

## Pekerjaan Struktur Pusat Oleh-oleh di Bawen, Kabupaten Semarang

Konvensi Gulo, Dimas Bayu Pamungkas, Abdullah

Program Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman, Ungaran

E-mail Korespondensi: ftundaris.jei@gmail.com

### ABSTRACT

*This study analyzes the structural work on a souvenir center construction project in Bawen, Semarang Regency. The primary focus of this research is the superstructure and foundation construction methods, material and workmanship quality control, identification of field problems, and the implemented action plan. The scope of work includes footing foundations, steel columns, steel beams, and floor slabs. The analysis includes the use of equipment, materials, and the implementation of K3. Effective coordination, selection of appropriate work methods, and consistent quality control were found to be crucial to the project's success, particularly in addressing challenges such as sloping land and K3 standards.*

**Keywords:** *Structural work, footing foundations, steel columns, steel beams, floor slabs, quality control, K3.*

### ABSTRAK

Studi ini menganalisis pekerjaan struktur pada proyek pembangunan pusat oleh-oleh di salah satu daerah di Bawen, Kabupaten Semarang. Fokus utama penelitian ini adalah pada metode pelaksanaan pekerjaan struktur atas dan pondasi, kontrol kualitas material dan pengerjaan, identifikasi permasalahan di lapangan, serta rencana tindakan yang diterapkan. Lingkup pekerjaan mencakup fondasi tapak, kolom baja, balok baja, dan pelat lantai. Analisis mencakup penggunaan peralatan, material, dan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Ditemukan bahwa koordinasi yang efektif, pemilihan metode kerja yang tepat, dan kontrol kualitas yang konsisten sangat penting untuk keberhasilan proyek, terutama dalam mengatasi tantangan seperti kondisi lahan miring dan pemenuhan standar K3.

**Kata Kunci:** Pekerjaan struktur, pondasi tapak, kolom baja, balok baja, pelat lantai, kontrol kualitas, K3.

### PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur dan gedung komersial terus berkembang pesat di berbagai wilayah Indonesia, termasuk di Kabupaten Semarang. Salah satu proyek yang menjadi perhatian adalah pembangunan pusat oleh-oleh di salah satu daerah di Bawen, Kabupaten Semarang. Proyek ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan pusat perbelanjaan yang lengkap dan profesional, yang secara tidak langsung mendukung perekonomian lokal. Keberhasilan proyek

konstruksi sangat bergantung pada perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan yang matang, terutama pada pekerjaan struktur yang menjadi tulang punggung kekuatan bangunan.

Studi ini berfokus pada pekerjaan struktur, meliputi fondasi tapak dan struktur atas (kolom, balok, dan pelat lantai), sebagai bagian integral dari proyek pembangunan tersebut. Penting untuk memahami setiap tahapan pekerjaan, material dan peralatan yang digunakan, serta tantangan yang

muncul di lapangan. Dengan menganalisis aspek-aspek ini, diharapkan dapat diperoleh wawasan yang komprehensif mengenai praktik terbaik dalam manajemen dan pelaksanaan konstruksi, serta memberikan rekomendasi untuk perbaikan di masa mendatang.



Gambar 1 Lokasi Proyek

## TINJAUAN PUSTAKA

### Manajemen Proyek Konstruksi

Manajemen proyek konstruksi adalah aplikasi pengetahuan, keterampilan, alat, dan teknik untuk kegiatan proyek guna memenuhi persyaratan proyek (PMI, 2017). Fungsi manajemen dalam konstruksi meliputi perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pelaksanaan (*actuating*), dan pengendalian (*controlling*) (Kerzner, 2017). Setiap fungsi ini berperan penting dalam memastikan proyek berjalan sesuai jadwal, anggaran, dan standar kualitas. Hubungan harmonis antarpihak terkait (pemilik proyek, konsultan perencana, konsultan pengawas,

dan kontraktor pelaksana) adalah kunci keberhasilan (Puspasari & Rosyid, 2018).

### Pekerjaan Struktur

Pekerjaan struktur meliputi fondasi, kolom, balok, dan pelat lantai, yang dirancang untuk menopang beban bangunan dan mendistribusikannya ke tanah (Wang & Salmon, 2019).

#### 1. Fondasi Tapak

Merupakan fondasi dangkal yang mentransfer beban dari struktur ke lapisan tanah yang kuat secara langsung di bawah fondasi (Bowles, 1997). Pemilihan fondasi tapak umumnya disesuaikan dengan kondisi tanah yang relatif stabil.

#### 2. Kolom Baja

Elemen struktural vertikal yang menopang beban aksial dan momen, mentransfer beban dari balok dan pelat ke fondasi (Salmon & Johnson, 2008). Proses pabrikan dan pemasangannya memerlukan ketelitian tinggi untuk memastikan stabilitas struktur.

#### 3. Balok Baja dan Pelat Lantai

Balok berfungsi sebagai elemen horizontal yang menopang beban dari pelat lantai dan mendistribusikannya ke kolom. Pelat lantai merupakan elemen bidang yang menopang beban vertikal dan mendistribusikannya ke balok (McCormac & Brown, 2014).

### Material Konstruksi

Material konstruksi yang digunakan harus

memenuhi standar kualitas yang ditetapkan untuk menjamin kekuatan dan durabilitas struktur. Beberapa material kunci meliputi:

1. Semen

Bahan pengikat hidraulik yang bereaksi dengan air membentuk pasta yang mengeras dan mengikat agregat (Mehta & Monteiro, 2014). Digunakan sebagai pengikat utama dalam campuran beton, memenuhi standar mutu dan disimpan terlindung dari cuaca.



Gambar 2 Penyimpanan Semen

2. Agregat (Pasir dan Batu Pecah)

Bahan pengisi dalam beton yang mempengaruhi kekuatan dan workabilitas campuran (Neville & Brooks, 2010). Pasir dan batu pecah digunakan dalam campuran beton. Pasir disimpan di tempat bersih dan keras, sedangkan batu split digunakan untuk pondasi dan campuran beton.

3. Besi Tulangan

Baja dengan sifat tarik tinggi yang digunakan untuk memperkuat beton, meningkatkan kemampuan struktur menahan beban tarik (ACI Committee 318, 2014). besi tulangan ulir diameter 16 mm dan polos diameter 12 mm untuk

pondasi.

4. Bekisting

Cetakan sementara yang menahan beton basah hingga mengeras, dapat terbuat dari kayu, baja, atau material lain (Hurd, 2011). Digunakan untuk bekisting, menghasilkan permukaan beton yang halus.

5. Besi Hollow dan Baja Profil

Besi Hollow merupakan material konstruksi baja berbentuk kotak atau persegi panjang dengan rongga di bagian tengah, sering digunakan untuk rangka struktural atau partisi (CEN, 2005). Digunakan untuk balok dan kolom. Jenis besi profil (IWF/H-beam) dan besi hollow hitam digunakan untuk struktur atas

6. Bata Ringan / Hebel

Digunakan untuk dinding, memiliki sifat kedap udara, tahan api, dan jamur.



Gambar 3 Bata Ringan (Hebel)

7. Kawat Bendrat

Digunakan untuk mengikat besi tulangan agar posisinya tidak bergeser.

8. Tanah Urug

Digunakan untuk meratakan struktur tanah yang miring.

## Peralatan Konstruksi

Penggunaan peralatan yang tepat dan efisien sangat esensial dalam proyek konstruksi untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas pekerjaan (Halpin & Woodhead, 1998). Beberapa peralatan penting termasuk:

### 1. Concrete Mixer Truck

Kendaraan khusus untuk mengangkut dan mengaduk campuran beton agar tetap homogen (Popovics, 2004).

### 2. Bar Cutter

Alat untuk memotong baja tulangan sesuai ukuran yang diinginkan (Illingworth, 1998).

### 3. Concrete Vibrator

Alat untuk memadatkan beton basah guna menghilangkan gelembung udara dan mencapai kepadatan maksimal (Gambhir, 2004).



Gambar 4 Concrete Vibrator

### 4. Excavator

Alat berat untuk menggali, mengangkat, dan memindahkan material tanah (Peck, 1969).

### 5. Mobile Crane

Derek bergerak yang digunakan untuk mengangkat dan memindahkan material berat secara horizontal (Shapira &

Even-Tzur, 2007).



### 6. Total Station

Alat optik-elektronik presisi untuk pengukuran jarak dan sudut dalam pemetaan dan konstruksi (Ghilani & Wolf, 2017).

### 7. Mesin Molen Cor Beton

Mesin untuk mencampur bahan-bahan beton secara manual atau semi-otomatis (Putra & Santoso, 2019).



Gambar 5 Concrete Mixer

### 8. Bar Bender

Alat untuk membengkokkan baja tulangan sesuai bentuk yang diinginkan (Budiman & Santosa, 2017).

## Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Penerapan K3 di proyek konstruksi sangat penting untuk melindungi pekerja dari risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja (ILO, 2006). Standar K3 meliputi penggunaan Alat Pelindung Diri (APD),

pelatihan keselamatan, dan penyediaan fasilitas darurat (Haslam et al., 2005).

## METODE PELAKSANAAN

### Pekerjaan Struktur Fondasi

#### 1. Persiapan Lapangan

Tahap persiapan meliputi pengukuran kemiringan lahan menggunakan waterpass dan lot untuk menentukan ketebalan tanah urugan pada sisi timur yang miring. Pemasangan struktur bawah/dasar pondasi batu miring dilakukan sebagai dinding penopang tanah urugan. Selanjutnya, tanah diurug dan dipadatkan menggunakan excavator untuk meratakan lahan.

#### 2. Penggalian Tanah



Gambar 6 Pekerjaan Galian Footplat

Penggalian dilakukan sesuai dengan ukuran dan kedalaman yang ditentukan dalam gambar rencana. Lubang galian

dibuat lebih besar dari ukuran fondasi untuk memberikan ruang bagi bekisting.

3. Pemasangan Bekisting dan Tulangan  
Bekisting kayu dipasang untuk membentuk fondasi dan menahan tekanan beton selama pengecoran.
4. Pekerjaan Pembesian Fondasi Tapak  
Pembesian dilakukan secara konvensional. Besi kolom dibuat dengan pembengkokan menggunakan bar bender. Jarak besi disesuaikan dengan gambar rencana



Gambar 7 Pembesian Footplat

5. Pengecoran Fondasi Tapak  
Sebelum pengecoran massal, dilakukan pengujian *slump test* (target  $10 \pm 2$  cm) dan pembuatan sampel beton. Mutu beton yang digunakan adalah beton K-250 dari *ready mix*. Selama penuangan, pekerja menggunakan besi panjang

untuk mendorong dan memadatkan cairan cor agar merata dan mengisi seluruh bagian tulangan. Concrete Vibrator juga digunakan untuk memastikan beton memadat.

### **Pekerjaan Struktur Atas**

#### **Pekerjaan Kolom Baja**

##### 1. Perencanaan dan Desain

Perhitungan struktur, sebelum memuali pemasangan, kolom baja dirancang dan dihitung berdasarkan beban yang akan diterima da kode struktur yang berlaku. Pemilihan jenis baja, apakah baja profil seperti I-beam, H-beam, atau baja struktural lainnya.

##### 2. Pembuatan Kolom Baja

Ukuran profil baja ditentukan di proses perancangan. Pemesanan kolom baja disesuaikan berdasarkan gambar rencana.

##### 3. Pengangkutan dan Persiapan di Lokasi

Kolom yang sudah selesai pabrikasi diangkut ke lapangan menggunakan trailer truck dan setelah sampai di lapangan dicek keutuhannya.

##### 4. Pemasangan Kolom Baja

- Pemasangan dilakukan diatas pedestal yang telah dipersiapkan angkurnya.
- Pemasangan menggunakan mobile crane yang menempatkan kolom baja pada posisi sesuai rencana.
- Penyambungan menggunakan baut dan/atau las di bagian yang

memerlukan.

- Pemeriksaan kualitas dan ketepatan setiap sambungan serta verticality kolom dilakukan dengan teliti.

##### 5. Finishing dan Proteksi

Pengecatan dimaksudkan untuk memberikan perlindungan kolom baja dari korosi dan karat.

##### 6. Perawatan Besi Baja

Perawatan besi baja sangat penting untuk mencegah karat dan menjaga ketahanan material dalam jangka Panjang. Pembersihan dilakukan terhadap cipratan mortar, debu, serta hal-hal lain yang mengganggu performa kolom baja.

### **Pekerjaan Balok Baja dan Pelat**

##### 1. Penentuan Lokasi balok baja

Balok baja diletakan sesuai dengan gambar rencana yang diperoleh.

##### 2. Bekisting Pelat Lantai

- Perancah dipasang terlebih dahulu untuk mendukung struktur bekisting. Ini berfungsi sebagai penopang utama selama pengecoran dan pengerasan, pastikan perancah terpasang dengan stabil dan dapat menahan beban dari decking dan beban beton yang akan dituangkan.
- Decking dipasang pada perancah sesuai dengan dimensi dan desain plat lantai. Decking ini akan membantu lapisan pertama dari bekisting plat lantai yang akan

menahan beton. Pemasangan decking dilakukan secara hati-hati, memastikan bahwa deck terpasang rata dan sejajar.

### 3. Pengecekan

Setelah pemasangan bekisting plat dianggap selesai, selanjutnya pengecekan tinggi level pada bekisting plat dengan waterpass, jika sudah selesai pengecekan maka sudah siap untuk pembesian.

### 4. Pembesian Pelat

- Pembesian plat dilakukan langsung di atas bekisting plat yang sudah siap. Besi tulangan diangkat dengan cara di tarik menggunakan tali tambang oleh pekerja.
- Rakit pembesian dengan tulangan bawah terlebih dahulu. Kemudian pasang tulangan ukuran D10-200.
- Selanjutnya secara menyilang dan diikat menggunakan kawat ikat.
- Letakkan beton decking antara tulangan bawah plat dan bekisting alas plat.



Gambar 8 Pembesian Pelat Lantai

### 5. Pengecoran

Pengecoran dilakukan dengan

menggunakan concrete pump dengan tinggi jatuh pipa tremi maksimal adalah 1,50 m. Perataan dilakukan secara manual sambil concrete vibrator dihidupkan untuk menjamin kepadatan beton. *Finishing* dilakukan oleh pekerja secara manual untuk menghaluskan permukaan.

## KONTROL KUALITAS DAN PENERAPAN K3

### Kontrol Kualitas

Kontrol kualitas material dan pengerjaan dilakukan secara ketat:

#### 1. Material

Setiap material yang datang diperiksa kesesuaiannya dengan spesifikasi teknis dan standar SNI. Material yang tidak memenuhi syarat akan dikembalikan. Pengujian mutu bahan dilakukan secara berkala.

#### 2. Pekerjaan Fondasi

Pengawasan meliputi besi tulangan (diameter, jumlah, kualitas, perakitan, pemotongan, pembengkokan), bekisting (posisi, kekokohan), dan pengecoran (pengujian *slump test* dan kekuatan beton).

#### 3. Pekerjaan Struktur Atas

Pengawasan meliputi kualitas dan dimensi kolom, balok, dan pelat, serta kerapian dan kekuatan sambungan (baut/las). Pemeriksaan visual dan pengujian kekuatan sambungan

dilakukan setelah pengelasan / pemasangan baut selesai.

### Penerapan K3 di Lapangan

Berdasarkan observasi, penerapan K3 di proyek ini masih memiliki beberapa catatan:

#### 1. Penggunaan APD

Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) seperti sepatu *boot* atau *safety*, helm, dan *wearpack* belum diterapkan dengan baik oleh sebagian pekerja. Banyak pekerja yang masih menggunakan alas kaki seadanya dan tidak memakai APD lengkap. Hal ini menunjukkan kurangnya kesadaran akan pentingnya K3.



Gambar 9 Penerapan APD Masih Minim

#### 2. Peralatan Kerja

Peralatan kerja yang digunakan berfungsi dengan baik dan dalam kondisi layak pakai.

3. Akses Evakuasi dan Tempat Istirahat  
Akses jalur evakuasi dan tempat istirahat bagi pekerja sudah disediakan oleh pelaksana proyek, memenuhi aspek K3 lainnya.

## PERMASALAHAN DAN ACTION PLAN

### Permasalahan

#### 1. Faktor Lahan

Kondisi lahan miring di sisi timur proyek, yang merupakan bekas areal persawahan, memerlukan pekerjaan tambahan untuk mendapatkan struktur tanah yang rata dan proporsional untuk pondasi.

#### 2. Faktor Alam

Kondisi kemarau memperlambat proses pemadatan tanah urug di sisi timur lahan, sehingga pembangunan pondasi harus menunggu hingga kepadatan tanah mencapai kondisi ideal.

#### 3. Akses Data Teknis

Penulis mengalami kesulitan dalam memperoleh informasi teknis lengkap seperti gambar kerja, *time schedule* (kurva S), dan data pengujian dari pihak pelaksana/kontraktor. Hal ini disebabkan kebijakan *owner* yang membatasi akses data, sehingga data dalam penelitian ini terbatas pada observasi dan dokumentasi visual.

### Action Plan

#### 1. Kondisi Lahan Miring

Solusi yang diterapkan adalah pembuatan batu miring di sisi timur lahan, diikuti dengan penimbunan tanah urug.

## 2. Pemadatan Tanah Urug

Pemadatan tanah urug dilakukan dengan bantuan alat berat excavator untuk mencapai kepadatan yang diinginkan.

## 3. Peningkatan Kesadaran K3

Kontraktor perlu lebih gencar dalam mengedukasi dan mengawasi pekerja untuk selalu menggunakan APD lengkap sesuai standar K3. Pelatihan K3 rutin dapat diadakan untuk meningkatkan kesadaran dan budaya keselamatan kerja.

## 4. Koordinasi Informasi

Pihak proyek perlu meningkatkan koordinasi dalam penyediaan data teknis kepada pihak yang berkepentingan untuk mendukung proses pembelajaran dan penelitian.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Pelaksanaan pekerjaan struktur pada proyek pembangunan pusat oleh-oleh di salah satu daerah di Bawen, Kabupaten Semarang, menunjukkan bahwa:

1. Proyek ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan fasilitas perbelanjaan yang lengkap dan profesional.

2. Manajemen proyek yang baik sangat mempengaruhi ketepatan biaya, mutu, dan waktu pelaksanaan.

3. Material dan peralatan yang digunakan umumnya sudah sesuai dengan SOP dan persyaratan yang ditentukan, meskipun ada beberapa catatan terkait penerapan K3.

4. Permasalahan utama meliputi kondisi lahan miring, kendala alam (kemarau), dan keterbatasan akses informasi teknis.

### Saran

1. Dalam tahap perencanaan, penting untuk menerapkan strategi dan metode yang terpilih dengan mempertimbangkan efisiensi waktu, mutu, dan biaya untuk mencapai tujuan proyek.

2. Petugas K3 harus lebih proaktif dalam mengawasi dan memastikan kepatuhan pekerja terhadap SOP keselamatan. Pelatihan K3 berkelanjutan diperlukan untuk meningkatkan kesadaran pekerja.

3. Penempatan dan penyimpanan material harus diperhatikan lebih lanjut sesuai peraturan untuk menghindari kerusakan dan keterlambatan.

4. Komunikasi dan koordinasi antara konsultan, kontraktor, dan pekerja perlu ditingkatkan agar pelaksanaan berjalan sesuai rencana dan harapan.

5. Pihak proyek disarankan untuk lebih terbuka dalam memberikan akses data

teknis (gambar kerja, *time schedule*) kepada mahasiswa untuk mendukung proses pembelajaran dan analisis yang lebih mendalam.

## DAFTAR PUSTAKA

- ACI Committee 318. (2014). *Building code requirements for structural concrete (ACI 318-14) and commentary*. American Concrete Institute.
- Bowles, J. E. (1997). *Foundation analysis and design* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Budiman, A., & Santosa, H. (2017). Analisis Produktivitas Pembengkokan Baja Tulangan pada Proyek Konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil, XX(Y), ZZ-YY*.
- CEN. (2005). *Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings*. European Committee for Standardization.
- Gambhir, M. L. (2004). *Concrete technology*. McGraw-Hill Education.
- Ghilani, C. D., & Wolf, P. R. (2017). *Elementary surveying: An introduction to geomatics* (14th ed.). Pearson.
- Halpin, D. W., & Woodhead, R. W. (1998). *Construction management* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Haslam, R. A., Hide, S. A., Gibb, A. G. F., Ghasemi, F. A., Kamard, D., & Anderson, E. (2005). Contributing factors to construction accidents. *Construction Management and Economics, 23*(6), 639-648.
- Hurd, M. K. (2011). *Formwork for concrete* (7th ed.). American Concrete Institute.
- International Labour Office (ILO). (2006). *Safety and health in construction*. International Labour Office.
- Kerzner, H. (2017). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (12th ed.). John Wiley & Sons.
- McCormac, J. C., & Brown, R. H. (2014). *Structural steel design* (5th ed.). Pearson.
- Mehta, P. K., & Monteiro, P. J. M. (2014). *Concrete: Microstructure, properties, and materials* (4th ed.). McGraw-Hill Education.
- Neville, A. M., & Brooks, J. J. (2010). *Concrete technology* (2nd ed.). Pearson Education.
- Peck, R. B. (1969). Deep excavations and tunneling in soft ground. *Proceedings of the Seventh International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, State-of-the-Art Volume, 225-290*.
- Project Management Institute (PMI). (2017). *A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)* (6th ed.). Project Management Institute.
- Popovics, S. (2004). *Concrete materials: Properties, specifications and testing*. William Andrew.
- Puspasari, P., & Rosyid, A. (2018). Analisis Hubungan Kerja Antar Pihak Proyek Dalam Meningkatkan Efisiensi Waktu dan Biaya Konstruksi. *Jurnal Rekayasa Sipil, XX(Y), ZZ-YY*.
- Putra, R. I., & Santoso, A. B. (2019). Analisis Efisiensi Penggunaan Mesin Molen Beton Pada Pekerjaan Pengecoran. *Jurnal Teknologi Sipil, XX(Y), ZZ-YY*.
- Salmon, C. G., & Johnson, J. E. (2008). *Steel structures: Design and behavior* (5th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Shapira, A., & Even-Tzur, E. (2007). Content analysis of crane accident reports: comparison of two countries. *Journal of Construction Engineering and Management, 133*(10), 755-764.
- Wang, C. K., & Salmon, C. G. (2019). *Reinforced concrete design* (9th ed.). Pearson Education.