

PEKERJAAN KOLOM, PLAT PADA PROYEK EKSPANSI DP MALL DI SEMARANG – JAWA TENGAH

Soehartono¹, Ummi Chasanah², Eka Adi Kurniawan³

^{1,2} Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pandanaran Semarang

³ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pandanaran Semarang

Email : chasanah.ummi01@yahoo.co.id, soehartono.sipilunpand@gmail.com,
ekaadi60@gmail.com

Abstrak

Kota Semarang Provinsi Jawa Tengah berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kota Semarang 2022, tercatat memiliki penduduk sebanyak 1.653.524 jiwa yang terbagi menjadi 16 kecamatan dan 177 kelurahan. Kota Semarang memiliki luas area keseluruhan sebesar 373,7 km² dan kepadatan penduduk sebanyak 4.425 jiwa/km² dengan rata-rata tingkat pertumbuhan penduduk dalam kurun waktu tahun 2020-2022 sebesar 1,37 %. Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk dalam bidang stabilitas ekonomi yang tinggi, maka memberikan dampak yang besar terhadap tingkat kehidupan masyarakat dan perkembangan perekonomian secara umum di Indonesia, dan khususnya di Kota Semarang. Sehingga terjadi peningkatan pola hidup di lingkungan masyarakat dengan kebutuhan manusia semakin meningkat dan beragam kebutuhan. Keistimewaan tersebut dapat jadi pemikat dan pengunjung hampir seluruh kecamatan dari Kota Semarang, bahkan hingga luar Kota Semarang. Keberadaan pusat perbelanjaan dalam suatu kawasan ini diharapkan akan menumbuhkan kawasan tersebut menjadi kawasan bisnis dan dapat meningkatkan nilai lahan di sekitarnya. Kota Semarang merupakan kota niaga, terdapat banyak pusat perdagangan baik lokal maupun nasional yang memiliki *omset* perdagangan amat baik, keberadaan pusat bisnis di beberapa daerah Kota Semarang mempengaruhi aspek sosial dan ekonomi penduduk sekitarnya. Pelaksanaan pengecoran kolom dan plat proyek ekspansi DP Mall Semarang, dengan menggunakan baja tulangan adalah tulangan berulir mutu BJTD-40, sesuai dengan SII 0136-19. Dengan menggunakan peraturan perencanaan gedung yang berpedoman pada standart SNI 1727:2019 dan SNI 1726:2019 serta SNI 2847:2019. Pengecoran yang menggunakan ready mix dengan mutu beton sesuai dengan rencana yang telah ditentukan. Hasil mutu pengecoran dibuktikan dengan hasil benda uji dari laboratorium yang ditentukan.

Kata Kunci : Struktur, Kolom, Plat, Proyek Ekspansi, DP Mall, Semarang

Abstract

Semarang City, Central Java Province, based on data from the Semarang City Central Statistics Agency in 2022, recorded a population of 1,653,524 people divided into 16 sub-districts and 177 villages. Semarang City has a total area of 373.7 km² and a population density of 4,425 people/km² with an average population growth rate in the 2020-2022 period of 1.37%. Along with the increasing population growth in the field of high economic stability, it has a major impact on the level of community life and economic development in general in Indonesia, and especially in Semarang City. So that there is an increase in lifestyle patterns in the community environment with increasing human needs and diverse needs. This

specialty can be an attraction and visitors to almost all sub-districts of Semarang City, even outside Semarang City. The existence of a shopping center in an area is expected to grow the area into a business area and can increase the value of the surrounding land. Semarang City is a commercial city, there are many trade centers both local and national which have very good trade turnover, the existence of business centers in several areas of Semarang City affects the social and economic aspects of the surrounding population. Implementation of column and plate casting for the DP Mall Semarang expansion project, using reinforcing steel is threaded reinforcement of BJTD-40 quality, in accordance with SII 0136-19. By using building planning regulations guided by the SNI 1727: 2019 and SNI 1726: 2019 standards and SNI 2847: 2019. Casting using ready mix with concrete quality in accordance with the specified plan. The results of the casting quality are proven by the results of test objects from the specified laboratory.

Keywords: *Structure, Column, Plate, Expansion Project, DP Mall, Semarang*

Pendahuluan

Kota Semarang Tengah. Berdasarkan data yang dimuat dari Badan Pusat Statistik Kota Semarang 2022, Kota Semarang tercatat memiliki penduduk sebanyak 1.653.524 jiwa yang terbagi menjadi 16 kecamatan dan 177 kelurahan. Kota Semarang dengan luas area keseluruhan sebesar 373,7 km² dan kepadatan penduduk sebanyak 4.425 jiwa/km² dengan rata-rata tingkat pertumbuhan penduduk dalam kurun waktu tahun 2020-2022 sebesar 1,37 %. Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk dalam bidang stabilitas ekonomi yang tinggi telah memberikan dampak yang besar terhadap tingkat kehidupan masyarakat dan berkembangnya perekonomian di Indonesia, dan khususnya di Kota Semarang. Peningkatan pola hidup di lingkungan masyarakat sehingga kebutuhan manusia semakin hari semakin meningkat dan beragam. Dengan pembangunan sarana dan prasarana guna memenuhi kebutuhan masyarakat Kota Semarang maka, dilaksanakan proyek ekspansi DP Mall Semarang Jawa Tengah data sebagai berikut :

- Nama Proyek : Ekspansi DP Mall Jalan Pemuda No.150 Semarang - Jawa Tengah
- Nama Paket : *Structure, Architecture* dan Plumbing
- Luas Bangunan : 3.000 m²
- Luas Lahan : 8.900 m²
- Pemilik : PT. Wijaya Pratama Raya
- Alamat Kantor : Jalan Pemuda No.150 Semarang
- Jenis Bangunan : Mall dan Parkir Mobil

Sehingga dengan lokasi yang strategis akan mampu meningkatkan perekonomian Kota Semarang Jawa Tengah. Kota Semarang yang merupakan kota niaga, terdapat banyak pusat perdagangan baik lokal maupun nasional yang memiliki tingkat perdagangan yang dapat mempengaruhi aspek sosial dan ekonomi.

Tinjauan Pustaka

Standar Desain

Perencanaan struktur gedung bangunan harus sesuai dengan peraturan dan standar spesifikasi teknis yang berlaku. Peraturan perencanaan yang digunakan didasarkan pada pedoman sebagai berikut :

1. Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain (SNI 1727:2019).
2. Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung (SNI 1726:2019).
3. Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung (SNI 2847:2019).

Peraturan perencanaan bangunan yang tertulis dalam SNI mensyaratkan bahwa struktur bangunan harus dirancang untuk dapat menahan semua jenis beban yang mungkin terjadi selama sklus hidup bangunan tersebut. Beban-beban yang dapat terjadi pada struktur biasanya dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu:

1. Beban Mati (*Dead Load*), dinyatakan dengan lambang D
2. Beban Hidup (*Live Load*), dinyatakan dengan lambang L
3. Beban Gempa (*Earthquake Load*), dinyatakan dengan lambang E

Mekanika Rekayasa

Mekanika rekayasa atau mekanika teknik merupakan analisa struktur yang mempelajari perilaku struktur – struktur terhadap beban yang bekerja pada struktur tersebut. Perilaku struktur ini merupakan gaya – gaya reaksi yang bekerja didalamnya. Gaya dalam adalah gaya yang muncul pada struktur akibat adanya gaya luar yang bekerja (Nawy, E, G. 2010).

Terdapat 4 gaya dalam yang bereaksi pada struktur, yaitu :

1. Momen Lentur
2. Gaya Geser (*Shear Force*)
3. Gaya Normal / Aksial
4. Momen Torsi

Momen torsi merupakan momen yang bekerja terhadap sumbu memanjang (*longitudinal*) pada balok atau elemen struktur. Momen torsi dapat terjadi karena adanya beban eksentrisitas terhadap sumbu *longitudinal* elemen struktur. Momen torsi pada penampang elemen struktur dapat menimbulkan tegangan geser yang dapat menimbulkan keretakan pada penampang beton yang tidak ditulangi secara khusus (Asroni, Ali. 2010).

Kolom

Pada pekerjaan kolom proyek ekspansi DP Mall Semarang dengan menggunakan *flow chart* seperti di bawah ini :



Gambar 1. Flow Chart Kolom

Sumber : Data Proyek, 2024

Pekerjaan pengecoran kolom dengan menggunakan alat yang digunakan peralatan sebagai berikut :

- a. Menyiapkan alat-alat yang akan digunakan, seperti :
 - Alat pendukung seperti, *placing boom, vibrator, air compressor*, bekisting, alat peratan beton
 - Alat bantu seperti, lampu penerangan, *bucket mortar*, alat *slump tes*.
- b. Melakukan *slump test* pada adukan beton yang akan digunakan, tinggi *slump tes* beton pada proyek ini adalah 12 ± 2 cm.

- c. Memeriksa posisi bekisting, bekisting harus sesuai dengan marking yang telah dilakukan, menutup lubang - lubang yang mungkin ada pada bekisting untuk menghindari keluarnya sebagian adukan beton.
- d. Pembersihan dari semua *obstacle* seperti bekas gergaji kayu, *plastic*
- e. Sebelum pengecoran pelat dan balok disiram dengan bahan peningkat daya lekat semen berupa *bonding agent*.
- f. Listrik penunjang *placing boom* harus kuat selama pengecoran.

Plat

Pada pekerjaan plat proyek ekspansi DP Mall Semarang dengan menggunakan *flow chart* seperti di bawah ini :



Gambar 2. Flow Chart Plat

Sumber : Data Proyek, 2024

Sistem perencanaan tulangan plat beton pada dasarnya dibagi menjadi 2 jenis, yaitu :

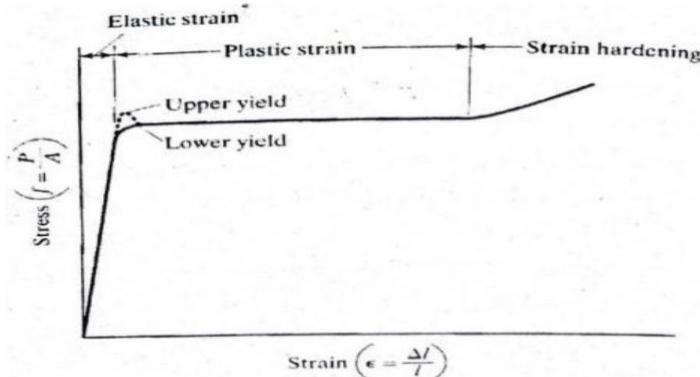
- a. Sistem perencanaan plat dengan tulangan pokok satu arah (plat satu arah atau *one way slab*). Plat satu arah merupakan pelat yang didukung pada kedua sisinya, sehingga lenturan terjadi dalam satu arah.
- b. Sistem perencanaan plat dengan tulangan pokok dua arah (plat dua arah atau *two way slab*)

Plat dua arah merupakan plat yang didukung pada keempat sisinya, sehingga lenturan terjadi dalam dua arah. Apabila perbandingan dari antara bentang panjang terhadap bentang pendek lebih dari dua, maka disebut pelat satu arah (*oneway slab*). Sebaliknya jika perbandingan dari antara bentang panjang terhadap bentang pendek kurang dari dua, maka disebut plat dua arah (*two way slab*). Ketebalan plat lantai dapat disesuaikan dengan beberapa hal, seperti perhitungan total beban yang akan ditumpu, jarak antar balok penumpu, dan bahan yang digunakan. (SNI 2847-2019 pasal 7).

Karakteristik Tarik Baja

Sifat Tarik dari baja biasanya ditentukan benda uji kuat tarik pada benda dengan ukuran kecil atau *sample* benda uji yang sesuai dengan prosedur ASTM.

Diagram grafik hubungan antara tegangan-regangan baja tipikal untuk baja struktural dengan kadar karbon yang rendah pada *temperature* ruang.



Gambar 3. Grafik tegangan-regangan baja tipikal untuk baja struktural dengan kadar Karbon rendah pada temperatur ruang.

Sumber : ASTM, 2023

Metodologi Penelitian

Data yang digunakan untuk dalam penulisan mengenai pekerjaan kolom, plat pada proyek ekspansi DP Mall Semarang – Jawa Tengah dengan cara :

1. Wawancara / Interview

Wawancara merupakan percakapan dua orang atau lebih untuk mendapatkan informasi mengenai data yang diperlukan dalam penulisan artikel ini. Wawancara / *interview* dilakukan dengan orang – orang yang *expert* di bidangnya dan yang tergabung dalam proyek ekspansi DP Mall Semarang – Jawa Tengah. Sehingga data atau informasi yang di dapat adalah *valid* dan sesuai dokumen yang direncanakan.

2. Pengamatan langsung di proyek ekspansi DP Mall Semarang – Jawa Tengah

Pengamatan langsung ini dengan melihat dan mengamati langsung di Lokasi proyek ini mengenai pekerjaan kolom dan plat pada proyek tersebut. Dengan cara ini, maka di dapat hasil yang real terkait pekerjaan kolom dan plat yang mencakup pekerjaan pembesian, bekisting, dan pengecoran kolom plat.

Hasil dan Pembahasan

Penulangan Kolom dan Plat

Pelaksanaan pengecoran kolom, terlebih dahulu dilakukan pekerjaan pembesian kolom telah terlebih dahulu dikerjakan. Baja tulangan adalah tulangan berulir mutu BJTD-40, sesuai dengan SII 0136-19. Sedangkan langkah – langkah pekerjaan pembesian kolom antara lain adalah :

a. Pengesetan/Fabrikasi

Pembesian tulangan kolom tidak seperti balok, pembuatan tulangan kolom dilakukan di tempat terpisah. Pada pekerjaan kolom pada proyek Ekspansi DP Mall Semarang ini, untuk pelaksanaan fabrikasi pembesian kolom berada di spot spot tertentu diberbagai zona.

Langkah pertama besi – besi tulangan dipotong dengan menggunakan *bar cutter* sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan lalu dibengkokkan dengan menggunakan *bar bender*.

Waktu (*schedule*) pelaksanaan, seperti :

1. Biaya (*cost*)
2. Mutu (*quality*)
3. Keselamatan (*safety*)
4. Alat berat (*heavy equipment*)



Gambar 4. Proses Fabrikasi Kolom dan Plat

Sumber : Data Proyek, 2024

Pembesian kolom yang di fabrikasi, kemudian besi kolom tersebut di angkut ke lokasi pengecoran. Selanjutnya dilakukan proses bekisting dan agar kolom terletak pada garis lurus atau sumbu yang sama agar tidak terjadi eksentrisitas yang melewati batas yang ditentukan. Sehingga tulangan kolom tidak miring, maka pada bagian bawah antara kolom yang sudah ada dengan kolom yang baru diikat dengan kawat beton. Pemasangan tulangan kolom disambung dengan besi *overstek* dari tulangan kolom lantai sebelumnya.

Hal – hal yang perlu di perhatikan dalam pekerjaan pembesian adalah :

- a. Lokasi fabrikasi yang strategis
- b. Pemotongan dan pembengkokan besi sebaiknya direncanakan terlebih dahulu agar semaksimal mungkin besi dapat terpakai
- c. Pemotongan dan pembengkokan besi dilakukan menggunakan alat *bar cutter* dan *bar bender* untuk mempermudah dan mempercepat proses pekerjaan
- d. Besi harus bersih dan bebas karat pada saat pengecoran
- e. Ukuran besi yang digunakan harus sesuai dengan gambar rencana.



Gambar 5. Pekerjaan Kolom dan Plat

Sumber : Data Proyek, 2024

Bekisting

Pada pekerjaan bekisting, yang perlu diperhatikan untuk menghasilkan kolom yang baik sesuai dengan rencana adalah :

Bekisting merupakan konstruksi yang memberikan bentuk dan dimensi beton sesuai dengan desain rencana atau gambar kerja.

Ketentuan mengenai pemasangan bekisting, antara lain sebagai berikut:

1. Marking posisi kolom pada sesuai dengan ukuran pada gambar
2. As dan jarak kolom pada *bouwplank* di *check* kembali sesuai bangunan
3. Pemasangan bekisting diperkuat dengan klem pengaku dari besi yang dilengkapi mur dan baut yang dipasang setiap 50 cm.
4. Untuk menegakkan kolom agar tidak miring dipakai *support* berupa pipa besi antara kolom untuk menjaga agar bagian atas kolom
5. Untuk memastikan tegaknya bagian atas dan bawah, di *check* terlebih dahulu dengan alat *sentring* ke dua sisi kanan dan kiri .
6. Bekisting harus kuat, kokoh, bila dicor bekisting tidak berubah.
7. Bekisting tidak boleh bocor karena dapat mengakibatkan beton keropos
8. Mudah dikerjakan dan dibongkar kembali
9. Memberikan bentuk permukaan beton yang baik.



Gambar 6. Pekerjaan Bekisting Kolom dan Plat

Sumber : Data Proyek, 2024

Pengecoran

Pelaksanaan pengecoran kolom dilakukan dengan menggunakan pelatan antara lain :

- Alat pendukung seperti, *placing boom*, *vibrator*, air *compressor*, bekisting, alat perataan beton.
- Alat bantu seperti, lampu penerangan, *bucket mortar*, alat *slump tes*.
 - g. Melakukan *slump test* pada adukan beton yang akan digunakan, tinggi *slump* beton pada proyek ini adalah 12 ± 2 cm.
 - h. Memeriksa posisi bekisting, bekisting harus sesuai dengan marking yang telah dilakukan, menutup lubang - lubang yang mungkin ada pada bekisting untuk menghindari keluarnya sebagian adukan beton.
 - i. Pembersihan dari semua *obstacle* seperti bekas gergaji kayu, *plastic*.
 - j. Sebelum pengecoran pelat dan balok disiram dengan bahan peningkat daya lekat semen berupa *bonding agent*.
 - k. Listrik penunjang *placing boom* harus kuat selama pengecoran.

Beton Ready

Penggunaan beton *Ready Mix* untuk pengecoran kolom, plat ini disesuaikan dengan spesifikasi beton rencana yang digunakan pada proyek ini adalah :

- Beton $fc' = 35$ Mpa untuk konstruksi *pile cap*, *retaining wall*, pelat lantai, *rump*, balok dan *drop panel*.
- Beton $fc' = 40$ Mpa untuk konstruksi kolom, *shearwall/corewall*.

Beton *ready mix* menggunakan fc' yang direncanakan dengan dibuktikan adanya hasil benda uji dari laboratorium yang disepakati. Sehingga mutu beton yang di dapat sesuai dengan mutu rencana untuk proyek Pembangunan DP Mall Semarang.



Gambar 7. Pekerjaan Pengecoran Kolom dan Plat

Sumber : Data Proyek, 2024

Kesimpulan

Kesimpulan yang di dapat pada pekerjaan kolom proyek ekspansi DP Mall Semarang – Jawa Tengah antara lain :

1. Pekerjaan pengecoran kolom proyek ekspansi DP Mall Semarang – Jawa Tengah dengan menggunakan beton *ready mix* $fc' = 40$ Mpa dengan baja tulangan ulir mutu BJTD-40.
2. Pengawasan dari Konsultan Manajemen Konstruksi dan *quality control* dapat berjalan sesuai dengan rencana, walaupun terdapat sedikit – sedikit kekurangan yang masih bisa di toleransi.
3. Setiap pelaksanaan proyek secara umum kendala saat pelaksanaan itu ada, sehingga terjadi tersebut dapat mengakibatkan keterlambatan progres pekerjaan, namun kendala tersebut masih dalam taraf wajar, sehingga dapat teratasi dan kendala tersebut tidak mengakibatkan keterlambatan yang berarti atau dapat diartikan bahwa pekerjaan dapat dilaksanakan dengan baik.

Daftar Pustaka

Antonius, 2009, Struktur Beton Bertulang, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang.

Asroni, Ali, 2010. Balok dan Pelat Beton Bertulang. Surakarta: Graha Ilmu – Yogyakarta.

Badan Standarisasi Nasional, 2019, SNI 2847:2019, Persyaratan Beton Struktur untuk Bangunan Gedung, Jakarta: BSN.

Badan Standarisasi Nasional, 2020, SNI 1727:2020, Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain, Jakarta: BSN.

Badan Standarisasi Nasional. 2017, SNI 2052:2017, Baja Tulangan Beton, Jakarta: BSN.

Badan Standarisasi Nasional, 2019, SNI 1726:2019, Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Gedung dan Non Gedung, Jakarta: BSN.

Departemen Pekerjaan Umum. 1987. Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (PPPURG 1987). Jakarta: Yayasan Badan Penerbit PU

Indra Ariani, M. Rangga Aditya, Mardewi Jamal, Analisis Elemen Struktur Balok dan Kolom Beton Bertulang (Studi Kasus Gedung Dealer Honda Astra Kota Samarinda), Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Sipil, Jurnal Teknologi Sipil, file:///C:/Users/ACER/Downloads/11229-31605-2-PB.pdf.

Nawy, E, G. 2010. *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*. Bandung: Refitama Aditama.

Riolando Wantania, Banu Dwi Handono, Ronny pandalike, 2019, Perencanaan Bangunan Sekolah Konstruksi Baja 4 Lantai di Kota Manado, *Jurnal Sipil Statik*, Vol 7, No. 9 September 2019, 1179-1190, ISSN 2337-6732

Rury Mahendra Persada, Sumarman, 2017, Analisis Perencanaan Struktur Hotel Dialog *Grage* Cirebon Menggunakan Struktur Beton SNI 2013, *Jurnal Konstruksi, Unswagati Cirebon*, V.6, No. 5 April 2017, ISSN 2085-8744.