

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Pelat adalah elemen horisontal struktur yang mendukung beban mati dan beban hidup serta menyalurkan kerangka vertikal dari sistem strukturnya (Sudarmoko, 1996). Pelat lantai merupakan lantai tingkat yang berfungsi sebagai pembatas antara tingkat yang satu dengan yang lain. Pada umumnya pelat lantai dibuat dengan beton yang diberi tulangan baja dengan posisi melintang dan memanjang yang diikat dengan kawat bendrat. Perkembangan zaman yang semakin maju pada bidang konstruksi, maka pelat lantai juga mengalami perkembangan salah satunya dengan metode pembuatan beton konvensional menjadi beton pracetak.

2.1.1 Pelat Lantai Beton Konvensional

Beton merupakan campuran antara semen *portland*, agregat kasar, agregat halus dan air. Beton bertulang ialah beton yang ditulangi dengan luas dan jumlah tulangan yang tidak kurang dari nilai minimum, yang disyaratkan dengan atau tanpa prategang, dan direncanakan berdasarkan asumsi bahwa kedua material bekerja bersama-sama dalam menahan gaya yang bekerja (SNI 03 – 2847 – 2002).

1. Semen *Portland*

Mulyati dan Suhendri (2013) menjelaskan semen *portland* merupakan semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak semen *portland* terutama kalsium silikat yang bersifat hidrolis dan digiling bersama-sama dengan bahan tambah berupa kristal senyawa kalsium sulfat dan boleh ditambahkan dengan bahan tambah yang lain. Komposisi semen dalam beton sekitar 10% dari komposisi total dan semen tersebut berfungsi untuk mengikat butiran butiran agregat yang sudah dicampur hingga membentuk massa padat dan mengisi rongga-rongga udara diantara butir-butir agregat tersebut.

2. Agregat

Mulyono (2005) menyatakan fungsi agregat adalah sebagai pengisi dan komposisi agregat merupakan yang paling besar dalam campuran beton yaitu berkisar 60-70% dari berat campuran beton itu sendiri. Walaupun fungsinya hanya sebagai pengisi, akan tetapi komposisinya yang cukup besar, agregat ini pun menjadi penting. Agregat harus bergradasi sedemikian rupa sehingga seluruh massa beton dapat berfungsi sebagai kesatuan beton yang utuh dan rapat, dimana fungsi agregat yang berukuran kecil sebagai pengisi celah yang ada diantara agregat berukuran besar. Berdasarkan ukurannya agregat dapat dibedakan menjadi dua golongan yaitu :

- a. Agregat halus yaitu agregat yang semua butirannya menembus ayakan nomor 4 (yaitu lebih dari 3/16 inci atau 5 mm). Agregat halus meliputi pasir alami dan pasir buatan.
- b. Agregat kasar yaitu agregat yang semua butirannya tertinggal diatas ayakan nomor 4. Agregat kasar meliputi kerikil, batu pecah, atau pecahan-pecahan.

3. Air

Mulyono (2005) menyatakan bahwa air disini diperlukan untuk pembuatan beton guna memicu kimiawi semen dan membasahi agregat agar lebih mudah dalam pekerjaan beton. Air yang digunakan alangkah baiknya tidak mengandung senyawa-senyawa berbahaya, yang tercampur minyak, garam atau bahan kimia lainnya yang dapat menurunkan kualitas dari campuran beton bahkan dapat mengubah sifat beton yang dihasilkan

2.1.2 Pelat Lantai Beton *Flyslab*

Pelat lantai beton *flyslab* merupakan campuran beton dengan tulangan yang dibuat dengan sistem pracetak sehingga dapat menghasilkan beton yang lebih baik, efisien, efektif dan ekonomis dibandingkan pelat lantai beton konvensional. Beton pracetak merupakan elemen atau komponen beton tanpa atau dengan tulangan yang dicetak terlebih dahulu sebelum dirakit menjadi bangunan (SNI 03 – 2847 – 2002). Beton *flyslab* mempunyai struktur dan kapasitas yang sama dengan pelat beton konvensional, sehingga beton *fly slab* dalam pelaksanaannya tetap didesain sesuai

fungsi lantai. Dimensi atau modul beton *fly slab* disesuaikan dengan alat angkat dan mobilisasi yang ada di lapangan supaya lebih efisien.

1. Wirawan dan Wicaksono (2013) menyatakan keunggulan menggunakan beton *precast flyslab* :
 - a. Kualitas beton yang lebih baik dikarenakan proses produksinya dilakukan dengan bantuan mesin di pabrik dan terlindung dari pengaruh cuaca dan juga dengan pengawasan yang lebih cermat,
 - b. Flexibilitas dalam proses perancangan desain struktur suatu bangunan karena tidak diperlukannya perhitungan struktur plat lantai,
 - c. Pekerjaan di lokasi proyek lebih *simple* dan mudah,
 - d. Efektif dalam aspek penjadwalan, terutama kemudahan dalam melakukan pengawasan, pengendalian biaya serta jadwal pekerjaan,
 - e. Dapat menggunakan pekerja buruh *non skill* sehingga upah yang dikeluarkan untuk tenaga kerja relatif lebih rendah,
 - f. Waktu konstruksi yang relatif lebih singkat karena pekerjaan di lapangan hanya mengerjakan *cast-in-situ* kemudian menggabungkan dengan komponen-komponen beton pracetak lalu dicor pada sambungan antar komponen beton pracetak,
 - g. Kualitas beton dengan mutu terjamin dapat lebih mudah dihasilkan di lingkungan pabrik karena proses konstruksi dapat terjaga dan diawasi sehingga perencanaan kegiatan dapat lebih akurat,
 - h. Produksi hampir tidak terpengaruh oleh cuaca karena diproduksi dipabrik.
 - i. Mampu mereduksi biaya konstruksi karena berkurangnya item pekerjaan, seperti waktu pelaksanaan lebih cepat, tenaga kerja yang digunakan lebih sedikit dibandingkan dengan metode konvensional. Berdasarkan situs resmi beton *fly slab* (<http://www.flyslab.co.id>) biaya konstruksi bangunan lebih hemat 25%-40% dibandingkan metode konvensional,
 - j. Mendapatkan akurasi dimensi dan mutu yang lebih baik,
 - k. Struktur bangunan lebih efisien, hal ini karena menggunakan plat beton *fly slab* dengan karakteristik yang ringan,

- l. Berkurangnya volume penggunaan material bekisting karena bekisting hanya digunakan untuk pekerjaan kolom dan balok saja,
 - m. Sisa material tidak ada karena di lapangan tinggal pemasangan, sehingga lokasi kerja bersih,
 - n. Berkurangnya massa bangunan akan memperkecil pengaruh gaya gempa yang terjadi dan sangat sesuai diaplikasikan dengan bangunan *high-rise building* terutama terkait dengan reduksi beban gempa, dan
 - o. Memberikan ide-ide baru arsitek dalam menyelesaikan interior terutama langit-langit karena bentuk dari beton *fly slab* yang terdapat *rib-rib*.
2. Penghematan biaya dengan metode beton *fly slab* adalah sebagai berikut :
- a. Upah tenaga pabrik (pembuat beton pracetak) lebih rendah daripada pekerja tukang kita di lapangan.
 - b. Pemakaian bekisting lebih hemat.
 - c. Waktu penyelesaian proyek menjadi lebih cepat.
 - d. Produktivitas yang lebih besar dari pekerja karena sebagian besar bekerja di permukaan tanah.
 - e. Dalam pelaksanaan tidak terpengaruh oleh cuaca/ hujan karena beton pracetak *fly slab* yang diproduksi di pabrik.
3. Manfaat menggunakan beton *fly slab* terhadap lingkungan adalah :
- a. Mengurangi eksploitasi pasir dan batu yang merupakan sumber alam yg tidak dapat diperbaharui.
 - b. Penghematan kayu-kayu sebagai alat bantu pekerjaan dan mengurangi penebangan hutan.
 - c. Lokasi pekerjaan bersih dan tidak banyak limbah terbuang karena sisa atau sampah dalam sebuah proyek relatif sedikit serta di sekitar pembangunan gedung tidak ada limbah-limbah proyek yang tidak ramah lingkungan, seperti campuran semen atau debu kimia lainnya.

4. Kelemahan menggunakan beton pracetak *flyslab*:

- a. Dalam tahap transportasi proses pemindahan hasil produksi beton *precast* dari pabrik ke lokasi proyek harus dipertimbangkan terutama jarak, dimensi dan berat *precast* karena sangat berpengaruh terhadap kemampuan alat angkutnya dan transporasinya.
- b. Tahap pengangkatan komponen bangunan beton pracetak *flyslab* untuk menjadi bagian dari bangunan membutuhkan bantuan alat berat crane.
- c. Tahap penyambungan pelat *precast* memerlukan perencanaan yang detail pada bagian sambungan dan spesifikasi yang sesuai dengan pracetak *flyslab*.

2.2 Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu

2.2.1 Analisis perbandingan biaya dan waktu penggunaan *steel deck* dan baja tulangan konvensional.

Penelitian Usman, F (2008) ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan biaya dan rasio dan juga waktu dan rasio perbandingannya terhadap pekerjaan pelat lantai antara *Steel Deck* dengan baja tulangan konvensional pada pembangunan gedung proyek BPD Yogyakarta. Manfaat dari penelitian ini adalah menambah bahan pertimbangan berupa bahasan ilmiah bagi praktisi dan akademisi dalam memilih penggunaan *Steel Deck* atau baja tulangan konvensional, serta menjadi acuan untuk pengembangan dan penelitian lebih lanjut yang memiliki relevansi terhadap penelitian ini dan juga memberikan penilaian objektif terhadap efektifitas penggunaan *Steel Deck* atau baja tulangan konvensional.

Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa perhitungan perbedaan biaya pekerjaan pelat lantai menggunakan baja tulangan konvensional terhadap pekerjaan pelat lantai menggunakan *Steel Deck* untuk luasan per- m^2 pelat lantai sebesar Rp. 13,922.51 dengan rasio perbandingan biaya pekerjaan pelat lantai menggunakan *Steel Deck* adalah 105,638% biaya pekerjaan pelat lantai menggunakan baja tulangan konvensional dan untuk perbedaan waktu penyelesaian pekerjaan pelat lantai-3 menggunakan *Steel Deck* pada kasus proyek pembangunan gedung kantor BPD Yogyakarta terhadap waktu penyelesaian pekerjaan pelat lantai menggunakan baja tulangan konvensional adalah 18 hari dengan rasio

perbandingan waktu penyelesaian pekerjaan pelat lantai menggunakan *Steel Deck* adalah 10% waktu penyelesaian pekerjaan pelat lantai menggunakan baja tulangan konvensional. Maka diketahui bahwa pekerjaan pelat lantai-3 menggunakan *Steel Deck* 90% lebih cepat.

2.2.2 Perbandingan Biaya Pengecoran Pelat Lantai Menggunakan Metode Konvensional dan *Metaldeck*.

Penelitian Meiriska, C (2006) ini bertujuan untuk mengetahui biaya pekerjaan pelat lantai dengan metode konvensional dan pekerjaan pengecoran pelat lantai dengan *metaldeck* dan juga untuk mengetahui biaya yang lebih murah antara pengecoran pelat lantai dengan metode konvensional dan pengecoran pelat lantai dengan *metaldeck*. Manfaat dari penelitian ini adalah agar didapatkan metode pengecoran pelat lantai yang lebih tepat guna untuk meminimalisir biaya yang dikeluarkan pada pekerjaan pengecoran pelat lantai dan juga dapat dijadikan pedoman awal oleh kontraktor dalam pemilihan metode yang digunakan dalam hal perencanaan anggaran biaya.

Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa biaya pekerjaan struktur pelat lantai pembangunan gedung *Animal Health Care* Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gajah Mada Yogyakarta dengan menggunakan pelat beton konvensional didapatkan harga satuan per m³ sebesar Rp. 4.342.022,86, sedangkan pada pelat beton *metaldeck* didapatkan harga satuan per m³ sebesar Rp. 4.629.264,21. Dari hasil perhitungan waktu pekerjaan struktur pelat lantai didapatkan waktu penyelesaian selama 738 menit untuk menyelesaikan pengecoran pada 1 tingkat, sedangkan pada pelat beton *metaldeck* didapatkan waktu penyelesaian selama 663,64 menit. Hasil ini menunjukkan bahwa pekerjaan pelat lantai dengan menggunakan pelat *metaldeck* terdapat penghematan waktu sebesar 74,36 menit terhadap pekerjaan pelat lantai menggunakan pelat konvensional. Untuk produktivitas pekerjaan pelat lantai menggunakan *metaldeck* didapatkan produktivitas sebesar 6,1136 m³/hari/orang. Didapatkan selisih produktivitas dari hasil tersebut sebesar 0,0052 m³/hari/orang. Hasil ini menunjukkan bahwa produktivitas pekerjaan struktur pelat lantai dengan menggunakan pelat

konvensional dan pelat *metaldeck* tidak jauh berbeda yaitu selisih Rp. 287.241,35 dan hasil ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan pelat lantai konvensional pekerjaan lebih hemat 6,2% terhadap pekerjaan pelat lantai menggunakan pelat *metaldeck*.

2.2.3 Perbandingan Biaya Antara Pelat Lantai Konvensional Dengan *Precast*

Penelitian Sabdo, J, B (2015) ini bertujuan untuk mengetahui besaran biaya dan perbandingan biaya yang diperlukan dari masing-masing metode (Konvensional dan *precast Hollow Core Slab/HCS*) pada sebuah bangunan gedung kuliah. Manfaat dari penelitian ini adalah menambah pengetahuan tentang penggunaan pelat konvensional dan *precast* HCS pada sebuah proyek serta kelebihan dan kekurangan masing-masing, mengetahui bagaimana desain pelat lantai *precast* HCS dan juga mengetahui perbandingan aspek biaya dari masing-masing metode.

Dari penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa hasil yang didapat pada perhitungan biaya langsung dengan metode konvensional dari lantai 1-4 yaitu Rp. 1.477.846.325 sedangkan hasil perhitungan pada pelat lantai dengan metode *precast* HCS dari lantai 1-4 adalah Rp. 1.464.100.000 dengan selisih diantara keduanya sebesar Rp. 13.746.325 dengan kesimpulan metode *precast* HCS lebih kecil/lebih murah dari metode konvensional.

2.3 Perbedaan penelitian yang dilakukan

Dari tinjauan pustaka diatas maka diperoleh rincian perbedaan dari peneliti yang dilakukan pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul	Tujuan dan Metode	Hasil Penelitian
1.	Usman, F (2008)	Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Penggunaan <i>Steel Deck</i> dan Baja Tulangan Konvensional (Studi Kasus Proyek Pekerjaan Pelat Lantai Proyek Pembangunan Gedung Kantor BPD Yogyakarta)	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan biaya dan rasio dan juga waktu dan rasio perbandingannya terhadap pekerjaan pelat lantai antara <i>Steel Deck</i> dengan baja tulangan konvensional pada pembangunan gedung proyek BPD Yogyakarta.	Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa perhitungan perbedaan biaya pekerjaan pelat lantai menggunakan baja tulangan konvensional terhadap pekerjaan pelat lantai menggunakan <i>Steel Deck</i> untuk luasan per-m ² pelat lantai sebesar Rp. 13,922.51 dengan rasio perbandingan biaya pekerjaan pelat lantai menggunakan <i>Steel Deck</i> adalah 105,638% biaya pekerjaan pelat lantai menggunakan baja tulangan konvensional.
2.	Meiriska, C (2016)	Perbandingan Biaya Pengecoran Pelat Lantai Menggunakan Metode Konvensional dan <i>Metaldeck</i>	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui biaya pekerjaan pelat lantai dengan metode konvensional dan pekerjaan pengecoran pelat lantai dengan	Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa biaya pekerjaan struktur pelat lantai pembangunan gedung <i>Animal Health Care</i> Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gajah Mada Yogyakarta dengan menggunakan pelat beton konvensional didapatkan harga satuan per m ³ sebesar Rp. 4.342.022,86, sedangkan pada pelat beton <i>metaldeck</i> didapatkan harga satuan per m ³ sebesar Rp. 4.629.264,21.

No	Penulis	Judul	Tujuan dan Metode	Hasil Penelitian
3.	Sabdo, J, B (2015)	(Studi Kasus Pembangunan Gedung <i>Animal Health Care</i> Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gajah Mada) Perbandingan Biaya Antara Pelat Lantai Konvensional Dengan <i>Precast</i> (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Fakultas MIPA UII)	<i>metaldeck</i> dan juga untuk mengetahui biaya yang lebih murah antara pengecoran pelat lantai dengan metode konvensional dan pengecoran pelat lantai dengan <i>metaldeck</i> . Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besaran biaya dan perbandingan biaya yang diperlukan dari masing-masing metode (Konvensional dan <i>precast</i> Hollow Core Slab/HCS) pada sebuah bangunan gedung kuliah.	Dari penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa hasil yang didapat pada perhitungan biaya langsung dengan metode konvensional dari lantai 1-4 yaitu Rp. 1.477.846.325 sedangkan hasil perhitungan pada pelat lantai dengan metode <i>precast</i> HCS dari lantai 1-4 adalah Rp. 1.464.100.000 dengan selisih diantara keduanya sebesar Rp. 13.746.325 dengan kesimpulan metode <i>precast</i> HCS lebih kecil/lebih murah dari metode konvensional.

2.4 Posisi Penelitian

Perbedaan dengan penelitian yang diajukan dengan penelitian terdahulu adalah sebagai berikut:

1. Penulis disini membahas biaya dan waktu pekerjaan pelat konvensional dengan pelat pracetak tipe *flyslab* dan membandingkan seberapa besar selisih biaya dan waktu yang terjadi pada tahap pelaksanaan dan menentukan metode manakah yang lebih tepat dan ekonomis dengan mutu yang sesuai dengan yang direncanakan.
2. Objek penelitian dilakukan di gedung laboratorium dan pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.