

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang menjadi rujukan pada kali ini ada 5 (lima) judul, seperti ditunjukkan pada table 2.1 berikut :

No	JUDUL	RANGKUMAN	METODOLOGI PENELITIAN	PENGUMPULAN DATA	PENELITI & INSTANSI
1	Modifikasi Apartemen Pavilion Permata Menggunakan Struktur Komposit Baja Beton	Tujuan dari penelitian ini adalah dapat merencanakan struktur baja komposit yang memenuhi keamanan struktur.	Perhitungan struktur gedung 13 Lantai dan 1 Basement menggunakan baja komposit beton berdasarkan SNI 1729:2015 dan SNI 2847:2013	Data yang diperoleh dari sebuah instansi yaitu : Data umum proyek, gambar kerja, dan data tanah.	Dian Rahmat Hardianto, ITS, 2017
2	Desain Modifikasi One East Residence Menggunakan Struktur Komposit Baja Beton	Tujuan dari penelitian ini adalah dapat merencanakan struktur baja komposit dan dapat memodelkan analisa menggunakan program bantu SAP 2000	Perhitungan struktur gedung One East Residence 33 Lantai dan 1 Basement menggunakan baja komposit beton	Data yang diperoleh dari sebuah instansi yaitu : gambar kerja, dan data yang berasal dari pengkajian studi-studi literatur	Akhbar Ariefanto Suprpto, ITS, 2016

3	Modifikasi Perencanaan Menggunakan Struktur Baja Dengan balok	Tujuan dari penelitian ini adalah Dapat merencanakan struktur utama yang meliputi balok komposit dan kolom baja.	Perhitungan struktur mengacu pada SNI-03-1729-2002 untuk komponen struktur baja dan baja komposit, dan SNI 03-2847-2002 untuk komponen struktur beton.	Data umum proyek, data tanah, data gambar dan studi literatur	Wahyu Pratomo Wibowo, ITS, 2012
4	Studi Keandalan Struktur Gedung Tinggi Tidak Beraturan Menggunakan Pushover Analysis Pada Tanah medium	Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan titik kinerja ( <i>performance point</i> ) struktur gedung pada kondisi inelastis	Evaluasi secara tiga dimensi (3D) berdasarkan analisis static beban dorong (Pushover Analysis) dengan menggunakan software aplikasi sipil SAP 2000 Versi 15.	Data yang diperoleh dari sebuah instansi yaitu : studi-studi literatur	Ulfa Nurdianti, Universitas Hasanuddin Makasar, 2013
5	Studi perbandingan evaluasi kinerja struktur rangka pemikul momen khusus performance based design dengan pembebanan gempa menggunakan sni 03-1726-20xx dan bebangempa dinamik time history	Merencanakan struktur rangka pemikul momen khusus pada kondisi berbasis kinerja (Performance Based Design), beban gempa statik ekuivalen SNI 03-1726-20XX, dan beban gempa dinamik Time History.	Evaluasi kinerja struktur rangka pemikul momen khusus performance based design dengan pembebanan gempa menggunakan sni 03-1726-20xx dan beban gempa dinamik time history	Data yang diperoleh dari sebuah instansi yaitu : Data umum proyek dan studi-studi literatur	Akhmad Alfianto, ITS,

Tabel 2.1 (Sumber : Hasil Studi Pustaka)

## 2.2 Struktur Baja Komposit Beton

Struktur komposit antara balok baja dan beton merupakan struktur yang memanfaatkan kelebihan dari baja dan beton yang bersama-sama sebagai satu kesatuan. Kelebihan tersebut adalah baja kuat terhadap tarik dan beton kuat terhadap tekan. Balok baja yang menumpu plat beton yang dicor di tempat, sebelumnya didesain berdasarkan asumsi bahwa pelat beton dan baja yang bekerja secara terpisah. Pengaruh komposit dari pelat beton dan baja yang bekerja bersama-sama tidak diperhitungkan. Pengabaian ini berdasarkan asumsi bahwa ikatan antara pelat beton dengan bagian atas balok baja tidak dapat diandalkan. Namun dengan kemajuan penggunaan las, penggunaan penyambung geser mekanis menjadi praktis untuk menahan gaya geser horizontal (*Widiarsa dan Deskarta, 2007*). Struktur komposit dalam aplikasinya dapat merupakan elemen dari bangunan, baik sebagai kolom, balok dan plat lantai. Kolom komposit dapat merupakan tabung atau pipa baja yang di cor beton atau baja profil yang diselimuti beton dengan tulangan longitudinal dan diikat dengan tulangan lateral. Struktur balok komposit terdiri dari dua tipe yaitu balok komposit yang diselubungi beton. Pada struktur pelat komposit digunakan pelat beton yang bagian bawahnya diperkuat dengan dek baja bergelombang (*Widiarsa dan Deskarta, 2007*). Karena Struktur komposit melibatkan dua macam material yang berbeda, maka perhitungan kapasitasnya tidak sesederhana bila struktur bukan komposit. Karakteristik dan dimensi kedua bahan akan menentukan pemilihan jenis profil dan plat beton yang akan dikomposisikan dan bagaimana kinerja struktur tersebut (*Suprobo, 2000*).

## 2.3 Struktur Komposit

Batang yang memikul beban tekan umumnya disebut dengan kolom komposit. Sedangkan batang komposit adalah batang yang terdiri dari profil baja dan beton yang digabung bersama untuk memikul beban tekan dan atau lentur umumnya disebut dengan balok komposit.

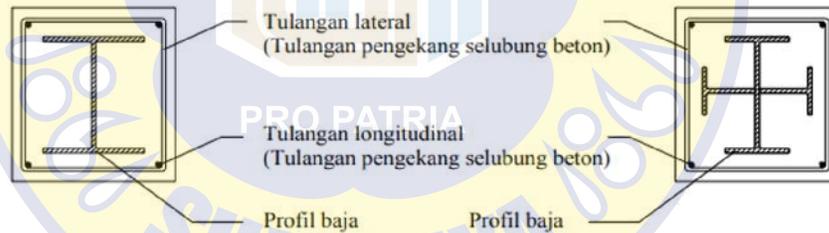
### a. Kolom Komposit

#### ) Tipe Kolom Komposit

Ada 2 tipe kolom komposit, yaitu:

##### a. Kolom baja berselubung Beton

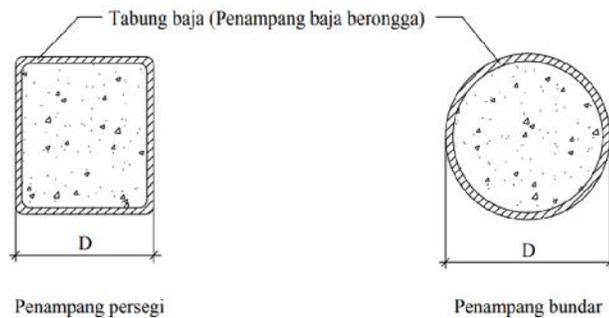
Kolom baja berselubung beton adalah kolom komposit terbuat dari profil baja yang diberi selubung beton disekelilingnya.



**Gambar 2.1** Profil baja berselubung beton dan profil baja king cross  
(*Salmon dan Johnson, 1991*)

##### b. Kolom baja berintikan beton

Kolom baja berintikan beton adalah kolom komposit yang terdiri dari penampang baja berongga yang berisi beton.



**Gambar 2.2** Profil baja berintikan beton (*Salmon dan Johnson, 1991*)

Pada kolom baja berselubung beton, penambahan beton dapat menunda terjadinya kegagalan lokal buckling pada profil baja, ketahanan terhadap api dan korosi yang lebih baik dibandingkan kolom baja biasa, kemampuan kolom komposit memikul beban aksial dan lentur lebih besar dibandingkan kolom beton bertulang, sementara itu material baja disini berfungsi sebagai penahan beban yang terjadi setelah beton gagal.

Keuntungan diatas didapat karena terlindungnya profil baja oleh beton bertulang yang menyelimutinya. Sedangkan untuk kolom baja berintikan beton, kehadiran baja dapat meningkatkan kekuatan dari beton serta beton dapat menghalangi terjadinya lokal buckling pada baja.

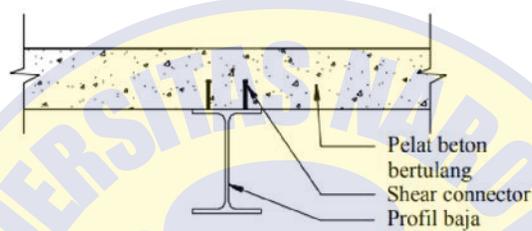
**b. Balok Komposit**

Balok adalah salah satu diantara elemen-elemen struktur yang paling banyak dijumpai pada setiap struktur. Balok adalah elemen struktur yang memikul beban yang bekerja tegak lurus dengan sumbu longitudinalnya. Hal ini akan menyebabkan balok melentur. Balok komposit dapat dibentuk dari profil baja yang diberi penghubung geser (shear connector) pada sayap atas profil baja atau dapat pula dari profil baja yang dibungkus dengan beton.

## ) Tipe Balok Komposit

Ada dua tipe dari balok komposit, antara lain:

- a. Balok komposit dengan penghubung geser
- b. Balok baja yang diberi selubung beton



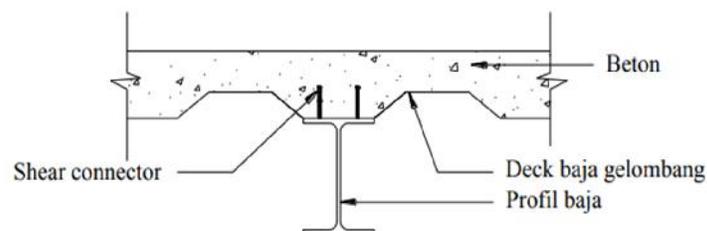
**Gambar 2.3** Balok baja tanpa diselubungi beton (Setiawan, 2008)



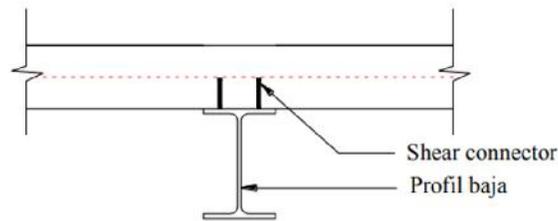
**Gambar 2.4** Balok baja yang diselubungi beton (Setiawan, 2008)

Balok komposit dengan penghubung geser dibagi menjadi dua macam, yaitu:

- a. Balok komposit dengan deck
- b. Balok komposit tanpa deck



**Gambar 2.5** Balok komposit dengan deck (Setiawan, 2008)



**Gambar 2.6** Balok komposit tanpa menggunakan deck (*Setiawan, 2008*)

Keuntungan yang didapatkan dengan menggunakan balok komposit yaitu penghematan berat baja, penampang balok baja dapat lebih rendah, kekakuan lantai meningkat, panjang bentang untuk batang tertentu dapat lebih besar, kapasitas pemikul beban meningkat. Penghematan berat baja sebesar 20% sampai 30% seringkali dapat diperoleh dengan memanfaatkan semua keuntungan dari sistem komposit. Dalam analisa struktur gedung SMP Petra ini digunakan balok komposit dengan penghubung geser seperti gambar 2.3.

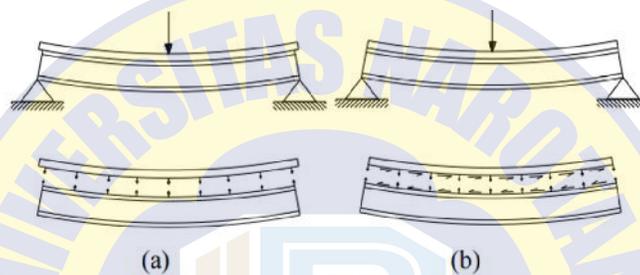
#### **2.4 Aksi Komposit**

Karena struktur komposit melibatkan dua macam material yang berbeda, maka perhitungan kapasitasnya tidak sesederhana bila struktur bukan komposit. Karakteristik dan dimensi kedua bahan akan menentukan bagaimana pemilihan jenis profil dan pelat beton yang akan dikomposisikan dan kinerja struktur tersebut. (*Suprobo, 2000*)

##### **1. Balok non-komposit**

Pada balok non-komposit, pelat beton dan balok baja tidak bekerja bersama-sama sebagai satu kesatuan karena tidak terpasang alat penghubung geser, sehingga masing-masing memikul beban secara terpisah. Apabila balok komposit mengalami defleksi pada saat dibebani, maka permukaan bawah pelat beton akan tertarik dan

mengalami perpanjangan sedangkan permukaan atas dari balok baja akan tertekan dan mengalami perpendekan. Karena penghubung geser tidak terpasang pada bidang pertemuan antara pelat beton dan balok baja maka pada bidang kontak tersebut tidak ada gaya yang menahan perpanjangan serat bawah pelat dan perpendekan serat atas balok baja. Dalam hal ini, pada bidang kontak tersebut hanya bekerja gaya geser vertikal.



**Gambar 2.7** (a) Balok tak komposit yang melendut, (b) Balok komposit yang melendut

(Suprpto, 2016)

## 2. Balok komposit

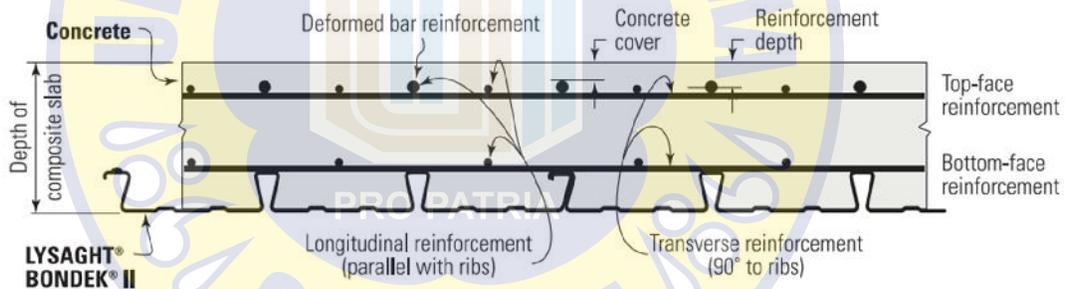
Pada balok komposit, pada bidang pertemuan antara pelat beton dan balok baja dipasang alat penghubung geser sehingga pelat beton dan balok baja bekerja sebagai satu kesatuan. Pada bidang kontak tersebut bekerja gaya geser vertikal dan horizontal, dimana gaya geser horizontal tersebut akan menahan perpanjangan serat bawah pelat dan perpendekan serat atas balok baja.

### 2.5 Dek Baja Gelombang

Perkembangan struktur komposit dimulai dengan digunakannya dek baja gelombang, yang selain berfungsi sebagai bekisting saat pelat beton dicetak, juga berfungsi sebagai tulangan positif bagi pelat beton. Penggunaan dek baja juga dapat dipertimbangkan sebagai dukungan dalam arah lateral dari balok sebelum beton

mulai mengeras. Persyaratan dek baja gelombang dan penghubung gesernya untuk digunakan dalam komponen struktur komposit diatur dalam SNI 1729:2020 pasal I3.2c. Dalam pasal ini disyaratkan:

1. Tinggi maksimum dek baja,  $h_i < 75$  mm.
2. Lebar rata-rata minimum dari gelombang dek baja,  $w < 50$  mm, lebar ini tidak boleh lebih besar dari lebar bersih minimum pada tepi atas dek baja.
3. Diameter maksimum stud yang dipakai = 19 mm, dan dilas langsung pada flens balok baja.
4. Tinggi minimum stud diukur dari sisi dek baja paling atas = 38 mm.
5. Tebal pelat minimum diukur dari tepi atas dek baja = 50 mm.



**Gambar 2.8** Penampang melintang dek baja gelombang (*Lysaght Bluescope*)

## 2.6 Penghubung Geser

Agar tidak slip pada saat masa layan, gaya geser yang terjadi antara pelat beton dan profil baja harus dipikul oleh sejumlah penghubung geser. Besarnya gaya geser horizontal yang harus dipikul oleh penghubung geser diatur dalam SNI 1729:2020

1. Selimut arah lateral minimum = 25 mm, kecuali ada dek baja.
2. Diameter maksimum = 2,5 x tebal flens profil baja.

3. Jarak longitudinal minimum = 6 x diameter penghubung geser.
4. Jarak minimum dalam arah tegak lurus sumbu longitudinal = 4 x diameter.
5. Jarak longitudinal maksimum = 8 x tebal pelat beton.
6. Jika digunakan dek baja gelombang, jarak minimum penghubung geser dapat diperkecil menjadi 4 x diameter.

