *Design and Build*. Kontrak ini merupakan kontrak konstruksi dimana suatu perusahaan bertanggung jawab untuk kedua pekerjaan, yaitu perencanaan dan pelaksanaan konstruksi.

2. Manajemen alat berat yang digunakan pada proyek pembangunan jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi 2 Paket 2.2B yaitu perencanaan mengenai jenis alat berat, biaya operasional dan menyusun jadwal penggunaan. Pelaksanaan yaitu mengelola operasi harian alat berat dan keselamatan alat operator. Pengendalian yaitu melakukan evaluasi secara berkala dan menyusun laporan yang dibutuhkan.

Beberapa jenis alat berat yang digunakan pada proyek pembangunan jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi 2 Paket 2.2B yaitu, *excavator, bulldozer, dump truck, drilling rig, crawler crane, sheepfoot roller, dan vibratory roller*.

Hasil perhitungan dan analisis produktivitas alat berat yang digunakan pada proyek pembangunan jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi 2 Paket 2.2B yaitu, produktivitas excavator adalah 764,928 m³/hari. Produktivitas pada *bulldozer* adalah 255,63 m³/jam. Produktivitas pada *dump truck* adalah 42,54 m³/jam. Produktivitas pada *drilling rig* adalah 10,39 m³/jam. Produktivitas pada *crawler crane* adalah 608,6 ton/jam. Produktivitas pada Roller adalah 200,65 m³/jam.

3. Peraturan dan dasar hukum yang digunakan pada proyek pembangunan jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi 2 Paket 2.2B yaitu mengacu pada Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 tahun 2021 tentang “Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi” dengan beberapa dokumen pendukungnya sebagai acuan dalam melaksanakan pembangunan proyek jalan tol tersebut. Waktu kerja, hak dan kewajiban yang tentunya sudah menjadi peraturan tertulis maupun tidak tertulis untuk para pekerja disini.

Sanksi terhadap staf atau pegawai pada kantor PT Adhi Karya Persero Tbk. berupa pemutusan kerja sepenuhnya bergantung pada kinerja dan sumber daya manusia dari staf tersebut. Sementara itu, untuk subkontraktor sanksi pasti ada, namun setiap kontrak memiliki ketentuan sanksi yang berbeda-beda sesuai dengan kesepakatan yang telah ditentukan.

Ketenagakerjaan dalam proyek pembangunan jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi 2 Paket 2.2B diantaranya adalah mengenai keselamatan kerja dengan disediakannya APD (Alat Pelindung Diri) yang sesuai. Adanya kegiatan *Tool Box Meeting* (TBM) yang dilakukan setiap akan dilaksanakannya item pekerjaan yang memiliki resiko bekerja yang rendah sampai tinggi. Adanya kegiatan *safety morning talk* untuk mengingatkan pekerja tentang pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dan para pekerja difasilitasi klinik yang juga menyediakan *Medical Check Up* yaitu pemeriksaan kesehatan secara rutin selama 3 bulan kepada para pekerja selain itu proyek ini menjalin kerjasama dengan Rumah Sakit Queen Latifa untuk layanan kesehatan bagi para pekerjanya.

4. Topik khusus pada proyek pembangunan jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi 2 Paket 2.2B adalah *ringlock system shoring*. *Shoring* merupakan metode penyangga yang digunakan untuk menahan atau mendukung bagian dari bangunan. Fungsi utama dari *shoring* adalah untuk menyediakan dukungan struktural sementara, mendistribusikan beban secara merata, dan mengurangi risiko kecelakaan di lokasi konstruksi. Metode pelaksanaan *shoring* adalah persiapan dan perencanaan mengenai survei lokasi, analisis struktur dan pemilihan material. Selanjutnya adalah pemasangan *shoring* dan monitoring penyesuaian. Terakhir adalah pelepasan *shoring*.

Spesifikasi *shoring* yang digunakan berdasarkan perhitungan pada *ramp 2 Juction STA 0 + 821 P1* diperoleh spesifikasi materialnya vertikal, horizontal dan diagonal yaitu JIS STK500, $f_y = 3600\text{kg/cm}^2$, $E = 2040000\text{kg/cm}^2$. Dimensi vertikal $\text{Ø}60.2\text{ mm} \times \text{T}:3.2\text{ mm}$, horizontal $\text{Ø}48.6\text{mm} \times \text{T}:2.3\text{mm}$ dan dimensi diagonal $\text{Ø}48.6\text{mm} \times \text{T}:2.3\text{mm}$. Spesifikasi material *Plywood* yaitu $E = 56000\text{kg/cm}^2$, $F_b = 140\text{kg/cm}^2$, $F_v = 9\text{kg/cm}^2$. Dimensi *Plywood* yaitu $L = 1000\text{mm}$ dan $t = 18\text{mm}$. Spesifikasi material *second bearer (Chanel)* yaitu $E = 2040000\text{kg/cm}^2$, $F_b = 1512\text{kg/cm}^2$ dan $F_v = 1008\text{kg/cm}^2$ dengan dimensi $100 \times 50 \times 5 \times 7.5\text{mm}$ @250mm. Spesifikasi material *main bearer (WF)* yaitu $E = 2040000\text{kg/cm}^2$, $F_b = 1512\text{kg/cm}^2$ dan $F_v = 1008\text{kg/cm}^2$.

5. Teknologi perbaikan tanah pada proyek pembangunan jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi 2 Paket 2.2B adalah penggunaan *geotextile*. Manfaat *geotextile* adalah dapat meningkatkan kekuatan dan stabilitas tanah, sehingga mengurangi risiko erosi dan korosi. Jenis *geotextile* yang digunakan pada proyek ini ada 2 yaitu *geotextile woven* dan *geotextile non woven*.

Geotextile woven atau *geotextile* anyam ini berupa lebaran yang dihasilkan dari anyaman material yang berbahan dasar *Polypropylene (PP)* atau *Polyester (PET)*. Sekilas bentuknya seperti anyaman karung beras namun *geotextile woven* ini memiliki kuat tarik, kuat tusuk, dan kuat sobek yang tinggi. Fungsi *geotextile woven* adalah sebagai perkuatan tanah dasar. Untuk perkuatan tanah dasar yang lunak biasanya digunakan material *geotextile woven* sebagai lapisan yang kemudian dilakukan penimbunan di atasnya dimana *geotextile woven* ini dapat menyalurkan beban di atasnya secara merata sehingga dapat mencegah terjadinya penurunan tanah dasar.

Geotextile non woven tidak dibuat melalui proses apa pun melainkan melalui proses termal, kimia, mekanis. Bahan dasar pembuatnya adalah serat poliester dan ada juga dari polipropilena, bentuk fisiknya berbeda dari *geotekstil woven* lebih mirip seperti karpet. Fungsi *geotextile non woven* pada proyek pembangunan Jalan Tol adalah untuk separator, yaitu *geotextile non woven* ini tidak dikhususkan untuk perkuatan tanah lunak, biasanya kondisi

tanah dasar cukup baik sehingga dipilih jenis *non woven* sebagai lapisan pemisah antara tanah dasar dan tanah timbunan.

6. Jenis pondasi yang digunakan pada proyek pembangunan jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi 2 Paket 2.2B yaitu pondasi *bored pile*. Metode pekerjaan dari pondasi jenis ini meliputi, pekerjaan persiapan, *marking* titik, *pre-boring*, pemasangan *steel casing*, pengeboran, UDM test, pembesian lubang, pengecoran lubang, pelepasan *steel casing*, dan pembersihan lokasi.

Hasil perhitungan dari daya dukung salah satu pondasi *bored pile* yang digunakan pada proyek pembangunan jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi 2 Paket 2.2B yaitu, pondasi pada P64 dengan kedalaman 28 m memiliki nilai $Q_u = 1406,955$ kN, nilai $Q_{ijin} = 468,985$ kN. Jumlah 30 buah pondasi dalam 1 pilecap dengan konfigurasi 5x6 memiliki nilai $Q_g = 5149,45$ kN. Untuk penurunan yang terjadi pada pondasi p64 sebesar 13,44 mm.

Salah satu dinding penahan tanah yang digunakan pada proyek pembangunan jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi 2 Paket 2.2B yaitu *wing wall*. *Wing wall* ini berfungsi untuk mendukung dan melindungi *abutment*. Fungsi utamanya antara lain, menahan tekanan tanah, memberikan kestabilan, dan mencegah erosi.

7. Teknik pengelolaan lingkungan pada proyek pembangunan jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi 2 Paket 2.2B yaitu mengurangi limbah botol plastik dan menyediakan tempat pengumpulan botol plastik (*Adhi Green*). Adanya biopori yang berfungsi sebagai saluran bagi air hujan untuk meresap ke dalam tanah, sehingga membantu mengurangi risiko banjir dan meningkatkan ketersediaan air tanah. Adanya tempat sampah *Green Box*, yaitu wadah yang dirancang khusus untuk menampung limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Penggunaan tiga warna tempat sampah adalah sistem pengelolaan limbah yang dirancang untuk memudahkan pemisahan dan pengelolaan sampah berdasarkan jenisnya. Pengolahan limbah dapur yang ada pada kantor menjadi kompos. Penyediaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA), yaitu fasilitas yang dirancang untuk mengelola sampah yang telah diproses sebelumnya, dengan tujuan untuk memroses dan mengembalikan sampah ke lingkungan secara aman.

Teknik perawatan material berbahaya pada proyek konstruksi pada proyek pembangunan jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi 2 Paket 2.2B yaitu mengolah limbah sisa beton menjadi *safety line*. Adanya tempat pembersihan truk molen hal ini untuk mencegah pencemaran tanah dan air akibat limbah beton yang tidak terkelola dengan baik. Kegiatan pembersihan daerah proyek dan sekitar proyek dengan diadakannya *disposal day*.

Teknik penggunaan material berbahaya pada proyek konstruksi yaitu dengan menggunakan water tank untuk penyiraman area proyek dan sekitar proyek untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja akibat penglihatan yang terhalang oleh debu dan mencegah pencemaran tanah dan air akibat partikel-partikel yang terangkat ke udara. Adanya penanaman pohon trumbesi dan sengon di area proyek untuk menjaga lingkungan sekitar tetap terjaga. Pemanfaatan kualitas lingkungan dengan diadakannya pemeriksaan kualitas lingkungan secara berkala setiap 6 bulan sekali. Memeriksa kualitas air permukaan, memeriksa mutu tingkat getaran di area proyek, pemeriksaan tingkat kebisingan dan pemeriksaan kualitas udara.

8. Analisis pelaksanaan rekayasa lalu lintas pada proyek pembangunan jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi 2 Paket 2.2B yaitu adanya manajemen maupun rekayasa lalu lintas karena adanya penutupan di media jalan *Ring Road*. Untuk keselamatan

pengguna jalan dan mengurangi kemacetan maka adanya manajemen lalu lintas pada persimpangan jalan, yaitu proses pengaturan dan pengendalian arus lalu lintas di titik pertemuan beberapa ruas jalan. Adanya manajemen lalu lintas pada segmen jalan dengan adanya pembongkaran separator hal ini tentunya bertujuan untuk keselamatan pengguna jalan yang melintasi jalan *Ring road* yang median jalannya ditutup akibat pekerjaan proyek. Analisis simpang bersinyal yaitu dengan mendesain ulang perencanaan durasi lampu APILL dengan menggunakan PKJI 2023 hal ini membuat adanya perubahan durasi lampu APILL dari 109 detik berubah menjadi 143 detik. Selain itu, adanya pemberian rambu pemberitahuan adanya proyek berlangsung adalah untuk keselamatan pengguna jalan.