

ANALISIS BALOK *PRECAST TYPE LSHAPE* PADA BEBAN MAKSIMUM

A.Rudi Hermawan¹, Eka Sasmita Mulya²

¹ Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus Baru UI Depok, Depok, 16425

² Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus Baru UI Depok, Depok, 16425

¹ arudihermawan@gmail.com,

Abstract

Research precast beam type L shape has produced strength of flexure where it was jointed at middle of span with L shape. Aim of this research was determined strength of flexure such deflection and maximal load would be applied. Precast beam type L shape consist of two beam P1 and P2. This research have produced of data of precast beam P1 and P2. Precast beam P1 has deflection 28,44 mm at maximum load 11,21 Ton. Precast beam P2 has deflection 26,71 at maximum load 11,76 Ton. Except that data, has produced also chart of load versus deflection where precast beam type L shape has behavior less for ductility where deformation inelasticity was not seem. That occur because overlapping at joint of precast concrete at middle of span.

Keyword : *Precast, flexure, concrete*

Abstrak

Pada penelitian balok precast tipe L shape telah dihasilkan suatu kekuatan lentur balok *precast* yang disambung di tengah bentang dengan bentuk sambungan tipe L shape. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kekuatan lentur baik defleksi dan beban yang dapat diaplikasikan maksimum terhadap balok precast tersebut. Balok precast terdiri dari dua balok precast P1 dan P2. Data yang telah dihasilkan dari penelitian ini adalah lendutan pada balok precast P1 sebesar 28,44 mm pada beban maksimal 11,21 Ton dan lendutan pada balok precast P2 sebesar 26,71 mm pada beban maksimal 11,76 Ton. Selain dari data beban, dihasilkan grafik pembebanan versus lendutan dimana terlihat balok precast dengan sambungan tipe L shape berperilaku sebagai kurang daktil dimana deformasi inelastic tidak terlihat. Hal itu terjadi karena adanya overlapping sambungan pada tengah bentang.

Kata Kunci : *Precast, lentur, concrete*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan dunia Industri konstruksi bangunan di Indonesia bahkan di dunia sangatlah pesat akhir dasawarsa ini. Untuk perkembangan yang sangat menonjol adalah dalam industry konstruksi beton precast. Inovasi dalam hal beton precast sangatlah diperlukan hal itu dikarenakan perkembangan teknologi konstruksi yang dari waktu ke waktu membutuhkan waktu pelaksanaan yang cepat dan meminimalisasikan biaya yang sangat tinggi. Untuk itu sangatlah perlu kiranya dilakukan suatu bentuk penelitian sambungan pada elemen balok dengan sisitem sambungan di tengah bentang. Model

sambungan yang akan diterapkan dipastikan model sambungan yang paling mudah untuk dilaksanakan karena hanya memerlukan sedikit perancah di bawahnya dibandingkan dengan konvensional. Sambungan yang dimaksud di atas adalah sambungan balok type L joint pada momen maksimum.

Penelitian mengenai *plate welded* sudah pernah pada tahun 2013 yang lalu juga telah dilakukan penelitian mengenai sambungan *plate welded* oleh **Mario E. Rodríguez, Miguel Torres-Matos**, membahas mengenai sambungan antara balok dengan kolom dengan menggunakan plat embedded yang dihubungkan dengan besi tulangan yang dilas dan diberikan hanya pada bagian bawah balok sedangkan pada bagian atas balok menggunakan Cast in place.

Kemudian pada tahun 2017 oleh **Marco Breccolotti et.all** telah melakukan penelitian dengan judul *Wet-joint techniques for the construction of precast concrete pipe rack structures in remote seismic zones* membahas mengenai sistem sambungan dengan menggunakan sistem *pipe rack structures* pada daerah zona gempa

Perbedaan yang bisa diuraikan antara rencana penelitian ini dengan penelitian yang sudah dilakukan oleh **Ugur Ersoy, Tugrul Tankut dan Mario E. Rodríguez, Miguel Torres-Matos dan Marco Breccolotti et.all** di atas adalah (a) pada penelitian ini daerah yang akan dijadikan obyek adalah daerah tengah bentang balok (b) tipe atau sistem yang dilakukan pada penelitian ini adalah type L joint pada momen maksimum seperti yang sudah dijelaskan di atas dan diilustrasikan di halaman berikutnya.. Namun faktor terpenting yang harus dihasilkan dari semua penelitian adalah kekuatan dan daktilitas (*strength and ductility*).

Permasalahan

Adapun permasalahan dari penelitian ini adalah bagaimana performa balok precast dalam menahan lentur, lendutan dan beban maksimum dengan sambungan type L joint pada momen maksimum

Tujuan Penelitian

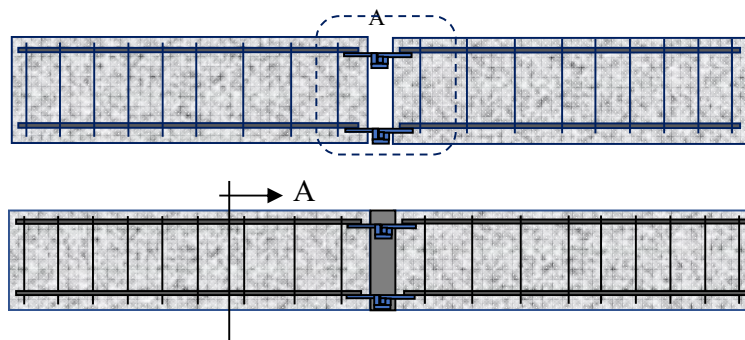
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis performa balok precast dalam menahan lentur, lendutan dan beban maksimum dengan sambungan type L joint pada momen maksimum

METODE PENELITIAN

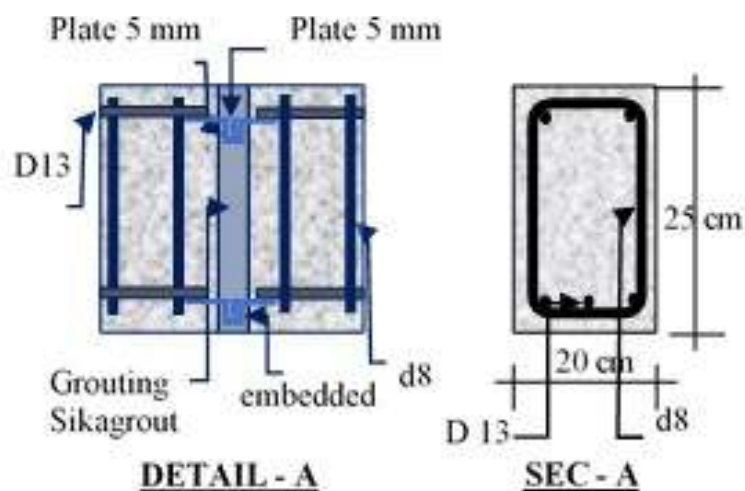
Penelitian ini dilakukan di laboratorium Kontruksi PUSLITBANGKIM Bandung, dan Politeknik Negeri Jakarta.

Prototype Benda Uji

Prototype dari benda uji adalah benda uji berbentuk balok dengan panjang 220 cm, lebar balok 20 cm dan tinggi balok 25 cm. Benda uji ini akan didesain dengan menggunakan tulangan berdiameter 13 mm untuk tulangan lenturnya dan diameter 8 mm (ASTM 615) untuk tulangan gesernya. Untuk mutu beton digunakan mutu beton f_c' adalah 311,89 Kg/cm². **Gambar 1 dan gambar 2** adalah gambar prototype benda uji balok precast tipe L shape dan gambar detail serta potongan benda uji.



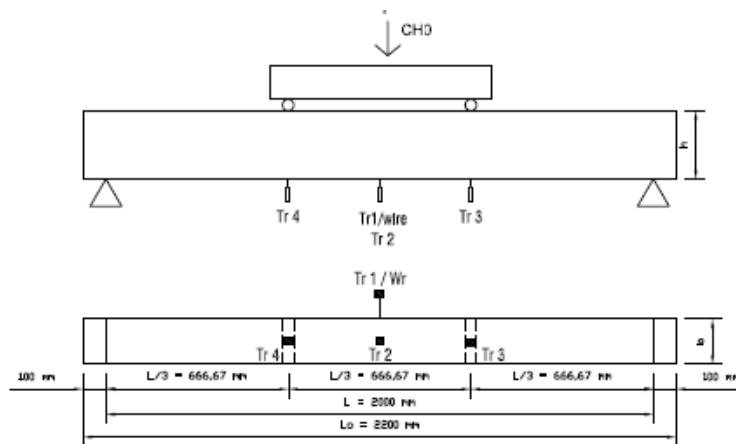
Gambar 1 Prototype benda uji balok precast



Gambar 2 : Detail dan Potongan Balok

Metoda Pengujian

Untuk metoda pengujian digunakan alat UTM (Universal Testing Machine) dengan kondisi seperti gambar dibawah ini.



Gambar 3 : Setting pengujian benda uji



Gambar 4 : Mesin UTM

Gambar 3 dan gambar 4 adalah gambar setting pengujian benda uji dan gambar mesin UTM yang digunakan pada pengujian ini

Metoda Analisis Data

Hal hal yang diperhatikan saat pengujian balok precast ini adalah pengamatan secara visual saat pengujian dan pengamatan serta pengolahan hasil uji /data pengujian

Pengamatan secara visual

Pengamatan secara visual dilakukan pada saat pengujian berlangsung untuk mengetahui perilaku secara langsung benda uji (sambungan, balok *precast* dan konvensional) tersebut saat di bebani. Pola retak yang terjadi pada benda uji adalah salah satu hal penting yang perlu diketahui peneliti untuk mengetahui perilaku balok uji tersebut. Selain itu pengamatan visual dilakukan pada saat terjadi defleksi yang menunjukkan kemampuan balok uji dalam menahan beban yang di aplikasikan.

Pengamatan dan pengolahan hasil uji/data pengujian

Pengamatan dan pengolahan hasil uji dilakukan pada saat hasil uji (sambungan balok beton *precast*) dari benda uji didapatkan melalui data out put mesin data logger

dan metode Rancangan Acak Lengkap. Setelah data didapatkan, pengolahan data dilakukan untuk menentukan hasil akhir dan kesimpulan yang diperlukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dihasilkan data hasil pengujian pembebanan balok precast yang dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar dibawah ini.

Tabel 1
Hasil tes lentur

No	Elemen	Range Beban	Range Defl.
		Ton	mm
1	P1	0,00-2,62	0,00-0,90
		2,77-3,92	0,94-1,71
		3,93-4,96	1,75-3,43
		5,01-5,76	3,66-6,04
		5,75-6,65	6,30-9,13
		6,83-8,93	9,47-17,39
		9,66-11,21	18,52-28,44
2	P2	0,00-2,13	0,00-1,2
		2,23-3,72	1,27-2,83
		3,87-5,46	2,92-6,42
		5,55-7,53	6,58-12,23
		7,71-19,55	12,48-17,73
		9,60-11,65	17,81-15,14
		11,70-11,76	25,40-26,71

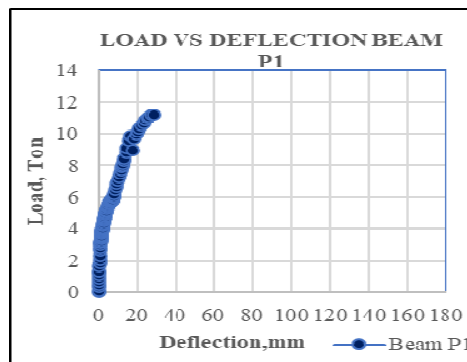


Gambar 5 : Benda uji saat tes beban

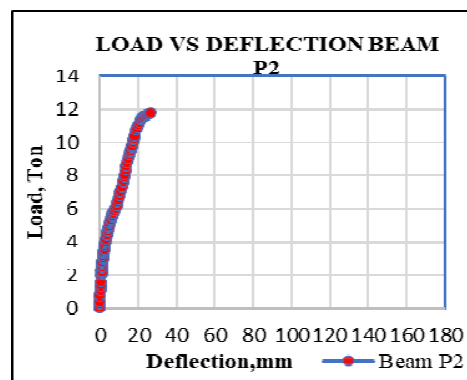


Gambar 6 : Benda uji setelah tes beban

Dari data **tabel 1** yang dihasilkan di atas, menyatakan bahwa defleksi yang dihasilkan balok precast P1 adalah sebesar 28,44 mm pada beban maksimal 11,21 Ton dan pada balok precast P2 menghasilkan defleksi sebesar 26,71 dengan beban maksimal 1,76 Ton. Pada **gambar 5 dan gambar 6** memperlihatkan saat pegujian berlangsung dan hasil yang dicapai pada saat pembebanan mencapai beban maksimal dan defleksi maksimal. Telihat beton mengalami splitting, yang terjadi akibat desakan dari sambungan L joint tersebut.



Gambar 7 : Benda uji P1



Gambar 8 : Benda uji P2

Dari **gambar grafik 7 dan gambar grafik 8** menunjukkan balok precast mengalami pola keruntuhan tiba tiba. Dapat dikatakan bahwa balok precast dengan sambungan tipe L joint berperilaku kurang dalktail $\delta u/\delta y$ 1,17 yaitu balok tidak mengalami deformation inelasticity. Hal itu dikarekan adanya overlapping tulangan pada bagian bawah balok akibat penyambungan plat embedded.

SIMPULAN

Dari hasil yang di dapat dan diuraikan dalam pembahasan hasil, dapat disimpulkan bahwa defleksi yang dihasilkan balok precast P1 adalah sebesar 28,44 mm pada beban

maksimal 11,21 Ton dan pada balok precast P2 menghasilkan defleksi sebesar 26,71 dengan beban maksimal 1,76 Ton. Balok precast tipe L joint mempunyai perilaku sebagai balok kurang daktail $\delta u/\delta y$ 1,17.

DAFTAR PUSTAKA

- ACI Committee 318, 2011, *Building Code Requirements for Structure and Commentary*, American Concrete Institute, Detroit
- Ameli, J dan Park, Joel E, March - April 2015, " *Seismic evaluation of grouted splice sleeve connections for reinforced precast concrete column-to-cap beam joints in accelerated bridge construction*", PCI Journal Paper, Volume: 60 Issue: 2 Page number: 80 – 103
- Elide Pantoli dan Tara C. Hutchinson, July-August 2016, " *Seismic-drift-compatible design of architectural precast concrete cladding: Tieback connections and corner joints*", PCI Journal Paper, Volume: 61, Issue: 4, Page Numbers: 38-52
- George Morcous and Raed Tawadrous, May -June 2020, " *Precast concrete deck-to-girder mechanical connection for accelerated bridge construction*", Volume: 65, Issue: 3, Page Numbers: 37 – 52
- Hatem M. Seliem dan Lining Ding, September-October 2016, " *Use of a carbon-fiber-reinforced polymer grid for precast concrete piles*", PCI Journal Paper, Volume: 61, Issue: 5, Page Number: 37-48
- Jae Hyun Kima Seung-Ho Choia Jin-Ha Hwang, et all, 2021, *Experimental study on lateral behavior of post-tensioned precast beam-column joints*, PCI Journal Paper, Vol.33, **Page number: 841-854**
- Nabi Goudarzi, Yasser Korany, March-April 2016, " *Characterization of the shear behavior of Z-shaped steel plate connectors used in insulated concrete panels*", PCI Journal Paper, Volume: 61, Issue: 2, Page Number: 23-37
- Rodríguez. dan Torres M, Summer 2013 , " *Seismic Behavior of type of welded precast concrete beam- colum connection*, PCI Journal Paper, Vol.58, **Issue: 3, Page number: 81-94.**
- Rafal Anay, Lateef Assi et.All, November - December 2020, " *Development of a double-tee flange connection using shape memory alloy rods*", Volume: 65, Issue: 6, Page Numbers: 81 – 96
- SNI 03-2847-2019, Standar Nasional Indonesia , *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*, Bandung, 2019
- Theresa C. Aragon, Yahya C. Kurama, and Donald F. Meinheit, July - August 2020, " *Behavior of ductile short-grouted seismic reinforcing bar-to-foundation connections under adverse construction conditions*", Volume: 65, Issue: 4, Page Numbers: 33 – 50
- Xiao Liang; Sritharan, Sri, May-Jun 2021, " *Use of unstressed strands for connections of precast concrete members* " PCI Jurnal Paper, Volume 66, **Issue: 3**, p49-66. 18p