

ANALISIS PELAKSANAAN PEKERJAAN SLAB TRACK LIGHT RAIL TRANSIT SUMATERA SELATAN

Oleh:

Sachiko Mawaddah Lestari, API Madiun, Email: sachiko@api.ac.id
Muhammad Fauzan, API Madiun, Email: fauzan.tbjp20@taruna.api.ac.id

ABSTRAK

Transportasi mempunyai peranan penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi, pengembangan dan pemersatu wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia, dalam rangka meningkatkan pelayanan transportasi dalam mendukung pembangunan di Provinsi Sumatera Selatan, dan mendukung pelaksanaan Asian Games Tahun 2018, perlu dilakukan percepatan penyelenggaraan Kereta Api Ringan/Light Rail Transit di Provinsi Sumatera Selatan. Hal ini berkaitan dengan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 116 Tahun 2015 tentang Percepatan Penyelenggaraan Kereta Api Ringan/Light Rail Transit di Provinsi Sumatera Selatan. Pada jalur perkeretaapian di Indonesia saat ini belum ada jalur perkeretaapian yang telah beroperasi menggunakan konstruksi slab track namun pada saat ini Pemerintah Indonesia sedang melakukan pembangunan perkeretaapian di Indonesia dengan skala nasional.. Pada pembangunan LRT (Light Rail Transit) Sumatera Selatan merupakan pembangunan perkeretaapian dengan tenaga listrik yang sedang dalam proses pembangunan yang akan menggunakan konstruksi jalur kereta api modern yaitu menggunakan konstruksi slab track. Dalam kesempatan yang sangat membahagiakan ini penulis mendapatkan kesempatan untuk melakukan penelitian di Satker LRT Sumatera Selatan karena LRT Sumatera Selatan sedang dalam pembangunan konstruksi. LRT Sumatera Selatan menggunakan konstruksi jalan layang yang menggunakan konstruksi slab track. Saat ini LRT Sumatera Selatan merupakan proyek pertama yang melakukan pembangunan konstruksi slab track di Indonesia bahkan belum ada perkeretaapian di Indonesia yang beroperasi menggunakan konstruksi slab track.

Kata kunci: *manajemen proyek, time schedule, slab track*

ABSTRACT

Transportation plays an important role in supporting economic growth, development and unifying of the territory of the Unitary State of the Republic of Indonesia, in order to improve transportation services in support of development in South Sumatra Province, and support the implementation of the Asian Games of 2018, it is necessary to accelerate the implementation of Light Rail Transit in South Sumatra Province. This is related to the Presidential Regulation of the Republic of Indonesia Number 116 Year 2015 on the Acceleration of Light Rail Transit in South Sumatra Province. On the railway line in Indonesia there is currently no railway line that has been operated using slab track construction but at this time the Government of Indonesia is doing railway construction in Indonesia with a national scale .. In the construction of LRT (Light Rail Transit) South Sumatra is a railway development with energy electricity that is in the process of development that will use modern railway construction that is using slab track construction. On this very happy occasion, the writer got the opportunity to conduct research in South Sumatra LRT Satker because LRT South Sumatra is under construction. LRT South Sumatra uses flyover construction using slab track construction. Currently LRT South Sumatra is the first project to build slab track construction in Indonesia even there is no railway in Indonesia which operate using slab track construction.

Keywords: *project management, time schedule, slab track*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Melalui Perpres (Peraturan Presiden) Nomor 116 Tahun 2015 tentang penyelenggaraan kereta api ringan di Sumatera Selatan tanggal 20 Oktober 2015. Pendanaan proyek 2016 akan dibiayai PT Waskita Karya. Selanjutnya, Pemerintah melalui Kementerian Perhubungan akan mengalokasikan anggaran pembiayaan proyek tersebut pada APBN 2017 dan 2018.

Pada tahun 2016 Perpres tersebut diubah dengan Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2016 tentang percepatan penyelenggaraan Kereta Api Ringan atau LRT (*Light Rail Transit*) di Provinsi Sumatera Selatan.

LRT Sumatera Selatan memiliki panjang 24,5 Km jalur kereta LRT terdiri dari 13 stasiun penumpang dan 1 depo LRT Sumatera Selatan. LRT Sumatera Selatan akan menggunakan konstruksi jalan rel yang menggunakan *slab track*.

Pembangunan *slab track* pihak PT Waskita Karya bekerjasama dengan kontraktor asing yaitu PT CHI (China Harbour Indonesia) sebagai sub-kontraktor yang akan mengerjakan konstruksi *slab track*.

Pekerjaan konstruksi LRT Sumatera Selatan terdiri dari 5 Zona dan tiap - tiap zona sudah ada pembagian daerah proyek masing masing.

1.2. Tujuan

Diperoleh tujuan daripada penyusunan laporan ini yaitu:

- a. Mengetahui pertimbangan pemilihan *slab track* tipe *plinth* pada LRT Sumatera Selatan zona 1.
- b. Mengetahui metode kerja pembuatan *slab track* LRT Sumatera Selatan zona 1.
- c. Mengetahui bagaimana pengoptimalan metode pembuatan trek LRT Sumatera Selatan zona 1.
- d. Menyusun *time schedule* pelaksanaan pekerjaan *slab track* LRT Sumatera Selatan zona 1.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Light Rail Transit (LRT)

LRT adalah salah satu sistem kereta api penumpang yang beroperasi di kawasan perkotaan yang konstruksinya ringan dan bisa berjalan bersama lalu lintas lain atau dalam lintasan khusus contohnya pada konstruksi *elevated*.

LRT merupakan kereta yang memiliki rel khusus. Headway berselang waktu 5-10 menit. LRT merupakan solusi untuk kemacetan yang pada saat ini, yang menjadi permasalahan pada kota besar. Rangkaian LRT umumnya satu rangkaian kereta terdiri atas 2 sampai dengan 5 rangkaian kereta agar tidak terlalu panjang.

LRT memakai kereta listrik ringan seberat 20 ton. Tidak seberat kereta api konvensional dengan berat 40 ton. Letak rel menyatu dengan lalu lintas jalan raya, atau dapat juga terpisah seperti transportasi bus-way, bahkan bisa pula berada pada jalur jalan layang (*elevated*).

2.2 Slab Track

Slab track adalah bentuk konstruksi modern pengganti ballas yang berupa lempengan jalur beton bertulang yang kaku, dan tetap memiliki fungsi dan manfaat yang sama seperti ballas.

a. Bogl (Germany) Prefabricated

Konstruksi slab track bogl pertama kali dikembangkan di Jerman pada tahun 1977, dengan konstruksi fabrikasi yang terbuat dari pelat beton baja dengan setebal 20 cm panjang 6,40 m, dan lebar 2,55 m sampai 2,80 m.

b. Shinkansen Prefabricated

Konstruksi slab track Shinkansen pertama kali di kembangkan di negara Jepang pada tahun 1972. Lapisan slab track terdiri dari semen dan pelat yang memiliki dimensi panjang 4,95 m, lebar 2,34 m, tebal 0,19 m, dan 0,16 khusus pada jalur terowongan. Slab track shinkansen juga memiliki karet untuk meredam getarannya.

c. Sonnevile LVT

Konstruksi slab track sonneville LVT adalah bentuk slab track yang digunakan seperti pada konstruksi terowongan jalur kereta bawah laut yang menghubungkan dari Perancis menuju Inggris. Konstruksi ini merupakan konstruksi slab track yang pertama di dunia. Penambat yang digunakan adalah Vossloh W14 dan pandrol e-clip. Slab track tipe ini menggunakan karet peredam yang berfungsi untuk meredam getaran.

d. Zublin

Pengembangan konstruksi slab track zublin dimulai pada akhir tahun 1970. Pengembangan konstruksi ini digunakan untuk meningkatkan kecepatan konstruksi dan mengurangi biaya pembuatan. Slab track ini memiliki tebal 30 cm dan lebar 2,8 m dan tebal beton yang terdapat pada area bawah slab track memiliki tebal 50 cm dan konstruksi zublin ini dikembangkan kembali di Cina yang kemudian digunakan pada kereta kecepatan tinggi mencapai 450 km/jam pada tahun 2005.

e. Rheda

Konstruksi slab track rheda ini merupakan tipe slab track yang paling sering digunakan di seluruh dunia. Slab track rheda sering digunakan karena konstruksinya yang efisien dan merupakan tipe slab track yang memiliki konstruksi paling panjang saat ini. Konstruksi tipe rheda juga tidak memiliki hak paten.

Slab track rheda konstruksinya terus dikembangkan oleh berbagai kontraktor dan banyak versi struktural yang berbeda telah dibuat untuk memenuhi spesifikasi yang berbeda dalam proyek. Rheda pertama kali dibuat di Jerman pada tahun 1972.

2.4 Ballas

Ballas adalah bagian dari konstruksi badan jalan kereta api sebagai konstruksi yang mengikat bantalan dan rel. Ballas akan ditebar atau diletakkan pada sepanjang area konstruksi jalan kereta api. Ballas berfungsi untuk menyalurkan beban kereta api yang diterima saat kereta api melintas dan ballas juga berfungsi sebagai drainase yang merupakan tempat mengalirnya air yang

terdapat pada area jalur kereta api.

Di samping itu, ballas juga menjaga agar rel dan bantalan tetap berada di tempatnya apabila ada kereta api yang melintas. Material ballas biasanya adalah batu split dengan dimensi dan ukuran 2 – 5 cm.

3. METODOLOGI

3.1 Metode Pengumpulan Data

a. Data Primer

Data primer survei kondisi area pekerjaan slab track area zona 1 yang berada pada Pier atau tiang no 26. Peralatan yang digunakan di lapangan terbagi pada beberapa pekerjaan. Peralatan pekerjaan persiapan dan peralatan pekerjaan pelaksanaan.

b. Data Sekunder

Data sekunder berisikan informasi tambahan penunjang mengenai proyek LRT.

3.2 Analisa

Analisa dilakukan dengan cara mengumpulkan data di lapangan dan didapat dari praktik kerja lapangan secara langsung yaitu mengamati, menganalisa, membandingkan dari metode pembangunan slab track pada LRT Sumatera Selatan zona 1 untuk mengetahui metode pembuatan yang digunakan dalam pembangunan slab track pada zona 1 LRT Sumatera Selatan

Analisa yang akan di ambil untuk pemecahan masalah tersebut dengan cara mempelajari dasar pemilihan slab track LRT dan metode kerja pembuatan slab track LRT Sumatera Selatan zona 1 yang menggunakan metode top down dengan melihat aspek teknis.

4. HASIL DAN DISKUSI

4.1 Pemilihan *Slab Track* LRT Sumatera Selatan

Slab track pada LRT Sumatera Selatan menggunakan konstruksi *slab track* dengan tipe *plinth*. Konstruksi *plinth* adalah *slab track* yang memiliki konstruksi seperti *slab track* pada negara China *Zublin* atau pada LRT disebut *plinth* yang konstruksinya tidak menjadi satu kesatuan melainkan memiliki

jarak antar *plinth* yaitu 25 cm dan *plinth slab track* tersebut dibuat dengan cara cor ditempat. Pemilihan konstruksi *slab track* tipe *plinth* pada LRT Sumatera Selatan berdasarkan:

1. Dipilihnya *slab track tipe plinth* karena mempermudah pekerjaan pada saat melakukan pengecoran karena tiap *slab track plinth* memiliki panjang 4.750 m sampai 4.800 m.
2. Sebagai drainase dan tempat utilitas konstruksi jalan rel karena jarak antar *plinth* tersebut 25 cm.
3. Mempermudah perbaikan konstruksi jalan rel karena tiap segmen *slab track plinth* memiliki panjang 4,750 m sampai 4,800 m jadi apa apabila suatu saat terjadi anjlokkan hanya perlu dilakukan perbaikan pada segmen yang mengalami kerusakan.

4.2 Metode Kerja Pembuatan *Slab Track* LRT Sumatera Selatan

Metode kerja pembuatan konstruksi *slab track plinth* menggunakan metode *top down* dan *slab track* LRT Sumatera Selatan cor di tempat, *slab track* tidak fabrikasi.

- a. Pemeriksaan area *slab deck* dan *shear connector*.
- b. Serah terima area pekerjaan dari PT WASKITA dengan PT CHI.
- c. Survei penetapan titik as *slab track*.
- d. Pendistribusian rel dan material *slab track* ke area elevated *slab deck*.
- e. Pembutan material tulangan pada area *workshop* PT CHI.
- f. Pengangkatan dan pendistribusian tulangan ke sepanjang area konstruksi.
- g. Perakitan tulangan di area pekerjaan.
- h. Perakitan alat trek panel dan peletakan rel.
- i. Penyetelan posisi rel berupa lebar rel dan ketinggian rel.
- j. Pemasangan bekisting *slab track*.
- k. Pemasangan komponen trek berupa penambat, insulator, rail pad, baut, dan dowel.
- l. Pengelasan *stray current connector*.
- m. Pengecekan trek sebelum pengecoran.
- n. Pengecoran *slab track*.
- o. Curing beton *slab track*.
- p. Pembukaan bekisting.
- q. Perbaikan konstruksi *slab track*.

- r. Pengecekan akhir *slab track*.

4.3 Metode Pembuatan

1. Pekerjaan Persiapan

a. Serah terima area

Sebelum pekerjaan pembangunan dilaksanakan, terlebih dahulu melakukan serah terima area pekerjaan Inspeksi tersebut berupa pengecekan posisi angkur atau (*shear connector*) dan proses serah terima juga melihat kondisi permukaan dari *slab deck* tersebut. Jika pada suatu area *slab deck* pihak PT CHI mengklaim belum sesuai dengan desain konstruksi maka akan dilakukan perbaikan oleh pihak PT WASKITA Karya.

2. Proses konstruksi

Berikut proses konstruksi pembuatan *slab track* LRT Sumatera Selatan.

a. Pengangkatan dan Pendistribusian Rel

Rel yang digunakan adalah rel tipe R54 dengan panjang satu batang rel 25 meter dan sambungan antar rel selama konstruksi pembangunan masih menggunakan plat sambung. Rel dibawa ke area lokasi pekerjaan dengan menggunakan truk tronton kemudian rel akan dinaikkan dari truk ke area pekerjaan dengan menggunakan *crane*. Ketika rel sudah berada di area pekerjaan atau di atas *slab deck* maka rel akan didistribusikan ke sepanjang lokasi pekerjaan menggunakan alat rol.

b. Survey Area *Slab Track*

Survey area *slab track* sebagai acuan pada saat akan melakukan pekerjaan pembuatan *slab track*. Survey area *slab track* ini menggunakan alat bantu total station yang dilakukan oleh tim surveyor. Tim surveyor terdiri dari dua orang. Orang pertama Bertugas menggunakan total station sedangkan orang kedua sebagai pembawa bak ukur dan orang A akan mengarahkan total station ke bak ukur sesuai dengan koordinat angka yang telah didesain.

c. Pembuatan tulangan

Pembentukan tulangan akan dilakukan sesuai dengan gambar tulangan *slab track* yang telah disetujui. Jarak dari tulangan harus

diukur menggunakan meteran. Pengikatan tulangan *slab track* tidak menggunakan kawat baja melainkan menggunakan *insulating clips* yang terbuat dari bahan plastik khusus karena LRT Sumatera Selatan menggunakan *third rail* atau rel ketiga. Waktu yang dibutuhkan untuk membuat satu segmen tulangan sepanjang 480 mm adalah 45 menit dengan 5 orang pekerja. Proses pembentukan yang dilakukan di lokasi pekerjaan berdasarkan hasil observasi yang ada di lapangan untuk merakit 1 bagian tulangan *slab track plinth* membutuhkan waktu ± 1 jam.

d. Pemasangan komponen trek

Setelah tulangan *slab track* sudah terpasang sepanjang 100 m maka akan dimulai perakitan komponen trek dan *gauge supporting*. *Gauge supporting* adalah alat penahan rel dan penyetel rel sementara pada saat sebelum pengecoran. Jarak antar *gauge supporting* pada jalur lurus adalah 3 m sampai 3,5 m sedangkan pada area lengkung 2,5 m sampai 3 m.

Gauge supporting terbagi menjadi 3 bagian yaitu dua bagian samping untuk vertikal dan 1 bagian tengah untuk horizontal. Kedua bagian tersebut dihubungkan dengan baut pengunci dan harus dipastikan jarak antar rel sudah sesuai dengan desain yang diinginkan yaitu 1067 mm. Penyelarasan antar jarak rel akan disesuaikan dengan baut yang terdapat pada *gauge supporting*.

e. Pemasangan bekisting

Pemasangan bekisting akan dilakukan setelah melakukan penyetelan komponen trek. Bekisting yang telah diletakan sepanjang area pekerjaan akan dirakit dari bekisting yang berada pada posisi bekisting area bawah sampai bekisting yang berada pada posisi atas.

Sebelum pemasangan bekisting, sisi dalam bekisting diberi pelumas atau minyak bekisting yang berfungsi untuk memudahkan proses pelepasan bekisting pada saat setelah pengecoran.

f. Pemasangan komponen trek

Komponen trek berfungsi sebagai pengikat antara rel dan *slab track* sehingga kedudukan rel tetap kokoh dan tidak bergeser dari posisinya sementara. Jarak antar rel juga tetap terjaga. Komponen yang digunakan untuk LRT Sumatera Selatan adalah:

1. Penambat tipe SKL- clip
2. *Anchor bolt*
3. *Rail pad*
4. *Base plate*
5. *Dowel* (tempat penguncian *anchor bolt*)
6. insulator
- g. Instalasi pengumpul arus yang menyimpang

Instalasi pengumpul arus yang menyimpang atau *stray current connector (scc)* adalah konstruksi yang terdapat pada bagian tulangan *slab track* yang berfungsi untuk mengumpulkan arus dari *third rail* agar tidak terjadi permasalahan atau konsleting. Setelah selesai pemasangan bekisting, pengumpul arus yang menyimpang akan dimasukkan ke dalam tulangan dan harus dilas sesuai dengan gambar desain yang ada. Dilas dengan 3 tulangan baja D19 yang memanjang yang berfungsi untuk menghubungkan arus listrik antar *plinth*. Untuk mencegah pengumpul arus yang menyimpang terkena beton, pengumpul arus harus dekat dengan sisi dalam bekisting sebelum pengecoran.

h. Penyetelan trek sebelum pengecoran

Penyetelan ini menggunakan lori yang dapat bergerak berjalan di atas rel. Penyetelan dilakukan oleh tim surveyor, tim surveyor merupakan pekerja yang mengukur lebar dan ketinggian rel tersebut yang menggunakan alat ukur rel. Saat lori bergerak di atas rel kondisi geometri jalan rel seperti jarak antar rel dan ketinggian rel akan ditampilkan pada layar lori. Apabila jalan rel yang tidak sesuai standard jalan rel maka akan di perbaiki karena harus sesuai dengan spesifikasi desain gambar.

i. Pengecoran *Slab Track* Beton K 500

Pengecoran *slab track* dilakukan dalam 2 tahap yaitu pada area horizontal dan area vertical. Sebelum melakukan pengecoran beton hal yang harus dilakukan adalah melakukan proteksi terhadap komponen rel.

Hal itu dilakukan karena pada saat melakukan pengecoran komponen trek tidak boleh terkena cairan beton. Komponen-komponen tersebut harus dibungkus menggunakan plastik.

Komponen trek yang harus di proteksi adalah rel, penambat, *rail pad*, *base plate*, *dowel*, *bolt* dan insulator. Pastikan area yang akan di cor dalam keadaan bersih dan terbebas dari kotoran. Beton *slab track* dari PT Waskita *Precast* dan pihak PT CHI harus mengkonfirmasi permintaan beton 24 jam sebelum melaksanakan pengecoran dan beton yang telah di setuju akan di bawa ke lokasi pekerjaan dengan truk *trail mix*.

Pengecoran *slab track* pada area Bandara Sultan Mahmud Badarudin II harus dilakukan pada malam hari karena *concrete pump* tidak boleh lebih tinggi dari radar bandara tersebut. Semen yang baik memiliki *slump* 18 ± 2 . Dalam dua span membutuhkan 6 mobil truk beton. Satu mobil membawa 6 kubik beton dengan mutu K 500 dan pada area pekerjaan pengujian beton akan dilakukan oleh pihak PT Waskita Karya sementara dan pihak PT CHI akan menyaksikan, apabila beton sudah sesuai dengan yang diinginkan PT CHI maka beton dari truk beton akan didistribusikan ke area pengecoran *slab track* menggunakan alat berat *concrete pump*. *Concrete pump* akan memompa beton ke area pengecoran *slab track*.

Permasalahan yang terjadi pada saat pengecoran *slab track* adalah penggunaan *concrete pump* yang kurang maksimal. Berdasarkan hasil observasi, *concrete pump* pada saat akan melakukan pengecoran sering mengalami permasalahan yaitu terjadi kemacetan atau tersumbatnya *concrete pump* tersebut. Dalam perbaikan *concrete pump* tersebut membutuhkan waktu ± 2 jam yang menyebabkan mobil *trial mix* menunggu perbaikan *concrete pump*.

Saat melakukan pengecoran kualitas beton yang ada pada *trial mix* menjadi kurang baik, penuangan cairan beton karena sudah menunggu perbaikan *concrete pump* yang cukup lama membuat para pekerja

mengalami kesulitan untuk menuangkan beton dan memperhalus bagian terluar beton tersebut. Hal ini dikarenakan beton yang terdapat pada mobil *trial mix* sudah setting karena semen tersebut di campur dengan cairan semen khusus. Dampak terburuk adalah pada saat melakukan pengecoran pada tahap kedua yaitu pada area bekisting yang vertical semen sudah setting menyebabkan kualitas beton menjadi kurang baik.

j. Pengerangan beton

Setelah beton mencapai kekuatan awal senyawa penyembuh beton atau obat beton akan disemprotkan. SIKI yang merupakan cairan khusus beton pada permukaan beton proses ini biasa juga disebut dengan *curing*.

k. Pembongkaran bekisting

Pembongkaran bekisting dan *gauge supporting* akan dibongkar dalam waktu paling cepat 9 jam dari selesai pengecoran dan setelah 7 hari akan melonggarkan baut penambat untuk membiarkan *de stressing* pada *dowel* atau plastik baut penambat yang dicor dengan beton.

l. *As-built* survei

Setelah *slab track* mencapai kekuatan dan sudah sesuai dengan desain perencanaan akan dilakukan pengukuran kondisi trek untuk memeriksa geometri trek tersebut.

Berdasarkan observasi dari metode dan permasalahan di atas terdapat 2 metode yang dapat lebih dioptimalkan dalam pelaksanaan pekerjaannya. Metode pekerjaan yang dapat dioptimalkan yaitu:

m. Metode pembuatan dan perakitan tulangan

Pada metode pekerjaan *slab track* yang dilakukan oleh kontraktor PT CHI. Pelaksana pekerjaan pembentukan tulangan dan pelaksanaan pekerjaan perakitan tulangan tidak dilakukan dalam area pekerjaan yang sama. Pada pembentukan tulangan PT CHI melakukan pekerjaan pada area workshop yang lokasi dan areanya cukup jauh dari area pekerjaan.

Tulangan yang telah di bentuk sesuai dengan bentuk dan ukuran yang diinginkan dibawa

ke lokasi pekerjaan menggunakan crane dengan kondisi bentuk tulangan belum disatukan atau masih terpisah lalu perakitan tulangan-tulangan tersebut dilakukan pada area lokasi pekerjaan yang membutuhkan waktu ± 45 menit untuk merakit satu bagian tulangan *plinth slab track*.

Karena tulangan *slab track* menggunakan d13 dan d19 dan panjang tulangan 1 bagian *slab track* adalah 4.8m dan untuk pekerjaan 100m *slab track* membutuhkan 21 bagian tulangan yang telah disatukan untuk membuat satu segmen tulangan *slab track* membutuhkan 1 mandor dan 4 pekerja.

Sengkang 1 Segmen				
Sengkang	Dimensi	Panjang 1 sengkang (m)	Jumlah	Volume (kg)
Horisontal	95x2+32,9*2	2.558	16	42565,1
Vertikal	52,7x2+20x2	1.450	16	24128,0

Sengkang 21 segmen			
Sengkang	Volume Satu Segmen	Jumlah segmen	Volume (kg)
Horisontal	42565,1	21	893867,52
Vertikal	24128,0	21	506688

Tulangan Memanjang				
Jenis	Panjang tulangan (m)	Jumlah	Total (m')	Volume (kg)
D13	100,8	11	1108,8	1153,2
D19	100,8	3	302,4	672,2

Volume Total Tulangan 100 m <i>slab track</i> (kg)	
D13	1401709
D19	672

Sesuai dengan observasi yang dilakukan, sebaiknya mengoptimalkan metode tersebut pelaksanaan pekerjaan perakitan tulangan yang dilakukan pada area pekerjaan dilakukan pada area *workshop* dan pekerja yang dibutuhkan untuk merakit tulangan juga ditempatkan pada area *workshop* pembuatan tulangan, tulangan yang dikirim ke lokasi pekerjaan sudah dengan kondisi yang sudah terbentuk tulangan *slab track* dan tentu saja hal tersebut menghemat 2 hari waktu pelaksanaan pekerjaan *slab track*.

n. Metode pengecoran *slab track plinth*

Pengecoran *slab track plinth* pada area pekerjaan zona 1 dilakukan pada waktu malam hari setelah selesainya operasi Bandara Sultan Mahmud Badarudin II. Hal tersebut dikarenakan *stick concrete pump* yang beroperasi pada pengecoran di area *elevated* tidak boleh mengganggu radar bandara Sultan Mahmud Badarudin II.

Permasalahan yang sering terjadi saat

pengecoran adalah *Concrete Pump* (CP) mengalami gangguan dikarenakan pengecoran menggunakan 1 CP. Tersendatnya pipa CP membutuhkan waktu ± 1,5 jam untuk memperbaikinya, waktu yang cukup lama untuk memperbaiki pipa CP tentu saja membuat kualitas mutu beton yang berada di dalam mobil *trial mix* menjadi kurang baik, dan beton *slab track* LRT. Pihak PT Waskita *Precast* menggunakan cairan khusus untuk mempercepat proses pengerasan semen hal tersebut membuat semen yang menunggu lama saat perbaikan CP menjadi semakin cepat mengeras.

Pipa CP tersebut tersendat atau bermasalah dikarenakan pada saat pengecoran sebelumnya alat CP tersebut tidak digunakan sesuai dengan standard operasi. Alat *concrete pump* yang harus dilakukan pembersihan sisa semen atau *concrete* setelah digunakan.

Dikarenakan *trial mix* sudah terlalu lama menunggu perbaikan CP maka saat melakukan pengecoran bagian horizontal semen sudah setting dan ketika melakukan pengecoran tahap kedua yaitu bagian vertikal beton sudah sulit untuk dirapikan dan membuat pekerja kesulitan melakukan pekerjaan.

Dari hasil observasi untuk mengatasi permasalahan di atas dan mengoptimalkan pekerjaan pengecoran *slab track* alat CP sebaiknya digunakan sesuai dengan standard operasi alat yang ada jadi apabila melakukan pekerjaan lain, alat tersebut tidak trouble dan bermasalah. Dapat juga ditambah 1 alat, maka untuk melakukan pengecoran *slab track* menjadi 2 alat CP yang digunakan hal tersebut dilakukan supaya pada saat melakukan pekerjaan, dapat menjaga kualitas mutu beton dan menghemat waktu yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan *slab track plinth* dan mobil *trial mix* tidak perlu lama menunggu. Apabila melakukan pengoptimalan pelaksanaan pekerjaan *slab track plinth* maka hasil yang didapat adalah waktu pekerjaan pembautan *slab track* menjadi lebih cepat dan kualitas beton *slab track* juga dapat terjaga dengan baik.

Berdasarkan pengoptimalan metode pelaksanaan pekerjaan *slab track*, dapat dilakukan penghematan waktu pembuatan *slab track* sepanjang 100 meter.

Pekerjaan perakitan tulangan yang awalnya dilakukan di lokasi proyek pembangunan *slab track*, digabungkan pelaksanaan pekerjaannya pada pekerjaan pembuatan tulangan pada area *workshop*. Pekerjaan pada area *workshop* yang pada awalnya hanya melakukan pemotongan dan pembentukan tulangan menjadi pekerjaan pembuatan dan perakitan tulangan *slab track plinth*.

Pekerjaan pembuatan *slab track* sepanjang 100 meter hanya membutuhkan waktu 14 hari pekerjaan. Setelah dilakukan pengoptimalan metode tersebut menghemat waktu 2 hari dari pelaksanaan pekerjaan sebelumnya yang membutuhkan 16 hari pekerjaan untuk membuat 100 meter konstruksi *slab track*.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu:

- a. *Slab track* LRT Sumatera Selatan menggunakan tipe *plinth* cor di tempat dikarenakan *slab track* dengan bentuk tersebut mempermudah pekerjaan saat pengecoran. Jarak antar *plinth* tersebut dapat menjadi area utilitas, pemilihan *slab track* tipe *plinth* memungkinkan apabila terjadi kerusakan pada *slab track* dapat dilakukan perawatan hanya pada *plinth* yang mengalami kerusakan saja.
- b. Metode kerja *slab track plinth* LRT Sumatera Selatan menggunakan

metode *top-down* dengan cor di tempat metode tersebut digunakan karena bentuk serta ukuran *slab track* dapat menyesuaikan lokasi pekerjaan.

- c. Pengoptimalan metode pelaksanaan pekerjaan dapat dilakukan untuk mempercepat waktu pelaksanaan pekerjaan.
- d. Time schedule *slab track* dibuat sebagai bahan monitoring kemajuan *slab track* dan perkembangan proyek secara keseluruhan.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut maka penulis memberikan saran sebagai berikut:

- a. Perlu dipertimbangkan penambahan concrete pump pada saat kegiatan pengecoran *slab track*.
- b. Perencanaan waktu pelaksanaan pekerjaan dan monitoring atas schedule yang telah dibuat diperlukan untuk memaksimalkan progress proyek sesuai dengan target yang ditetapkan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Republik Indonesia. 2015. Peraturan presiden Nomor 116 Tahun 2015 Tentang Percepatan Penyelenggaraan Kereta Api Ringan/LRT di Provinsi Sumatera Selatan.
- Republik Indonesia. 2016. Peraturan Presiden Nomor 55 tahun 2016 Tentang Perubahan atas Peraturan Presiden Nomor 116 Tahun 2015.
- Wulfram, I. 2003. Manajemen Proyek Konstruksi.
- Michas, G. 2012. *Slab Track Systems for High-Speed Railways*.