

SKRIPSI

**ANALISIS EKSPERIMENTAL BIAYA PRODUKSI DAN
TEGANGAN IJIN LENTUR MAKSIMUM BALOK
PRACETAK NON PRATEGANG UKURAN 60X120 MM
DENGAN PANJANG 2500 MM DAN 3000 MM**



POLITEKNIK NEGERI BALI

OLEH

KOMANG MAHOGRA ADI PRANAJA

1915124015

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D4 MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
2023**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364

Telp. (0361)701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS EKSPERIMENTAL BIAYA PRODUKSI DAN
TEGANGAN IJIN LENTUR MAKSIMUM BALOK PRACETAK
NON PRATEGANG UKURAN 60X120 MM DENGAN PANJANG
2500 MM DAN 3000 MM**

Oleh :

Komang Mahogra Adi Pranaja

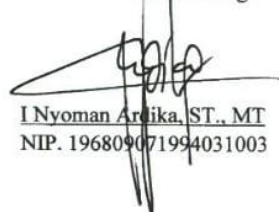
1915124015

**Laporan ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Pada Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali**

Disetujui oleh :

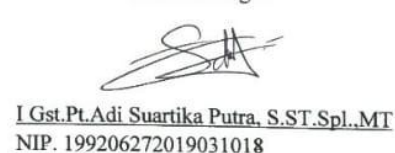
Bukit Jimbaran, 30 Agustus 2023

Pembimbing I



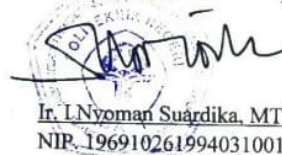
I Nyoman Ardika, ST., MT
NIP. 196809071994031003

Pembimbing II



I Gst.Pt.Adi Suartika Putra, S.ST.Spl., MT
NIP. 199206272019031018

Disahkan,
Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. I Nyoman Suardika, MT.
NIP. 196910261994031001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364
Telp. (0361)701981 (hunting) Fax. 701128
Laman : www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

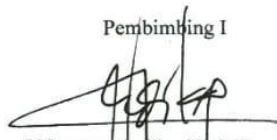
**SURAT KETERANGAN TELAH
MENYELESAIKAN SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Prodi Prodi DIV
Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali
menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Komang Mahogra Adi Pranaja
N I M : 1915124015
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / D4 Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Akademik : 2023
Judul : Analisis Eksperimental Biaya Produksi dan Tegangan Ijin
Lentur Maksimum Balok Pracetak Non Prategang Ukuran
(60 x 120 mm) Dengan Panjang (2500 mm) dan (3000 mm)

Telah dinyatakan selesai menyusun Skripsi dan bisa diajukan sebagai bahan ujian
komprehensif.

Pembimbing I


I Nyoman Ardika, ST., MT.
NIP. 196809071994031003

Bukit Jimbaran, 23 Agustus 2023

Pembimbing II


I Gst.Pt.Adi Suartika Putra, S.ST.Spl., MT.
NIP. 199206272019031018

Disahkan,
Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil


Ir. Nyoman Suardika, MT.
NIP. 196910261994031001

ANALISIS EKSPERIMENTAL BIAYA PRODUKSI DAN TEGANGAN IJIN LENTUR MAKSIMUM BALOK PRACETAK NON PRATEGANG UKURAN 60 X 120 MM DENGAN PANJANG 2500 MM DAN 3000 MM

Komang Mahogra Adi Pranaja¹

Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil,

Politeknik Negeri Bali

mahograadi4@gmail.com¹

I Nyoman Ardika, S.T.,M.T.² dan I Gst.Pt.Adi Suartika, S.ST.Spl., M.T.³

Dosen Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

nyomanardika@pnb.ac.id² adisuartika@pnb.ac.id³

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh inovasi peneliti untuk dapat mengurangi ketebalan pelat lantai pada rumah tinggal dengan menerapkan keunggulan metode pracetak sebagai alternatif solusi dari kelemahan metode konvensional. Berdasarkan beberapa pertimbangan, ditetapkan balok beton pracetak non prategang ukuran 60 x 120 mm dengan panjang 2500 mm dan 3000 mm diaplikasikan sebagai penumpu struktur plat lantai beton bertulang pracetak tebal 40 mm, dengan dimensi ruangan implementasi balok seluas 255 m x 3 m. Penelitian dilakukan melalui kegiatan analisis eksperimental pengujian kuat lentur untuk mendapatkan nilai tegangan ijin lentur maksimum balok. Berdasarkan nilai tegangan tersebut, dapat diketahui jarak optimum pemasangan balok eksperimental sehingga didapatkan besaran biaya produksi dan implementasi balok pada ukuran ruangan yang ditentukan. Berdasarkan hasil analisis eksperimental dapat diketahui nilai tegangan ijin lentur maksimum balok panjang 2500 mm dan 3000 mm sebesar 20,067 N/mm² serta 19,413 N/mm², jarak optimum pemasangan dari as-as balok yaitu 610 mm dan 235 mm, biaya produksi balok panjang 2500 mm dan 3000 mm sebesar Rp 65.800,74 dan Rp 78.960,89 per batang dan biaya implementasi balok pada ukuran ruangan rumah tinggal 2,5 m x 3 m sebesar Rp 263.202,95 dan dimensi ruangan 3 m x 3 m sebesar Rp 1.105.452,41.

Kata kunci: *beton, pracetak, biaya*

**EXPERIMENTAL ANALYSIS OF PRODUCTION COST AND
MAXIMUM PERMITTED BENDING STRESS OF NON-
PRESTRESSED PRECAST BEAM SIZE 60 X 120 MM WITH LENGTH
OF 2500 MM AND 3000 MM**

Komang Mahogra Adi Pranaja¹

D4 Construction Project Management Study Program, Department of Civil
Engineering, Bali State Polytechnic
[mahograadi4@gmail.com¹](mailto:mahograadi4@gmail.com)

I Nyoman Ardika, S.T.,M.T.² and I Gst. Pt. Adi Suartika, S.ST. Spl., M.T.³

Lecturer in Civil Engineering, Bali State Polytechnic
[nyomanardika@pnb.ac.id²](mailto:nyomanardika@pnb.ac.id) [adisuartika@pnb.ac.id³](mailto:adisuartika@pnb.ac.id)

ABSTRACT

This research is motivated by the innovation of researchers to be able to reduce the thickness of floor slabs in residential homes by applying the advantages of the precast method as an alternative solution to the weaknesses of conventional methods. Based on several considerations, it was determined that a non-prestressed precast concrete beam measuring 60 x 120 mm with a length of 2500 mm and 3000 mm was applied as a support for the precast reinforced concrete floor slab structure with a thickness of 40 mm, with dimensions of the beam implementation room of 2,5 m x 3m. The research was carried out through experimental analysis activities of flexural strength testing to obtain the value of the maximum allowable bending stress of the beam. Based on these stress values, the optimum distance for installing experimental beams can be identified so that the cost of production and implementation of beams in the specified room size can be obtained. Based on the results of the experimental analysis, it can be seen that the maximum bending allowable stress for long beams of 2500 mm and 3000 mm is 20,067 N/mm² and 19,413 N/mm², the optimum installation distance from the axles of the beams is 610 mm and 235 mm, the production costs for the long beams of 2500 mm and 3000 mm are Rp 65.800,74 and Rp 78.960,89/beam and the cost of implementing beams in a residential room size of 2.5 m x 3 m of Rp 263.202,95 and room dimensions of 3 m x 3 m of Rp 1.105.452,41.

Keywords: *concrete, precast, costs*

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat hidayat, berkah dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu.

Skripsi yang berjudul “Analisis Eksperimental Biaya Produksi dan Tegangan Ijin Lentur Maksimum Balok Pracetak Non Prategang Ukuran 60x120 mm dengan Panjang 2500 mm dan 3000 mm” ini diharapkan dapat menambah wawasan, pengetahuan bagi penulis sendiri maupun pembaca.

Selama penyusunan skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung. Terlebih saya ucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. Ibu Dr. Ir. Putu Hermawati, M.T. selaku Ketua Program Studi D4 Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali
4. Bapak I Nyoman Ardika, ST., MT. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman serta bimbingan selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak I Gst.Pt.Adi Suartika, S.ST.Spl., M.T.selaku pembimbing II yang telah membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Keluarga dan teman - teman yang selalu memberikan dukungan moran maupun materiil selama penyusunan skripsi.
7. Seluruh teman-teman yang telah banyak memberikan bantuan tenaga, waktu dan dukungan moral selama kegiatan pengujian atau eksperimental, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam menyusun laporan ini, penulis sangat menyadari banyaknya kekurangan yang terdapat di dalam laporan ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak agar laporan ini lebih baik lagi dan bisa bermanfaat untuk semua pihak khususnya bagi kalangan Teknik Sipil.

Denpasar, 16 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Beton.....	5
2.1.1. Sifat-Sifat Beton.....	7
2.1.2. Bahan-bahan Pembentuk Beton	8
2.1.3. Beton Bertulang	11
2.1.4. Beton Pracetak	11
2.1.5. Tipe Elemen Pracetak	12
2.2. Baja Tulangan	14
2.3. Pengujian Kuat Tekan Beton	15
2.3.1. Pengujian Kuat Tarik Beton	15
2.3.2. Pengujian Kuat Tarik Lentur Beton Bertulang	15
2.3.3. Jarak Optimum	15
2.4. Biaya Produksi.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Rancangan Penelitian.....	17

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	17
3.2.1. Lokasi Penelitian.....	17
3.2.2. Waktu Penelitian.....	18
3.3. Sumber dan Pengumpulan Data.....	19
3.3.1. Data Primer.....	19
3.3.2. Data Sekunder	20
3.4. Metode Pengumpulan Data.....	21
3.4.1. Metode Pengumpulan Data Primer	21
3.4.2. Metode Pengumpulan Data Sekunder.....	22
3.5. Instrumen Penelitian	22
3.6. Analisis Data.....	24
3.7. Bagan Alir Penelitian.....	27
3.8. Prosedur Penelitian	29
3.8.1. Pengujian Material Penyusun Beton	29
3.8.2. Pembuatan Balok Eksperimental.....	29
3.8.3. Pengujian Kuat Lentur Balok Eksperimental.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pengujian Pasir, Kerikil, dan Semen	42
4.2. Analisis Rencana Campuran Beton	43
4.3. Analisis Volume Takaran Campuran Beton	44
4.4. Analisis Pendahuluan.....	45
4.5. Pengujian Balok Beton Pracetak Non Prategang (Balok Beton Bertulang)	46
4.6. Analisis Jarak Optimum	48
4.7. Analisis Biaya Produksi.....	48
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan.....	54
5.2. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 jarak lokasi penelitian pertama dan kedua.....	18
Gambar 3. 2 bagan alir penelitian	28
Gambar 4. 1 ukuran ember cat kapasitas 1 pile.....	44
Gambar 4. 2 balok eksperimental ukuran 60 x 120 mm panjang 2500 mm.....	50
Gambar 4. 3 tampak atas implementasi balok eksperimental panjang 2500 mm pada ukuran ruangan 2,5 m x 3 m.....	50
Gambar 4. 4 perspektif implementasi balok eksperimental panjang 2500 mm pada ukuran ruangan 2,5 m x 3 m.....	51
Gambar 4. 5 balok eksperimental ukuran 60 x 120 mm panjang 3000 mm.....	51
Gambar 4. 6 tampak atas implementasi balok eksperimental panjang 3000 mm pada ukuran ruangan 3 m x 3 m.....	52
Gambar 4. 7 tampak atas implementasi balok eksperimental panjang 3000 mm pada ukuran ruangan 3 m x 3 m.....	52
Gambar 4. 8 biaya implementasi balok eksperimental pada ruangan dengan ukuran yang ditentukan.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 waktu penelitian	18
Tabel 4. 1 resume data properties material pasir	42
Tabel 4. 2 resume data properties material kerikil	42
Tabel 4. 3 resume data properties material semen	42
Tabel 4. 4 rancangan komposisi campuran beton $f'c$ 25 mpa	44
Tabel 4. 5 hasil analisis volume takaran campuran beton	45
Tabel 4. 6 hasil analisis pendahuluan	45
Tabel 4. 7 hasil pengujian balok beton bertulang panjang 2500 mm	46
Tabel 4. 8 hasil pengujian balok beton bertulang panjang 3000 mm	47
Tabel 4. 9 hasil analisis jarak optimum	48
Tabel 4. 10 biaya produksi balok uk. 60x120 mm panjang 2500 mm	49
Tabel 4. 11 biaya produksi balok uk. 60x120 mm panjang 3000 mm	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang dikerjakan untuk mencapai suatu tujuan (bangunan atau konstruksi) dengan batasan waktu, biaya, dan mutu tertentu. Rangkaian kegiatan tersebut berkaitan dengan upaya pembangunan suatu bangunan, mencakup pekerjaan pokok dalam bidang teknik sipil dan arsitektur. Dalam dunia konstruksi, jenis material memiliki dampak yang signifikan terhadap mutu bangunan dan aspek pekerjaan, termasuk biaya dan waktu pelaksanaan. Oleh karena itu, dalam menerapkan metode pelaksanaan pekerjaan, penyedia jasa konstruksi harus memilih material dengan tepat agar dapat mencapai efisiensi biaya dan waktu yang diharapkan, terutama dalam pembangunan konstruksi yang menggunakan metode struktur beton.

Dalam pembangunan struktur beton yang perlu diperhatikan bukan hanya dari segi kekuatan dan kestabilan struktur saja, namun juga dari segi ekonomis, praktis, dan ketepatan waktu juga perlu di perhatikan. Oleh karena itu, demi mencapai hal tersebut pemilihan suatu metode sangat penting dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi [1], karena pada umumnya ada 2 metode yang dipakai dalam pelaksanaan konstruksi struktur yaitu metode konvensional dan metode pracetak.

Setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari metode pracetak yaitu mutu dan kualitas dari beton tersebut sangat terjaga, penggunaan material sangat optimal, mengurangi kemungkinan material yang terbuang, tidak memerlukan tempat penyimpanan sementara di area proyek, pada saat pabrikan tidak tergantung terhadap kondisi cuaca, waktu pelaksanaan lebih cepat, tidak perlu perancah maupun bekisting. Kekurangan dari metode konvensional antara lain penggunaan material kurang optimal karena banyak bercampur dengan tanah/kotoran, bahan perancah bambu dan bahan bekisting kayu sebagian besar rusak pada saat dibuka, waktu pelaksanaan lebih lama.

Dari beberapa masalah tersebut, untuk mengaplikasikan kelebihan dari metode pracetak dan mengatasi kekurangan dari metode konvensional dilakukan analisis eksperimental terhadap balok beton pracetak non prategang

(beton bertulang) dengan ukuran beton 60x120 mm dengan panjang 2500 mm dan 3000 mm sebagai ukuran eksperimental dengan pertimbangan :

1. beton balok ukuran tersebut dipilih karena fungsinya digunakan sebagai balok penumpu sehingga dapat mengurangi tebal pelat lantai beton bertulang pada struktur rumah tinggal,
2. beton dengan ukuran tersebut dapat dengan mudah dipindahkan oleh dua orang atau dengan alat bantu sederhana,
3. dalam proses pembuatan beton dimulai dari pencampuran, pengecoran, pemadatan, dan pembukaan cetakan dapat dilakukan hanya dengan sedikit jumlah pekerja,
4. menghemat tempat penyimpanan di lokasi proyek karena ukurannya yang relatif kecil,
5. proses distribusi beton balok pracetak eksperimental ukuran tersebut dapat dengan mudah menggunakan alat angkut barang berupa mobil *pick-up* sehingga secara tidak langsung mengatasi permasalahan lokasi proyek yang tidak dapat dilalui oleh kendaraan angkut besar dan alat berat,
6. pengujian pembebanan atau pengujian laboratorium dapat menggunakan alat-alat yang tersedia di Laboratorium Material Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali dan *workshop* milik Bapak I Nyoman Ardika, ST.,MT untuk mendapatkan nilai tegangan ijin lentur maksimum sehingga hasil pengujian dapat digunakan sebagai data untuk dianalisis dalam mendapatkan jarak optimum pemasangan balok eksperimental apabila diaplikasikan sebagai penumpu plat lantai beton bertulang pracetak tebal 40 mm pada struktur rumah tinggal, serta biaya produksi dan implementasi yang diperlukan.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Berapa besar nilai masing-masing tegangan ijin/lentur maksimum beton balok pracetak non prategang eksperimental ukuran 60x120 mm dengan panjang 2500 mm dan 3000 mm?
2. Berapa masing-masing jarak optimum yang dapat digunakan apabila menerapkan beton balok pracetak non prategang eksperimental ukuran 60x120 mm dengan panjang 2500 mm dan 3000 mm?

3. Berapa biaya produksi yang dibutuhkan untuk masing-masing beton balok pracetak non prategang eksperimental ukuran 60x120 mm dengan panjang 2500 mm dan 3000 mm?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui tegangan ijin/lentur maksimum beton balok pracetak non prategang eksperimental ukuran 60x120 mm dengan panjang 2500 mm dan 3000 mm.
2. Untuk menganalisis jarak optimum yang dapat digunakan apabila menerapkan beton balok pracetak non prategang eksperimental ukuran 60x120 mm dengan panjang 2500 mm dan 3000 mm pada struktur plat lantai rumah tinggal.
3. Untuk mengetahui biaya produksi yang dibutuhkan untuk masing-masing beton balok pracetak non prategang eksperimental ukuran 60x120 mm dengan panjang 2500 mm dan 3000 mm.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Menambah wawasan dan referensi mengenai kuat ijin/lentur balok beton pracetak non prategang.
2. Meningkatkan pengetahuan dan sebagai bahan inovasi terhadap ukuran beton pra cetak yang dapat dimodifikasi sesuai keperluan namun tetap dengan standar pembebanan yang berlaku.

1.5. Batasan Penelitian

Adapun ruang lingkup dari penelitian ini yaitu

1. Balok beton pracetak eksperimental dengan dengan dimensi 60 x 120 mm panjang 2500 mm dan 3000 mm yang digunakan pada pengujian masing-masing memiliki 2 sampel, dengan campuran beton tidak menggunakan bahan tambahan (additive).
2. Mutu beton yang digunakan pada analisis data berdasarkan dengan hasil uji kuat tekan hammer test pada balok beton umur 28 hari.
3. Balok beton pracetak non prategang menggunakan tulangan tarik dengan diameter 8 mm, masing masing sejumlah 2 batang dengan panjang

menyesuaikan dengan panjang balok, dan tidak menggunakan tulangan geser (begel).

4. Analisis harga satuan pekerjaan yang digunakan dalam penyusunan biaya produksi balok beton pracetak non prategang ini merupakan hasil analisis kebutuhan bahan, alat dan produktivitas selama kegiatan eksperimental. Harga dan upah yang digunakan mengacu pada Harga Bahan dan Upah Kabupaten Denpasar Tahun 2022.
5. Biaya implementasi balok beton eksperimental yang dihitung peneliti hanya diterapkan pada satu ukuran ruangan rumah tinggal dengan dimensi 2,5 m x 3 m untuk balok beton dengan panjang 2500 mm dan ruangan dengan dimensi 3 m x 3 m untuk balok beton dengan panjang 3000 mm.
6. Sambungan balok beton pracetak eksperimental tidak diperhitungkan oleh peneliti.
7. Biaya pelat lantai beton bertulang pracetak dengan tebal 40 mm tidak diperhitungkan oleh peneliti.
8. Biaya produksi dan implementasi belum termasuk biaya pemasangan dan pengiriman.

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilaksanakan, peneliti dapat menjawab rumusan masalah penelitian dengan kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai tegangan ijin lentur maksimum beton balok pracetak non prategang dengan ukuran 60 x 120 mm dengan panjang 2500 mm yaitu sebesar 19,74 N/mm² dan dengan balok beton dengan ukuran 60 x 120 mm dengan panjang 3000 mm yaitu sebesar 13,58 N/mm².
2. Jarak optimum pemasangan balok pracetak non prategang berdasarkan hasil analisis, untuk balok eksperimental ukuran 60 x 120 mm panjang 2500 mm mendapatkan jarak optimum sepanjang 610 mm dari as-as balok dan untuk balok eksperimental ukuran 60 x 120 mm panjang 3000 mm mendapatkan jarak optimum sepanjang 235 mm dari as-as balok
3. Biaya produksi yang dibutuhkan untuk membuat balok beton pracetak non prategang ukuran 60 x 120 mm panjang 2500 mm yaitu sebesar Rp 81.634,07 per batang dan balok beton pracetak non prategang ukuran 60 x 120 mm panjang 3000 mm sebesar Rp 97.960,89 per batang. Biaya implementasi balok eksperimental sebagai penumpu plat lantai beton pada ukuran ruangan 2,5 x 3 m sebesar Rp 326.536,29 dan biaya implementasi balok beton pada ruangan dengan ukuran 3 x 3 m sebesar Rp 1.371.452,41

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan oleh peneliti, sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat dijadikan salah satu sumber referensi bagi peneliti lainnya dalam melaksanakan kegiatan pengujian eksperimental balok beton bertulang.
2. Pada penelitian ini, peneliti tidak memperhitungkan analisis perencanaan struktur untuk plat lantai serta kemampuan plat lantai dalam menerima beban. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk

dapat melanjutkan kegiatan penelitian tersebut agar implementasi yang diharapkan dapat benar-benar melalui proses hasil uji dengan data yang konkrit.

3. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mengkaji kemampuan balok beton bertulang sebagai penumpu struktur plat lantai tidak hanya pada rumah tinggal, namun dapat dikembangkan pada bangunan gedung ataupun bidang konstruksi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Najoan, C. H., Tjakra, J., & Pratasih, P. A. (2016). Analisis metode pelaksanaan plat precast dengan plat konvensional ditinjau dari waktu dan biaya (studi kasus: markas komando daerah militer Manado). *Jurnal Sipil Statik*, 4(5).
- [2] Ahmad, I. A., Taufieq, N. A. S., & Aras, A. H. (2009). Analisis pengaruh temperatur terhadap kuat tekan beton. *Jurnal Teknik Sipil ITB*, 16(2), 63-70..
- [3] Syahida, A. A., Sutriyono, B., & Trimurtiningrum, R. (2018). MODIFIKASI PERENCANAAN GEDUNG UNIVERSITAS KATOLIK DARMA CENDIKA (UKDC) SURABAYA MENGGUNAKAN BETON PRACETAK (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945).
- [4] Badan Standardisasi Nasional. 2000. Standar Nasional Indonesia, SNI 03-2834-2000, tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. Jakarta, Gd. Manggala Wanabakti Blok IV, Lt3,4,7,10.
- [5] Badan Standardisasi Nasional. 2008. Standar Nasional Indonesia, SNI 03-1972-2008, Cara Uji Slump Beton. Jakarta, Gd. Manggala Wanabakti Blok IV, Lt3,4,7,10.
- [6] Badan Standardisasi Nasional. 2000. Standar Nasional Indonesia, SNI 03-2834-2000, tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. Jakarta, Gd. Manggala Wanabakti Blok IV, Lt3,4,7,10.
- [7] SNI 03-3976-1995, Tata Cara Pengadukan Pengecoran Beton.
- [8] Schodek, DL. 1991. *Struktur*. Bandung: PT Eresco. p. 238 s.d 239; 274 s.d 275; 283 s.d 287; 413 s.d 419; 556; 578 s.d 595.
- [9] Badan Standardisasi Nasional. 2004. SNI 15-2049-2004, Semen Portland, Jakarta, Gd. Manggala Wanabakti IV, Lt3,4,7,10.

- [10] Badan Standardisasi Nasional. 2002. Standar Nasional Indonesia, SNI 03-2847-2002, Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung, Jakarta, Gd. Manggala Wanabakti Blok IV, Lt3,4,7,10.
- [11] Badan Standardisasi Nasional. 2014. Standar Nasional Indonesia, SNI 2052:2014, Baja Tulangan Beton. Jakarta, Gd. Manggala Wanabakti Blok IV, Lt3,4,7,10.
- [12] Badan Standardisasi Nasional. 2008. Standar Nasional Indonesia, SNI 03-1969-2008, Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar. Jakarta, Gd. Manggala Wanabakti Blok IV, Lt3,4,7,1
- [13] Badan Standardisasi Nasional. 1991. Standar Nasional Indonesia, SNI 07-2529-1991, Metode Pengujian Kuat Tarik Baja Beton.
- [14] Badan Standardisasi Nasional. 1991. Standar Nasional Indonesia, SNI-03-4431-1997. Metode Pengujian Kuat Lentur Normal dengan Dua Titik Pembebanan.
- [15] Badan Standardisasi Nasional. 2002. Standar Nasional Indonesia, SNI-03-2847-2002. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung, Jakarta, Gd. Manggala Wanabakti Blok IV, Lt3,4,7,10.
- [16] Dipohusodo.Is. September 1996. “Struktur Beton Bertulang” SK SNI T-15-1991-03. Departemen Pekerjaan Umum RI. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama.p.1 s.d 9, p.152 s.d 154.