

**EVALUASI PENGGUNAAN TEKNOLOGI PELAT BETON
KONVENSIONAL DAN PELAT BETON BONDEK
(Studi Kasus: Gedung Pesma KH Mas Mansur di Universitas
Muhammadiyah Surakarta)**

Skripsi

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil
Universitas Widya Dharma Klaten untuk Memenuhi Sebagian
Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Strata 1 Sarjana Teknik Sipil



Oleh :

BAGUS GINANJAR W

NIM : 1143100245

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIDYA DHARMA KLATEN
TAHUN 2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi :

**EVALUASI PENGGUNAAN TEKNOLOGI PELAT BETON
KONVENSIONAL DAN PELAT BETON BONDEK**

**(Studi Kasus: Gedung Pesma KH Mas Mansur di Universitas
Muhammadiyah Surakarta)**

Disusun oleh :

NAMA : BAGUS GINANJAR W

NIM : 1143100245

Disetujui untuk dipertahankan dalam ujian skripsi di hadapan dewan penguji
skripsi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Widya Dharma Klaten

DOSEN PEMBIMBING 1



H. Moch. Suranto, S.T,M.T
NIK. 690700231

DOSEN PEMBIMBING 2



Ir. H. Daru Pratomo, M.T
NIK. 690304279

Disahkan Oleh :

Dekan

Fakultas Teknik

Universitas Widya Dharma Klaten



Ir. H. Daru Pratomo, M.T
NIK. 690304279

HALAMAN PENGESAHAN

**EVALUASI PENGGUNAAN TEKNOLOGI PELAT BETON
KONVENSIONAL DAN PELAT BETON BONDEK
(Studi Kasus: Gedung Pesma KH Mas Mansur di Universitas
Muhammadiyah Surakarta)**

Disusun oleh :

NAMA : BAGUS GINANJAR W

NIM : 1143100245

Dipertahankan dihadapan dewan penguji pada tanggal :

Hari / tanggal : Rabu/ 6 September 2017

Jam : 13.00 WIB

Skripsi ini telah diterima sebagai syarat akademis dalam menyelesaikan pendidikan tingkat Sarjana (Strata-1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Widya Dharma Klaten.

Dewan Penguji :

Ketua

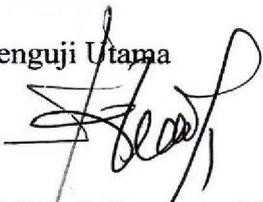
Sekretaris


Ir. H. Daru Pratomo, M.T
NIK : 690304279


Ratnanik, S.T., M.Eng
NIK : 690915355

Penguji Utama

Penguji Pendamping


H. Moch. Suranto, S.T, M.T
NIK : 690700231


Ir. H. Daru Pratomo, M.T
NIK : 690304279

Diperiksa Oleh :

Dekan Fakultas Teknik




Ir. H. Daru Pratomo, M.T
NIK : 690304279

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Bagus Ginanjar W
N.I.M : 1143100245
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa skripsi berjudul **“EVALUASI PENGGUNAAN TEKNOLOGI PELAT BETON KONVENSIONAL DAN PELAT BETON BONDEK (Studi Kasus: Gedung Pesma KH Mas Mansur di Universitas Muhammadiyah Surakarta)”** merupakan hasil karya tulis yang saya buat sendiri, dan bukan merupakan bagian dari skripsi maupun hasil karya tulis penulis lain. Bilamana dikemudian hari pernyataan ini tidak benar dan terbukti ada sebagian hasil karya penulis lain, saya sanggup menerima sanksi akademik apapun yang ditetapkan oleh Universitas Widya Dharma Klaten.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Klaten, 6 September 2017

Yang Menyatakan



Bagus Ginanjar W
1143100245

MOTTO

- ❖ Motivasi adalah salah satu bahan bakar yang sangat diperlukan untuk menjaga agar mesin manusia tetap berjalan.
- ❖ Orang yang berakal bukan bisa membedakan hal yang baik dari yang buruk melainkan bisa mengetahui mana yang lebih baik dari dua keburukan.
- ❖ Pelajarilah orang yang sukses secara luar biasa dan kita akan menemukannya, dan mereka terinspirasi antusiasme untuk sebuah pekerjaan mereka yang sangat bersifat menular, dan mereka juga bukan hanya bersemangat dengan apa yang mereka kerjakan akan tetapi membuat anda juga semangat.
- ❖ Apa yang membuatku terus berjuang adalah tujuan (Muhammad Ali).

PERSEMBAHAN

- ❖ ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
- ❖ Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan yang baik dalam menjalankan berbagai macam aspek kehidupan.
- ❖ Kedua orang tua saya (Lasono LH dan Mulyani) yang selalu memberikan doa, motivasi dan semangat bagi saya, dalam keadaan senang maupun susah untuk menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Kakak saya Inandra Waskito yang tidak henti-hentinya memberikan do'a dan dukungannya selama ini.
- ❖ Adik saya Dwi Yas Nur Lidya dan Rezeki Wahyu Jati Waskito yang selalu memberikan semangat dan doanya kepada saya, sehingga menjadi semangat dalam menyelesaikan Skripsi ini.
- ❖ Buat kekasih saya Ranie yang selalu mensupport dan tidak henti-hentinya memberikan doa maupun dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Untuk Nenek saya yang selalu memberikan nasehat dan doa supaya saya bisa menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Bapak Ir.H.Daru Pratomo, M.T. untuk segala ilmu, motivasi dan bimbinganya kepada saya selama menempuh pendidikan di Perguruan Tinggi.
- ❖ Bapak H.Moch. Suranto,S.T.,M.T. untuk bimbinganya kepada saya baik dalam penyusunan skripsi dan bimbingan akademik di Universitas Widya Dharma Klaten.
- ❖ Bapak, Ibu dosen atas bimbingan dan ilmu yang sudah diberikan, InsyaAllah akan sangat bermanfaat bagi penulis
- ❖ Teman-teman seperjuanganku dalam menempuh perguruan tinggi ini
- ❖ Almamater yang kebanggakan Universitas Widya Dharma Klaten.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunianya serta nikmat kesehatan yang telah diberikan kepada penulis sehingga atas ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini, dengan judul **“EVALUASI PENGGUNAAN TEKNOLOGI PELAT BETON KONVENSIONAL DAN PELAT BETON BONDEK (Studi Kasus: Gedung Pesma KH Mas Mansur di Universitas Muhammadiyah Surakarta)”** untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana S-1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Widya Dharma Klaten.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, yang diantaranya adalah :

1. Prof.Dr.H.Triyono, M.Pd. selaku rektor Universitas Widya Dharma Klaten
2. Bapak Ir.H. Darupratomo, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Widya Dharma Klaten
3. Bapak H. Moch.Suranto, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Widya Dharma Klaten
4. Bapak H. Moch.Suranto, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan materi dalam penulisan skripsi ini
5. Bapak Ir. H. Darupratomo, M.T. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingannya dalam proses penulisan skripsi ini
6. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Widya Dharma Klaten yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis dalam menuntut ilmu di perguruan tinggi
7. Rekan-rekan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Widya Dharma dan semua pihak yang tidak dapat disebut satu-persatu yang langsung maupun tidak langsung banyak membantu atas terselesaikannya Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna untuk itu penulis berharap kritikan dan masukan yang membangun guna untuk hasil yang lebih baik lagi kedepannya.

Atas segala sesuatu yang penulis dapatkan, penulis mengucapkan banyak terimakasih, semoga semua ini mendapatkan Pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT.

Wa'alaikumussalaam Warahmatullaahi Wabarakaatuh

Klaten, 10 Agustus 2017

Penulis

Bagus Ginanjar W

1143100245

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Dasar Teori Pelat Lantai	4
2.2. Tumpuan Pelat Lantai	5
2.3. Sistem Pelat Lantai Satu Arah	6
2.4. Analisa Lentur Pelat Lantai Satu Arah	7
2.5. Perencanaan	8
2.6. Perkiraan Biaya	9
2.7. Rencana Anggaran Biaya Material	9
2.7.1. Biaya Material	10
2.7.2. Volume / kubikasi pekerjaan	10
2.7.3. Harga Satuan Pekerjaan	11
2.8. Pekerjaan Beton	11
2.8.1. Pekerjaan cetakan beton/ bekisting	11
2.8.2. Pekerjaan pembesian untuk beton	13

2.8.3. Pekerjaan pengecoran	14
2.9. Pelat Beton	15
2.10. Bondek	16
2.11. <i>Wiremesh</i>	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Umum	20
3.2. Metode Pengumpulan Data	20
3.2.1. Data Primer	20
3.2.2. Data Sekunder	20
3.3. Tata Urutan dan Langkah Kerja	21
3.4. Diagram Alir Penyusunan Laporan Tugas Akhir	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Rencana Anggaran Biaya Material	23
4.1.1. Rencana anggaran biaya material pelat beton konvensional	23
4.1.2. Rencana Anggaran Biaya Material Pelat Beton Bondek	24
4.2. Teknik Penilaian	25
4.2.1. Biaya Material	26
4.2.2. Proses Pelaksanaan	27
4.2.2.1. Proses Pelaksanaan Pelat Konvensional ..	27
4.2.2.2. Proses pelaksanaan pelat bondek	29
4.2.3. Waktu Pelaksanaan	30
4.2.4. <i>Waste</i>	31
4.2.5. Pengadaan material	31
4.3. Rekomendasi	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	33
5.2. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
JADWAL KEGIATAN PELAKSANAAN TUGAS AKHIR	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Tumpuan Pelat Lantai	6
Gambar 2.2.	Contoh gambar bekisting	13
Gambar 2.3.	Contoh gambar pekerjaan pembesian	15
Gambar 2.4.	Contoh Gambar Pekerjaan Pengecoran.....	15
Gambar 2.5.	Baja bergelombang / bondek (<i>steeldeck panels</i>)	17
Gambar 2.6.	<i>Wiremesh</i>	19
Gambar 3.1.	Diagram Alir Pola Kerja Urutan Penyusunan Laporan Tugas Akhir	21
Gambar 4.1.	Pemasangan <i>scaffolding</i>	27
Gambar 4.2.	Pemasangan kayu dan multipleks	27
Gambar 4.3.	Pemotongan dan Pembengkokan Besi	28
Gambar 4.4.	Pemasangan Besi	28
Gambar 4.5.	Pengecoran	29
Gambar 4.6.	Pemasangan bondek.....	29
Gambar 4.7.	Pemasangan <i>Wiremesh</i>	30

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Rencana anggaran biaya pelat beton konvensional	23
Tabel 4.2.	Rencana Anggaran Biaya Material Pelat Beton Bondek	24
Tabel 4.3.	Perbandingan Harga Material	26
Tabel 4.4.	Waktu Pelaksanaan	30
Tabel 4.5.	Jumlah Bahan Yang Akan Menjadi Sampah.....	31

**EVALUASI PENGGUNAAN TEKNOLOGI PELAT BETON
KONVENSIONAL DAN PELAT BETON BONDEK
(Studi Kasus: Gedung Pesma KH Mas Mansur di Universitas
Muhammadiyah Surakarta)**

ABSTRAK

Bagus Ginanjar W (1143100245)

Ditinjau dari proyek-proyek konstruksi yang belakangan ini dilaksanakan di Jawa Tengah, Bondek sudah mulai banyak digunakan terutama pada proyek skala kecil sampai menengah. Lokasi proyek yang tidak dapat dilalui oleh *ready mix* membuat Bondek menjadi sebuah opsi untuk digunakan sebagai material pembentuk plat lantai. Selain itu, dengan memiliki kuat tekan setara dengan dak konvensional K300, dak bondek dinilai lebih memiliki alternative keunggulan dibandingkan dak beton konvensional.

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan data primer dapat berupa data-data teknis dari proyek, seperti gambar bestek, Rencana Anggaran Biaya (RAB), Rencana Kerja dan Syarat (RKS) dan data sekunder mengenai daftar harga satuan dan analisa pekerja, data bahan atau material bangunan yang digunakan, peraturan-peraturan bangunan gedung dari Departemen Pekerjaan Umum. Peneliti melakukan teknik penilaian dengan memperhatikan 5 aspek untuk mengetahui seberapa besar perbandingan rencana anggaran biaya pelat beton biasa (konvensional) dengan pelat beton bondek.

Hasil penelitian menunjukkan perbandingan harga untuk pelat beton konvensional sebesar Rp3,129,168,641.- (Tiga Milyar Seratus Dua Puluh Sembilan Juta Seratus Enam Puluh Delapan Ribu Enam Ratus Empat Puluh Satu) dan untuk pelat beton bondek Rp. 2,923,006,421.- (Dua Milyar Sembilan ratus Dua Puluh Tiga Juta Enam Ribu Empat Ratus Dua Puluh Satu) dengan selisih sebesar Rp. 206,162,220.- (Dua Ratus Enam Juta Seratus Enam Puluh Dua Ribu Dua Ratus Dua Puluh). Berdasarkan aspek biaya material, pelat beton bondek lebih murah 3.2% dibandingkan pelat beton konvensional. Berdasarkan aspek proses pelaksanaan pelat beton bondek lebih mudah dibandingkan pelat konvensional. Berdasarkan aspek waktu pelaksanaan, pelat beton bondek lebih cepat 33.3% dibandingkan pelat beton konvensional. Berdasarkan aspek *waste* pelat beton bondek menghasilkan sampah lebih sedikit dibandingkan pelat konvensional.

Kata kunci: *pelat beton konvensional, pelat beton bondek*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan jaman saat ini, manusia memperoleh banyak kemudahan dalam segala proses kehidupannya. Hal ini tidak lepas dari berkembangnya teknologi dan pengaplikasiannya di segala bidang, termasuk bidang konstruksi. Banyak teknologi baru diperkenalkan dan diaplikasikan di bidang konstruksi untuk membuat proses konstruksi menjadi efisien baik dari segi waktu pelaksanaan maupun biaya pelaksanaan.

Pada pembangunan sebuah gedung, rencana anggaran biaya dihitung setelah perhitungan konstruksi bangunan. Hal tersebut terkait dalam pemilihan desain dan bahan yang digunakan dalam perencanaan konstruksi bangunan gedung tersebut. Rencana anggaran biaya proyek bangunan gedung disusun seoptimal dan seefisien mungkin dengan mutu dan kualitas yang tetap terjamin. Konstruksi bangunan gedung bertingkat terdiri atas struktur atas dan struktur bawah. Elemen pelat merupakan bagian dari struktur atas. Pada beberapa elemen bangunan gedung ada yang memiliki biaya besar dan salah satunya yaitu pada elemen plat, namun elemen tersebut masih dapat dioptimalisasi dengan cara pengefisienan kembali. Oleh karena itu diperlukan rancangan anggaran biaya alternatif.

Dimana aspek pembiayaan material, waktu pelaksanaan, proses pelaksanaan, aspek *waste*, dan aspek pengadaan material yang akan menjadi pusat perhatian untuk dilakukannya analisa kembali. Hal tersebut memunculkan beberapa alternatif yang dijadikan dasar pemikiran untuk melakukan kajian yang sifatnya tidak mengoreksi kesalahan-kesalahan yang dibuat perencana maupun mengoreksi perhitungannya namun lebih mengarah ke pembuatan rencana anggaran biaya baru dari bagian gedung tersebut dengan melihat beberapa aspek yang telah disebutkan sebelumnya.

Salah satu pengembangan teknologi di bidang konstruksi adalah pengembangan dari material yang digunakan. Di bidang konstruksi bangunan,

dikenal istilah struktur konstruksi, yaitu rangkaian struktur dari pondasi, sloof, kolom, balok dan plat lantai. Khususnya untuk konstruksi plat lantai, masyarakat Indonesia cenderung lebih mengenal plat lantai dengan material cor beton.

Ditinjau dari proyek-proyek konstruksi yang belakangan ini dilaksanakan di Jawa Tengah, Bondek sudah mulai banyak digunakan terutama pada proyek skala kecil sampai menengah. Lokasi proyek yang tidak dapat dilalui oleh *ready mix* membuat Bondek menjadi sebuah opsi untuk digunakan sebagai material pembentuk plat lantai. Selain itu, dengan memiliki kuat tekan setara dengan dak konvensional K300, dak bondek dinilai lebih memiliki alternative keunggulan dibandingkan dak beton konvensional.

Sebagaimana ulasan di atas, peneliti tertarik untuk meneliti dengan judul “Evaluasi Penggunaan Teknologi Pelat Beton Konvensional Dan Pelat Beton Bondek (Studi Kasus: Gedung Pesma KH Mas Mansur di Universitas Muhammadiyah Surakarta”.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun topik permasalahan atau yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah :

1. Seberapa besar perbedaan rencana biaya material konstruksi gedung terhadap pemakaian plat bondek dengan plat beton konvensional.
2. Bagaimana bentuk pengambilan keputusan dalam pemilihan teknologi plat beton bondek dan pelat beton konvensional, dengan memperhatikan beberapa aspek yaitu aspek pembiayaan material, aspek proses pelaksanaan, aspek waktu pelaksanaan, aspek *waste*, dan aspek pengadaan material.

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang dikemukakan di atas bahwa pekerjaan proyek pembangunan gedung ini cukup kompleks dengan berbagai disiplin ilmu yang terlibat sehingga untuk mempersempit permasalahan dan mempercepat pengerjaan laporan kami hanya meninjau pada struktur atas khususnya pada pekerjaan pelat, diambil permasalahan sebagai berikut:

1. Dasar pemikiran untuk melakukan kajian bersifat tidak mengoreksi kesalahan-kesalahan yang dibuat perencana maupun mengoreksi perhitungannya namun lebih mengarah ke pembuatan rencana anggaran biaya baru.
2. Rencana biaya yang dibuat terkhusus pada biaya materialnya saja.
3. Perencanaan alternatif rancangan biaya hanya dilakukan pada struktur atas khususnya pada pekerjaan plat lantai yang dimana bisa jadi lebih efisien dan optimal dari rencana awal dengan fungsi dan mutu pekerjaan tetap sesuai dengan rencana awal.
4. Teknik penilaiannya meninjau 5 aspek yaitu: aspek pembiayaan material, aspek waktu pelaksanaan, aspek proses pelaksanaan, aspek *waste*, dan aspek pengadaan material.

1.4. Tujuan Penulisan

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui seberapa besar perbedaan rencana biaya khususnya pada materialnya terhadap pemakaian plat beton konvensional dengan plat beton bondek.
2. Untuk mengetahui teknologi yang tepat untuk digunakan pada konstruksi pelat gedung bertingkat dengan melihat dari 5 aspek.

1.5. Manfaat Penelitian

Skripsi ini diharapkan dapat bermanfaat:

1. Bagi penulis sebagai kesempatan dalam mengaplikasikan dari ilmu sipil yang diperoleh selama perkuliahan serta untuk menambah wawasan baru dalam mengevaluasi penggunaan teknologi pelat beton konvensional dan pelat beton bondek, terlebih menambah pengalaman bila kelak melakukan kegiatan yang sama di lapangan.
2. Diharapkan dapat bermanfaat untuk membuka ide dasar pemikiran bagi mahasiswa bila ingin melakukan pembahasan yang sejenis.
3. Secara umum memberikan gambaran akan pekerjaan “orang Teknik Sipil” tentang bagaimana mengevaluasi penggunaan teknologi pelat beton konvensional dan pelat beton bondek.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisa perbedaan rencana biaya khususnya pada materialnya terhadap pemakaian plat beton konvensional dengan plat beton bondek, dapat diperoleh hasil kesimpulan sebagai berikut:

5.1.1. Perbedaan rencana biaya material konstruksi gedung terhadap pemakaian plat bondek dengan plat beton konvensional

Perbandingan harga kedua pelat sebagai berikut:

1. Untuk pelat beton konvensional sebesar Rp3,129,168,641.-
2. Untuk pelat beton bondek Rp. 2,923,006,421.-
3. Selisih pelat beton konvensional dan pelat beton bondek sebesar Rp. 206,162,220.-

5.1.2. Bentuk pengambilan keputusan dalam pemilihan teknologi plat beton bondek dan pelat beton konvensional, dengan memperhatikan beberapa aspek yaitu aspek pembiayaan material, aspek proses pelaksanaan, aspek waktu pelaksanaan, aspek *waste*, dan aspek pengadaan material

1. Berdasarkan aspek biaya material, pelat beton bondek lebih murah 3.2% dibandingkan pelat beton konvensional.
2. Berdasarkan aspek proses pelaksanaan pelat beton bondek lebih mudah dibandingkan pelat konvensional.
3. Berdasarkan aspek waktu pelaksanaan, pelat beton bondek lebih cepat 33.3% dibandingkan pelat beton konvensional.
4. Berdasarkan aspek *waste* pelat beton bondek menghasilkan sampah lebih sedikit dibandingkan pelat konvensional
5. Berdasarkan aspek pengadaan material, material untuk pekerjaan pelat beton konvensional lebih mudah didapatkan dibandingkan dengan pekerjaan pelat beton bondek.

5.2. Saran

Adapun saran yang diberikan dari hasil analisa perbedaan rencana biaya khususnya pada materialnya terhadap pemakaian plat beton konvensional dengan plat beton bondek pada pembahasan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Pada proyek pembangunan gedung-gedung bertingkat berikutnya penulis menyarankan agar pengerjaan pelat menggunakan teknologi pelat beton bondek.
2. Dalam pemilihan teknologi, untuk pengerjaan pelat disarankan agar meninjau dari 5 aspek yaitu aspek harga/biaya, aspek proses pelaksanaan, aspek waktu pelaksanaan, aspek waste dan aspek pengadaan material.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiman, Naufal. 2013. Studi Perbandingan Penggunaan Teknologi Pelat Beton Konvensional dan Pelat Beton Bondek Gedung Ball Room Universitas Muhammadiyah Makassar. *Tugas Akhir*. Makassar: Universitas Hasanudin Makassar.
- Bachtiar Ibrahim, 1993, *Rencana dan Estimate Real of Cost*, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Frick, Heinz & Setiawan, Pujo L. 2001. *Ilmu Konstruksi Struktur Bangunan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Irvan Riko Pasaribu, 2012, *Desain Dan Analisa Harga Pelat Satu Arah Dengan Memakai Pelat Komposit Dibandingkan Dengan Pelat Beton Biasa Pada Bangunan Bertingkat*, Universitas Sumatra Utara.
- Ismaya, B. 2015. *Pengelolaan Pendidikan*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Kesturi, L. 2012. Estimasi Biaya Tahap Konseptual Pada Konstruksi Gedung Perkantoran dengan Metode Artificial Neural Network. *Skripsi*. Jakarta: Program Sarjana Universitas Indonesia.
- Luddin, Abu Bakar M. 2010. *Dasar-Dasar Konseling: Tinjauan Teori dan Praktik*. Bandung: Citapustaka Media Perintis.
- Mulyono, Tri. 2004. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Naray, Farly. 2015. Analisa Perencanaan Dan Pelaksanaan Pelat Bondek Sebagai Pengganti Tulangan Tarik Konstruksi Pelat Lantai Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Manado. *Tugas Akhir*. Manado: Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Politeknik Negeri Manado.
- Pratikto, Sagita, J., dan Mustaqim, N. 2016. "Plat Lantai Pracetak dengan Beton Ringan". *Politeknologi*, Vol. 15, No. 1, hlm. 1-6.
- Prima Konstruksindo. 2016. Faq Tanya Jawab Seputar Dak Keraton (Keramik Komposit Beton). *Tanya Jawab*, diakses dari <http://www.ceilingbrick.com/faq/>.
- Puspantoro, Ing. B. 1993. *Teori Dan Analisis Balok Grid*. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset.
- Schodek, D.L. 1999. *Terjemahan Bambang Suryoatmono*. Jakarta: Erlangga.

- Singgih, Yoshua Vincentdo. 2012. "Pengukuran Produktivitas Tukang dan Pekerja Pada Pekerjaan Dak Keraton Dengan Metode Rated Activity Sampling". *Laporan Tugas Akhir*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Sudiarta, I. K. 2011. Estimasi Biaya Konseptual Konstruksi Gedung dengan Faktor Kapasitas Biaya. *Tesis*. Program Pascasarjana. Denpasar: Universitas Udayana.
- Uji, A.T., Wisal, H.W., & Latif, R.U. 2015. *Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pelat Beton Menggunakan Boundeck dan Pelat Konvensional Pada Gedung Graha Suraco*. Makassar: Universitas Hasanuddin.