

## Pelaksanaan Konstruksi *Pile Cap* Dan *Tie Beam* Pembangunan Gedung Parkir RS Roemani Semarang

Shafa Rahma Nabilla<sup>1</sup>, Ikhwanudin<sup>2</sup>

Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

Email : [shafa.rahma123@gmail.com](mailto:shafa.rahma123@gmail.com)

Email: ikhwan\_menur@yahoo.com

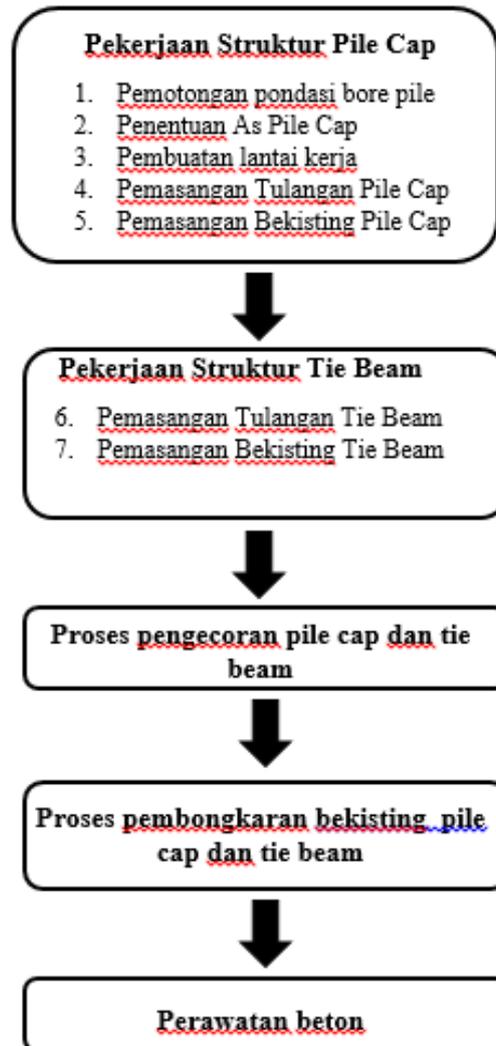
**Abstrak** – Rumah Sakit Roemani merupakan amal usaha Persyarikatan Muhammadiyah, yang didirikan dan sekaligus pengelolaannya oleh pimpinan Muhammadiyah Kota Semarang. Dengan mengamati pelaksanaan pembangunan pada proyek tersebut yang bertujuan untuk mengetahui tahap pelaksanaan pekerjaan *Pile Cap* dan *Tie Beam*. Berdasarkan metode pengumpulan data yang terdiri dari (metode observasi, metode interview, metode pustaka, dan metode instrumen) maka didapatkan data bahwa dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi *pile cap* dan *tie beam* menggunakan mutu beton K300 atau  $f_c' 25\text{Mpa}$  dengan nilai slump  $10 \pm 2\text{cm}$  pada konstruksi *pile cap* dan *tie beam*. Untuk *pile cap* terdapat 9 tipe *pile cap* yang berbeda dengan diameter tulangan utama D22-150mm dan tulangan samping D13-200mm. Sedangkan untuk *tie beam* menggunakan D19 dan D22 untuk tulangan atas, D10 dan D13 tulangan pinggang, dan sedangkan untuk tulangan sengkang menggunakan D10-100 untuk tumpuan dan D10-150 untuk lapangan. Pelaksanaan pekerjaan *Pile Cap* dan *tie beam* ini diawali dengan dengan pekerjaan persiapan yairu pekerjaan penggalian tanah kemudian dilanjut dengan pekerjaan pemotongan pondasi bore pile, penentuan as *pile cap*, pembuatan lantai kerja, pemasangan tulangan *pile cap*, pemasangan bekisting *pile cap*. Setelah itu dilanjutkan pekerjaan struktur *tie beam* yang diawali dengan pekerjaan pekerjaan tulangan *tie beam*, pemasangan bekisting *tie beam*, pekerjaan pengecoran *pile cap* dan *tie beam*, pembongkaran bekisting *pile cap* dan *tie beam*, perawatan beton.

**Kata Kunci** : : *Pile Cap* dan *Tie Beam*, Rumah Sakit Roemani, pelaksanaan pekerjaan

### PENDAHULUAN

Kota Semarang merupakan Ibu Kota Provinsi Jawa Tengah yang sedang berkembang pesat. Semenjak virus covid-19 melanda pemerintah Kota Semarang berupaya meningkatkan pembangunan Rumah Sakit guna menunjang kemajuan Kota Semarang dalam bidang Kesehatan. Karena keterbatasan lahan sehingga kurangnya lahan parkir menyebabkan berkurangnya daya tampung untuk kendaraan yang ada, maka dibutuhkan sebuah lahan parkir baru yang lebih luas. Sebagai owner Rumah Sakit RS Roemani Muhammadiyah Semarang meninjau akan potensi tersebut dengan melakukan pembangunan Gedung Parkir dengan fasilitas lengkap yang berlokasi di jalan Wonodri Semarang. Pembangunan Gedung Parkir RS Roemani Semarang yang bertujuan untuk meningkatkan mutu pelayanan kesehatan dan dapat memuaskan masyarakat.

## METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN



Gambar 1. *Flowchart* Urutan Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pile Cap dan Tie Beam

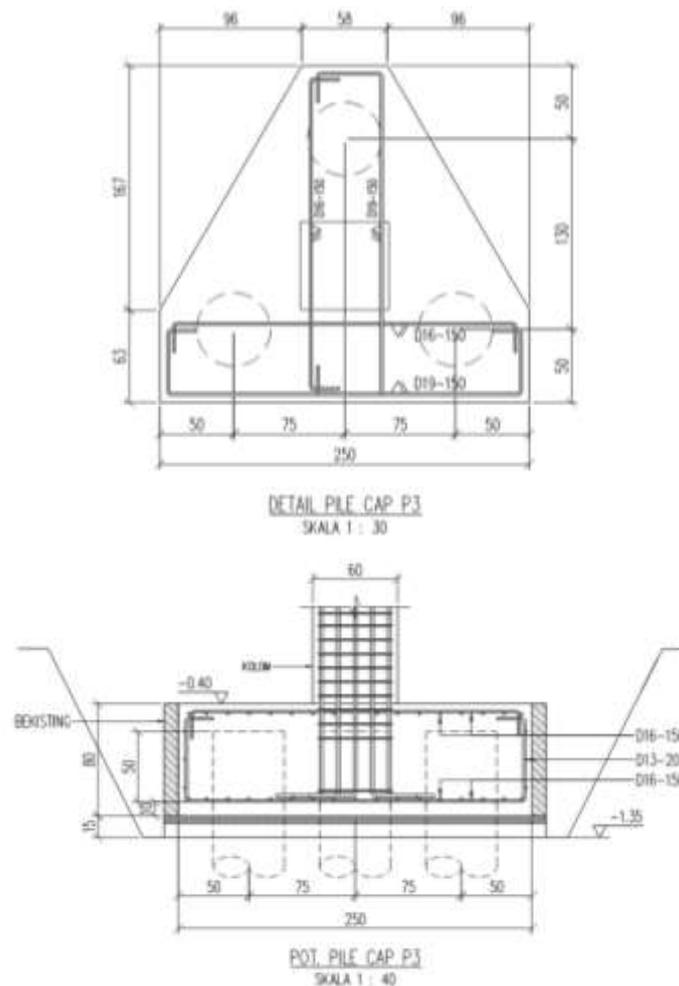
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengamatan Pekerjaan Pile Cap dan Tie Beam

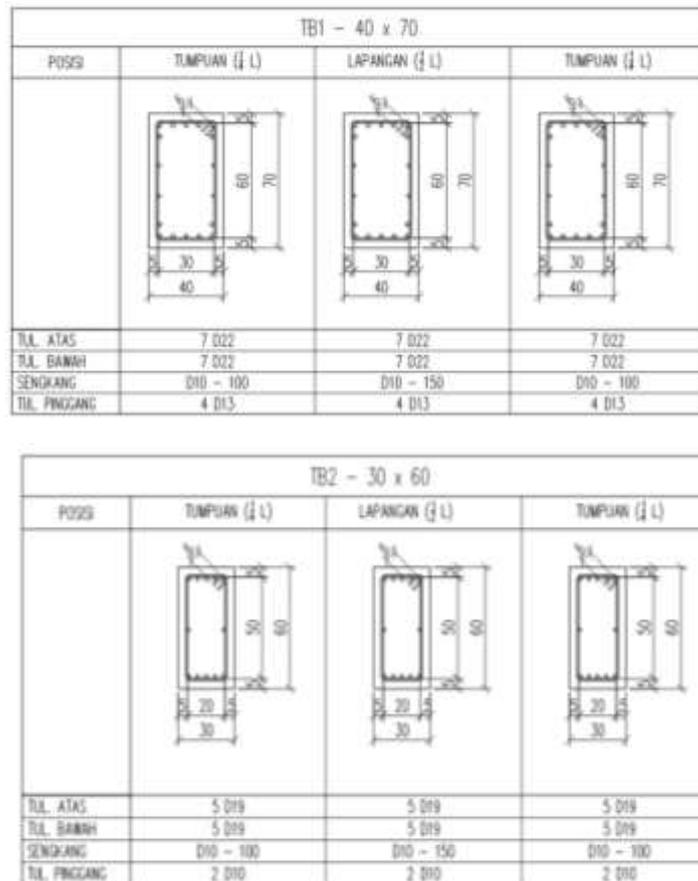
Pada proyek pembangunan gedung Parkir Rumah Sakit Roemani ini memiliki 5 lantai dengan mutu beton K-300 dan nilai *slump*  $10 \pm 2$  cm. Ada 9 tipe pile cap yang berbeda dengan diameter tulangan utama D22-150mm dan tulangan samping D13-200mm. Sedangkan untuk tie beam menggunakan D19 dan D22 untuk tulangan atas, D10 dan D13 tulangan pinggang, dan sedangkan untuk tulangan sengkang menggunakan D10-100 untuk tumpuan dan D10-150 untuk lapangan.

Tabel 1. Pile Cap

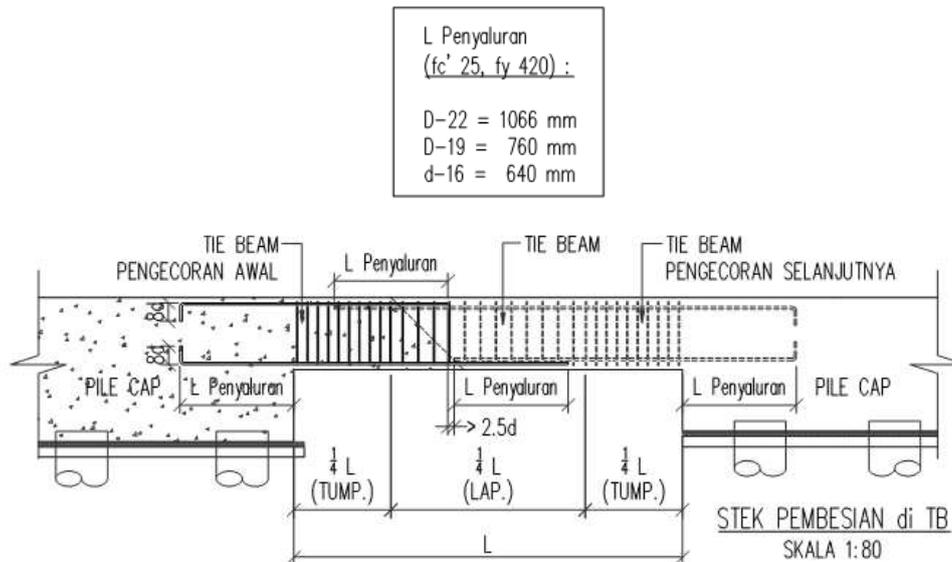
No	Grid	Pile Cap	Jumlah Tiang	Tulangan Atas	Tulangan bawah	Tulangan Samping
1		P1	1 (5 pile cap)	D13 – 150	D16 – 150	D13 - 200
2		P3	3 (5 pile cap)	D16 – 150	D16 – 150	D13 - 200
3	11 C	P5	5 (1 pile cap)	D19 – 150	D22 – 150	D13 - 200
4	D	P4	4 (8 pile cap)	D16 – 100	D19 – 100	D13 - 200
5	5 D	P9	9 (1 pile cap)	D22 – 150	D22 – 150	D13 - 200
6	6 A	P12	12 (1 pile cap)	D19 – 125	D22 – 150	D13 - 200
7	6 B	P12	12 (1 pile cap)	D19 – 125	D22 – 150	D13 - 200
8	6 C	P11	11 (1 pile cap)	D19 – 125	D22 – 125	D13 - 200
9	6 D	P11	11 (1 pile cap)	D19 – 125	D22 – 125	D13 - 200
Jumlah Tiang :			112			



Gambar 2. Detail Penulangan dan Potongan P3



Gambar 3. Detail Tie Beam



Gambar 4. Detail Penyaluran Tie Beam

## 2. Pelaksanaan Pekerjaan Pile Cap

### a. Tahap Persiapan

Pertama Penggalian tanah dilakukan setelah *spun pile* kering dan sudah kuat menahan beban. Metode pekerjaan yang digunakan pada penggalian proyek pembangunan Gedung Parkir RS Roemani Semarang adalah metode *bottom-up* dan *open-cut*.

Kedua Pemotongan Pondasi Bore Pile. Setelah pekerjaan penggalian tanah selesai, pondasi *Spun pile* kemudian dipotong secara manual. Pemotongan disesuaikan dengan elevasi yang direncanakan. Kemudian diletakkan besistek untuk pengikatan struktural pada tulangan *pilecap* dan disisakan beton setinggi 5 cm untuk selimut beton.

Ketiga Penentuan as pile cap. Setelah melakukan pemotongan pondasi dan penggalian tanah maka perlu dicek kembali penempatan titik As dan elevasi *pile cap*. Titik – titik As *pile cap* diperoleh dari hasil pekerjaan pengukuran dan pematokan, yaitu marking berupa titik – titik atau garis yang digunakan sebagai dasar penentuan letak *pile cap*. Penentuan as *pile cap* dengan menggunakan alat *theodolite*.

Keempat Pembuatan Lantai Kerja. Lantai kerja berfungsi untuk meratakan lokasi kerja sehingga mempermudah dalam pekerjaan, dan menahan rembesan daritanah yang berada dibawahnya. Lantai kerja terbuat dari beton yang memiliki perbandingan komposisi 1 semen : 3 pasir : 5 kerikil dengan ketebalan 5 cm.



Gambar 5. Pekerjaan penggalian tanah



Gambar 6. Pekerjaan pemotongan pondasi bore pile



Gambar 7. Penentuan As Pile Cap



Gambar 8. Pembuatan lantai kerja

#### b. Tahap Penulangan dan Pemasangan Bekisting Pile Cap

Pemasangan tulangan Pile Cap diawali dengan cara menyiapkan tulangan yang akan dirakit. Dengan diameter tulangan utama D22-150mm dan tulangan samping D13-200mm. Kemudian dilanjutkan dengan pekerjaan pemasangan bekisting yang diawali dengan mengadakan pengukuran dan penandaan/*marking* posisi bekisting yang akan dipasang untuk *pile cap* sesuai ukuran agar tidak terjadi kekurangan bekisting saat pemasangan. Kemudian bekisting dirakit sesuai dengan ukuran *pile cap* menggunakan plywood ukuran 120 cm x 240 cm dan 90 cm x 180 cm dengan ketebalan 12 mm. selanjutnya bekisting diolesi dengan menggunakan mud oil agar tidak terjadi kesulitan-kesulitan pada waktu pembongkaran.



Gambar 9. Penulangan Pile cap



Gambar 10. Pemasangan bekisting Pile Cap

#### c. Tahap Penulangan dan Pemasangan Bekisting Tie Beam

Pemasangan tulangan Tie beam diawali dengan cara menyiapkan tulangan yang akan dirakit. Dimana tulangan atas dan tulangan bawah *tie beam* menggunakan D19 dan D22, sengkang menggunakan D10-100 untuk tumpuan dan D10-150 untuk lapangan sedangkan tulangan pinggang menggunakan D10 dan D13. Kemudian merakit tulangan pokok terlebih dahulu untuk mempermudah pekerjaan. Tulangan pokok dikaitkan pada sengkang menggunakan kawat bendrat. Ketmudian sambungan lewat harus ada *overlapping*/ tidak sejajar antar tulangan bawah dengan tulangan atas. Kemudian diberikan beton *decking* diameter 5 cm, fungsinya yaitu untuk memastikan bahwa jarak antara pembedaan dan selimut beton sesuai dengan gambar rencana. Kemudian dilanjutkan dengan pekerjaan pemasangan bekisting untuk tie beam. Bekisting dirakit sesuai dengan ukuran tie beam, kemudian bekisting diolesi dengan menggunakan mud oil agar tidak terjadi kesulitan-kesulitan pada waktu pembongkaran

#### d. Tahap pengecoran

Setiap melakukan pekerjaan pengecoran, beton dari *mixer truck* selalu diambil sampelnya untuk dilakukan uji kuat tekan beton berupa pembuatan enam silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, untuk pengujian tekan pada 7, 14, 21, dan 28 hari. Mutu beton yang digunakan K-300 hasil uji slump  $10 \pm 2$  cm. Adapun langkah pengecoran sebagai berikut :

- 1) Pastikan lantai kerja bersih dan tidak tergenang air maupun kotoran (sampah).
- 2) Setelah lantai kerja bersih, proses pengecoran bisa dimulai. Pengecoran dilakukan dengan mengalirkan beton *ready mix* dari *truck mixer* menuju cetakan / bekisting menggunakan truck pompa beton. Untuk memadatkannya pekerja menggunakan *vibrator* per tahap aliran beton cor

- 3) Pengecoran dilakukan dengan metode zoning area atau pemetaan, pengecoran dilakukan secara bertahap berdasarkan pembagian zona pengecoran, pemberhentian ini sering disebut sebagai stop cor. Sedangkan untuk sambungan zona menggunakan stop cor miring 45°. Untuk ketentuan panjang stop cor diambil dari diameter panjang, biasanya 1/3 dari panjang *tie beam* / sloof agar tidak mengalami keretakan

Pelaksanaan pengecoran beton bertulang dengan volume besar sering kali berhenti ditengah jalan karena pengecoran dilakukan secara bertahap berdasarkan pembagian zona pengecoran. pemberhentian ini sering disebut sebagai stop cor. Sedangkan untuk sambungan zona menggunakan stop cor miring 45°. Untuk ketentuan panjang stop cor diambil dari diameter panjang, biasanya 1/3 dari panjang *tie beam* / sloof agar tidak mengalami keretakan. Adapun cara penyambungan stop.

- 1) Permukaan beton yang akan diolesi calbon atau lem beton harus dibersihkan terlebih dahulu hingga kondisinya benar-benar bersih. Setelah itu, Anda sanggup menyiramkan air higienis secukupnya ke permukaan tersebut.
- 2) Siapkan materi perekat yang nantinya akan digunakan untuk menyatukan beton. Bahan ini dibentuk dari gabungan lem beton, semen, dan air dengan perbandingan 1:3:1. Aduk supaya bahan-bahan ini tercampur rata.
- 3) Adukan lem beton yang sudah jadi lantas diaplikasikan ke permukaan beton. Oleskan adukan tadi secara merata memakai kuas atau alat bantu lainnya. Lalu tunggu sekitar 3-5 menit semoga adukan ini menjadi lengket
- 4) Setelah dipastikan bahwa kondisi adukan sudah cukup lengket, Anda bisa melaksanakan pengecoran beton baru persis di sebelahnya. Cor beton baru ini harus melekat tepat dengan beton yang telah dicor supaya menyatu.

e. Tahap pembongkaran bekisting

Pembongkaran bekisting *Tie Beam* dilakukan 2-3 hari setelah pengecoran, dengan syarat pile cap dan sloof tidak menerima beban di atasnya. Alasan lain dilakukannya pembongkaran itu agar bekisting dapat digunakan untuk bagian yang lain.

f. Tahap perawatan beton

Pada saat pembongkaran bekisting selesai, maka step selanjutnya adalah perawatan beton (curing), Perawatan beton (curing) merupakan tindakan menjaga kelembaban dan suhu beton pasca pengecoran.

### 3. Pengendalian Mutu

Pengendalian mutu adalah suatu sistem yang mengendalikan metode kerja dan hasil akhir dari suatu pekerjaan. Pengendalian mutu yang diterapkan meliputi:

a. Pengendalian Material yang datang

Pengendalian materi yang datang adalah upaya untuk mendapatkan material yang sesuai dengan spesifikasi teknis yang sudah harus memenuhi syarat. sedangkan yang tidak memenuhi syarat dikembalikan atau ditukar.

b. Pengendalian Mutu Beton

Pembuatan sampel benda uji jumlah minimum adalah contoh benda uji beton kubus atau silinder harus satu set terdiri dari (silinder) untuk tiap  $100 \text{ m}^3$  beton. Semua pengambilan contoh benda uji harus dilakukan pada tempat dimana beton dituangkan, benda uji (silinder  $150 \times 300 \text{ mm}$ ) harus sesuai dengan ASTM C 39.

c. Pengendalian Mutu Besi Baja Tulangan

Baja tulangan pada konstruksi beton bertulang berfungsi untuk menahan tegangan tarik. Berdasarkan bentuknya baja tulangan terdiri dari dua jenis yaitu:

1) Baja Tulangan Polos

Baja tulangan polos yaitu baja tulangan beton berpenampang bundar dengan permukaan rata tidak bersirip. Biasa disingkat dengan BJTP. Diameter tulangan yang digunakan yaitu D22-150; D19-150; dan D13-200.

2) Baja tulangan ulir/deform

Baja tulangan ulir adalah baja tulangan yang berbentuk khusus yang permukaannya memiliki sirip melintang dan rusuk memajang untuk meningkatkan daya lekat tulangan baja dengan beton. Biasa disingkat dengan BJTD.

#### 4. Pengendalian Waktu

Pengendalian waktu proyek adalah cara mengendalikan waktu pelaksanaan agar waktu pelaksanaan proyek sesuai dengan rencana. Salah satu cara pengendalian waktu adalah *time schedule*, Hal ini dibuat untuk mengatur item-item pekerjaan sehingga suatu pekerjaan dengan pekerjaan yang lainnya dapat saling berhubungan dan tidak saling bertabrakan.

#### 5. Pengendalian Biaya

Pengendalian Biaya ini adalah suatu sistem yang mengendalikan biaya, bagaimana mengendalikan biaya produksi di lapangan sesuai dengan rencana anggaran pelaksanaan proyek. Untuk pengendalian biaya ini pihak kontraktor melakukan perhitungan ulang RAB yang meliputi perhitungan volume pekerjaan dan membuat analisa harga satuan pekerjaan, biaya umum lapangan, biaya langsung, dan biaya tidak langsung. Bila terdapat perbedaan yang sangat jauh antara rencana dan realisasi maka diadakan pengkajian, lalu memperhitungkan apa penyebabnya, kemudian dicari solusinya agar tidak terulang lagi pada masa yang akan datang.

### KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan pekerjaan di lapangan pada Proyek Pembangunan gedung RS. Roemani Semarang, dapat penulis ambil kesimpulan bahwa beton yang digunakan untuk pile cap dan tie beam adalah K- 300 dengan nilai slump  $10 \pm 2 \text{ cm}$ . Setiap pelaksanaan pembangunan proyek konstruksi melalui proses beberapa tahapan yaitu identifikasi pekerjaan, perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pertimbangan utama adalah mutu, biaya, dan waktu. Dan Pengontrolan mutu material serta kesesuaian metode pelaksanaan pekerjaan khususnya pekerjaan struktur sangat perlu diperhatikan. Salah satu contoh adalah penggunaan material harus dilakukan tes uji material agar terjamin kualitas dan keamanan hasil pembangunan. Selain itu metode pekerjaan yang diterapkan juga mempengaruhi mutu hasil pekerjaan serta Setiap kemajuan pekerjaan yang dilaksanakan dicatat dalam laporan harian, laporan mingguan, dan laporan bulanan. Pengendalian biaya dan waktu juga harus dikontrol secara signifikan untuk menjaga agar *cash flow* tetap berjalan dan kegiatan dapat berjalan tanpa adanya pembengkakan biaya



## **DAFTAR PUSTAKA**

- Gunawan IM. 2018. Proyek Pembangunan Hotel Dan Apartemen Intan Mustika Gunawan. <https://pdfcoffee.com/download/laporan-kerja-praktek-pada-proyek-pembangunan-hotel-dan-apartemen-hadiningrat-terrace-yogyakarta-4-pdf-free.html>.
- Setiawan MH. 2016. Proyek Pembangunan Apartemen Candiland Jalan Dipenogoro No. 24-38 – Semarang. *Lap Prakt Kerja Univ Katolik Soegijapranata*.(24).
- Slab L, Basement K, Proyek P, Apartemen M, Selatan DIJ, Pendahuluan BABI. Laporan hasil kerja praktek.