

No.06 /SKRIPSI/S.Tr-TKG/2024

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL SAMBUNGAN LAS PADA  
BALOK BETON PRACETAK**



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV

**Politeknik Negeri Jakarta**

**Disusun Oleh :**

**Aqilah Amalia Lailiadha**  
**NIM 2001421049**

**Pembimbing :**

**Andrias Rudi Hermawan, S.T., M.T.**  
**NIP 196601181990111001**

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2024**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

Skripsi berjudul :

**STUDI EKSPERIMENTAL SAMBUNGAN LAS PADA BALOK BETON PRACETAK**

yang disusun oleh **Aqilah Amalia Lailiadha (NIM 2001421049)**

telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

**Sidang Skripsi Tahap I**

**Pembimbing**

**Andrias Rudi Hermawan, S.T., M.T.**  
**NIP 196601181990111001**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta




## HALAMAN PENGESAHAN

### HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

#### STUDI EKSPERIMENTAL SAMBUNGAN LAS PADA BALOK BETON PRACETAK

yang disusun Aqilah Amalia Lailiadha (2001421049) telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi 1 di depan Tim Penguji pada hari Selasa tanggal 16 Juli 2024

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Sukarman, S.Pd., M.Eng. NIP 199306052020121013	 26/07/2024
Anggota	Lilis Tiyani, S.T., M.Eng NIP 199504132020122025	
Anggota	Hendrian Budi Bagus K, S.T., M.Eng NIP 198905272022031004	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M..M., M Ars

NIP 197407061999032001



## HALAMAN DEKLARASI ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aqilah Amalia Lailiadha  
NIM : 2001421049  
Program Studi : D4 – Teknik Konstruksi Gedung  
Email : aqilah.amalialailiadha.ts20@mhs.wpnj.ac.id  
Judul Naskah : Studi Eksperimental Sambungan Las Pada Balok Beton Pracetak

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2021/2022 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Depok, 08 Agustus 2024

Yang Menyatakan,

(Aqilah Amalia Lailiadha)

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi ini merupakan pengaplikasian pembelajaran selama penulis menuntut ilmu serta untuk memenuhi syarat penyelesaian studi penulis di Jurusan Teknik Sipil Program Studi Teknik Konstruksi Gedung Politeknik Negeri Jakarta dan memperoleh gelar Sarjana Terapan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini, diantaranya:

1. Amay, papa, nenek, dan kedua adik tersayang yang selalu mendoakan, mendukung, dan memberi nasihat kepada penulis.
2. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M Ars. selaku ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Andrias Rudi Hermawan, S.T., M.T., selaku pembimbing skripsi yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingan dalam menyusun skripsi ini.
4. Teman-teman Broken Student dan 4TKG2 yang telah membantu, mendukung, dan mengisi hari penulis selama kuliah sehingga penulis tetap semangat menjalani perkuliahan.
5. Teman-teman Evoled'31 dan Acme Dakara yang mendukung dan mengajak main penulis dikala penulis jenuh mengerjakan skripsi ini.
6. *Game candy crush*, dan 2048 sebagai hiburan penulis selama perkuliahan dan menyelesaikan skripsi ini.
7. Karyawan dan *Staff* laboratorium uji bahan dan *workshop* teknik sipil yang memberikan arahan serta membantu penulis menyiapkan dan menguji *prototype*.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga penulis mengharapakan kritik dan saran agar nantinya dapat dijadikan pembelajaran bagi penulis dalam menyusun penelitian selanjutnya.

Depok, 19 Februari 2024

Aqilah Amalia Lailiadha

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Beton Pracetak.....	5
2.1.1 Kelebihan dan Kekurangan Beton Pracetak.....	5
2.1.1.1 Kelebihan Beton Pracetak.....	5
2.1.1.2 Kekurangan Beton Pracetak.....	5
2.2 Beton.....	6
2.2.1 <i>Mix design</i> beton.....	6
2.3 Balok.....	10
2.4 Sambungan Kering.....	10
2.5 Pelat Baja.....	10
2.5.1 Perencanaan Pelat Sambung.....	11
2.6 Pengelasan.....	11

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.6.1 Las Busur Listrik .....	12
2.6.2 Kawat Elektroda .....	13
2.6.3 Perencanaan Panjang Pengelasan .....	14
2.7 Baja Tulangan.....	15
2.7.1 Baja Tulangan Sirip (BJTS).....	15
2.7.1.1 Ukuran Baja Tulangan Sirip.....	16
2.7.1.2 Sifat Mekanis Baja Tulangan Sirip (BJTS).....	16
2.7.2 Tulangan Baja Polos (BJTP).....	17
2.7.2.1 Ukuran Baja Tulangan Polos.....	17
2.7.2.2 Sifat Mekanis Baja Tulangan Polos .....	17
2.8 Uji Tarik Baja .....	18
2.9 Analisis Balok Lentur dengan Tinjauan <i>Single Reinforce</i> .....	18
2.10 Grouting.....	19
2.11 Pola Keruntuhan .....	20
2.12 Penelitian Terdahulu .....	20
2.13 Keterbaruan Penelitian .....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Gambaran Umum .....	24
3.2 Rancangan Penelitian .....	24
3.3 Objek Penelitian .....	24
3.4 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	24
3.5 Tahapan Penelitian.....	25
3.6 Alat dan Bahan Penelitian .....	26
3.6.1 Alat Pelindung Diri .....	26
3.6.2 Alat Pembuatan <i>Prototype</i> .....	26
3.6.3 Peralatan Pengujian <i>Prototype</i> .....	27
3.6.4 Bahan Penelitian .....	28



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.7	Pemodelan .....	28
3.8	Tahapan Penelitian.....	29
3.8.1	Tahap Persiapan Alat dan Bahan.....	29
3.8.2	Tahap Pengujian Tarik .....	30
3.8.2.1	Pengujian Tarik Baja Tulangan .....	30
3.8.2.2	Pengujian Tarik Pelat Baja .....	30
3.8.3	Tahap Pembuatan Sambungan Las .....	30
3.8.4	Tahap Pembuatan Balok Beton Pracetak .....	32
3.8.5	Tahap Pengujian <i>Prototype</i> Balok Beton Pracetak .....	35
3.9	Analisis Data.....	36
3.10	Luaran.....	37
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN .....		38
4.1	Perencanaan dan Pemilihan Bahan.....	38
4.1.1	Data Umum Perencanaan.....	38
4.1.2	Perhitungan Rencana Dimensi Sambungan Pelat Baja.....	38
4.1.3	Perhitungan Rencana Panjang Las Tulangan dan Pelat .....	39
4.1.4	Perhitungan Rencana Panjang Las Pelat Sambung.....	40
4.1.5	Perhitungan <i>Mix Design</i> Beton Normal.....	40
4.2	Spesifikasi Material .....	41
4.2.1	Spesifikasi Baja Tulangan.....	41
4.2.2	Spesifikasi Pelat Baja .....	42
4.2.3	Spesifikasi Elektroda Las.....	42
4.2.4	Spesifikasi Beton .....	43
4.2.5	Spesifikasi Grouting .....	43
4.3	Data Spesifikasi Validasi Material Benda Uji .....	43
4.3.1	Baja Tulangan D13 .....	43
4.3.2	Baja Tulangan D10 .....	45





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.3 Pelat Baja 4mm.....	47
4.4 Data dan Analisis Pengujian Kuat Tarik Pengelasan.....	48
4.5 Data dan Analisis Pengujian Sampel Beton .....	50
4.5.1 Pengujian Slump .....	50
4.5.2 Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton Normal.....	51
4.5.3 Pengujian Kuat Tekan Kubus Grouting .....	52
4.6 Analisis Lendutan Balok .....	52
4.7 Analisis Pola Retak Pada Balok Beton Konvensional.....	56
4.8 Analisis Pola Retak Pada Balok Beton Pracetak .....	57
BAB V PENUTUP.....	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran .....	60
DAFTAR PUSTAKA .....	61
LAMPIRAN DOKUMENTASI PEMBUATAN BENDA UJI .....	76
LAMPIRAN DOKUMENTASI PENGUJIAN BENDA UJI .....	78
LAMPIRAN DOKUMENTASI HASIL PENGUJIAN .....	80
LAMPIRAN 1 .....	85
LAMPIRAN 2 .....	87
LAMPIRAN 3 .....	89
LAMPIRAN 4.....	96
LAMPIRAN 5 .....	99
LAMPIRAN 6 .....	103
LAMPIRAN 7.....	105



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kawat Elektroda.....	14
Gambar 2. 2 Diagram Gaya Pada Sambungan Las .....	14
Gambar 2. 3 Diagram Distribusi Tegangan dan Regangan Beton Bertulang <i>Single Reinforce</i> .....	18
Gambar 2. 4 Pola Retak Pada Balok .....	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	26
Gambar 3. 2 Potongan Memanjang Prototype Balok Beton Pracetak .....	29
Gambar 3. 3 Potongan Atas Prototype Balok Beton Pracetak .....	29
Gambar 3. 4 Detail Plat Sambung.....	31
Gambar 3. 5 Pengelasan Plat Sambung Ke Tulangan Utama Balok.....	31
Gambar 3. 6 Potongan Memanjang Penyambungan Plat Sambung.....	32
Gambar 3. 7 Potongan Memanjang Prototype Sebelum Disambung.....	33
Gambar 3. 8 Potongan Memanjang Prototype Setelah Disambung.....	33
Gambar 3. 9 Potongan Atas Prototype Sebelum Disambung.....	33
Gambar 3. 10 Potongan Atas Prototype Setelah Disambung.....	33
Gambar 3. 11 Detail Potongan Balok Beton Pracetak .....	34
Gambar 3. 12 Potongan Memanjang Prototype Konvensional.....	34
Gambar 3. 13 Potongan Atas Prototype Konvensional.....	34
Gambar 3. 14 Detail Potongan Balok Konvensional.....	34
Gambar 3. 15 Ilustrasi Benda Uji, Perletakan dan Pembebanan.....	35
Gambar 3. 16 Garis-garis Perletakan dan Pembebanan.....	35
Gambar 3. 17 Patah Pada 1/3 Bentang Tengah.....	35
Gambar 3. 18 Patah Di Luar 1/3 Bentang Tengah Dan Garis Patah Pada <5% dari bentang.....	36
Gambar 3. 19 Patah Di Luar 1/3 Bentang Tengah Dan Garis Patah Pada >5% dari bentang.....	36
Gambar 4. 1 Benda Uji Tulangan D13.....	43
Gambar 4. 2 Grafik Uji Tarik Validasi Tulangan D13 .....	44
Gambar 4. 3 Berat Aktual Tulangan D13.....	44
Gambar 4. 4 Benda Uji Tulangan D10.....	45
Gambar 4. 5 Grafik Uji Tarik Validasi Tulangan D10 .....	46
Gambar 4. 6 Berat Aktual Tulangan D10.....	46

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 7 Grafik Uji Tarik Validasi Pelat Baja 4mm.....	47
Gambar 4. 8 Berat Aktual Pelat Baja 4mm.....	48
Gambar 4. 9 Benda Uji Kuat Tarik Pengelasan .....	48
Gambar 4. 10 Hasil Pengujian Tarik Pengelasan Tulangan dan Pelat Baja .....	48
Gambar 4. 11 Hasil Uji Tarik Pengelasan .....	49
Gambar 4. 12 Pengujian Slump .....	50
Gambar 4. 13 Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton .....	51
Gambar 4. 14 Pengujian Kuat Tekan Grouting .....	52
Gambar 4. 15 Hubungan Beban dan Lendutan Balok Konvensional .....	53
Gambar 4. 16 Hubungan Beban Dengan Lendutan Balok Pracetak .....	53
Gambar 4. 17 Perbandingan Hubungan Beban Dengan Lendutan Balok Pracetak & Balok Konvensional.....	54
Gambar 4. 18 Hubungan Momen dan Lendutan Balok Konvensional.....	55
Gambar 4. 19 Hubungan Momen dan Lendutan Balok Konvensional.....	55
Gambar 4. 20 Perbandingan Hubungan Momen Dengan Lendutan Balok Pracetak & Balok Konvensional.....	55
Gambar 4. 21 Balok Konvensional Setelah Pengujian Lentur.....	56
Gambar 4. 22 Pola Retak Balok Konvensional.....	56
Gambar 4. 23 Pengukuran Lebar Retak Maksimum.....	56
Gambar 4. 24 Balok Pracetak Setelah Pengujian Lentur.....	57
Gambar 4. 25 Pola Retak Balok Pracetak.....	57
Gambar 4. 26 Pengukuran Lebar Retak Geser.....	57
Gambar 4. 27 Pengukuran Lebar Retak Lentur.....	58
Gambar 4. 28 Letak Retak Balok Konvensional.....	58
Gambar 4. 29 Letak Retak Balok Pracetak.....	59



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Slump yang Dianjurkan Untuk Berbagai Pekerjaan Konstruksi .....	7
Tabel 2. 2 Perkiraan kebutuhan air pencampur dan kadar udara untuk berbagai slump .....	8
Tabel 2. 3 Hubungan antara rasio air-semen (w/c) atau rasio air-bahan bersifat semen (w/(c+p)) dan kekuatan beton .....	8
Tabel 2. 4 Volume agregat kasar per satuan volume beton .....	9
Tabel 2. 5 Perkiraan Awal Berat Beton Segar .....	9
Tabel 2. 6 Tabel Tebal Material dan Ukuran Minimum Las Filet .....	12
Tabel 2. 7 Ukuran Tulangan Ulir .....	16
Tabel 2. 8 Sifat Mekanis BJTS .....	16
Tabel 2. 9 Ukuran Tulangan Polos .....	17
Tabel 2. 10 Sifat Mekanis BJTP .....	18
Tabel 2. 11 Spesifikasi Grouting Berdasarkan ASTM C1107 .....	19
Tabel 2. 12 Spesifikasi SIKAgROUT 215 new .....	20
Tabel 4. 1 Spesifikasi Material Rencana .....	38
Tabel 4. 2 Kebutuhan Bahan 1m <sup>3</sup> beton .....	40
Tabel 4. 3 Kebutuhan Bahan 0,09 m <sup>3</sup> beton .....	41
Tabel 4. 4 Perbandingan Ukuran Tulangan D13 .....	45
Tabel 4. 5 Perbandingan Ukuran Tulangan D10 .....	47
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Slump .....	50
Tabel 4. 7 Data Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 21 Hari .....	51
Tabel 4. 8 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Grouting .....	52
Tabel 4. 9 Data Hasil Pengujian Lentur Balok .....	55

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Meningkatnya kebutuhan bangunan bertingkat di perkotaan mendorong timbulnya kebutuhan akan suatu rancangan struktur yang ekonomis dan dapat dilaksanakan dengan cepat dan efisien tanpa mengurangi kekakuan antar komponen struktur bangunan. Para peneliti konstruksi di Indonesia mengembangkan inovasi teknologi, material, dan metode pelaksanaan. Perkembangan tersebut memiliki tujuan untuk meningkatkan kualitas infrastruktur dan meningkatkan perekonomian. Banyak upaya yang telah dilakukan untuk meningkatkan kualitas infrastruktur salah satunya penggunaan beton pracetak pada pembangunan gedung bertingkat.

Beton pracetak paling umum digunakan untuk pembangunan gedung bertingkat di Surabaya adalah metode beton pracetak (64.9%). Sedangkan dengan metode beton konvensional, nilai persentasenya adalah 35.1% (Oktavianto & Rochmah, 2022). Hal ini tentunya mempengaruhi semakin tingginya permintaan pasar terhadap bangunan yang kuat, mudah dikerjakan, cepat dikerjakan, berestetika, berbiaya seefisien mungkin serta memenuhi fungsi serta kebutuhan bangunan (Pangau et al., 2016).

Struktur beton pracetak umumnya direncanakan dengan menganggap struktur tersebut bersifat monolit yang dicor di tempat. Metode desain seperti ini disebut sebagai pendekatan desain emulasi. Dengan pendekatan ini, sistem struktur pracetak dapat direncanakan sebagai sistem struktur yang konvensional (Tjahjono & Purnomo, 2010). Sambungan elemen pracetak menerima beban mati, beban hidup, beban aksial yang dihasilkan oleh perubahan cuaca dan penyusutan, dan beban horizontal. Kegagalan pada sambungan sering terjadi karena mengabaikan beban aksial ini.

Sambungan setiap elemen pracetak merupakan bagian yang sangat penting dalam mentransfer gaya yang terjadi antar elemen pracetak yang dirangkai menjadi satu kesatuan (Cahyani et al., 2019). Oleh karena itu, sambungan harus direncanakan dengan baik agar dapat mengubah aliran gaya yang dapat mencegah keruntuhan dini pada struktur. Sambungan pracetak harus ekonomis, memiliki kapasitas tinggi terhadap beban, menggunakan sedikit bahan fabrikasi, biaya produksi, dan kemudahan ereksi di lapangan.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Oleh sebab itu diperlukan adanya inovasi atau pengembangan pada sistem sambungan beton pracetak untuk efisiensi waktu dan biaya serta memiliki kapasitas tinggi terhadap beban. Salah satu pengembangan sistem sambungan adalah sambungan las dan model plat baja sambungan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan beberapa permasalahan, sebagai berikut:

1. Bagaimana inovasi bentuk dan metode sambungan?
2. Bagaimana pengaruh sambungan terhadap kemampuan lentur pada balok beton pracetak?
3. Bagaimana perbandingan kemampuan balok beton pracetak dengan sambungan las dan balok beton konvensional?
4. Bagaimana pola retak yang terjadi pada balok beton pracetak dan balok konvensional?

## 1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dimaksudkan agar penelitian lebih terarah. Berikut merupakan batasan masalah dalam penelitian ini :

1. Penelitian ini hanya berfokus pada sambungan balok beton pracetak.
2. Membuat 1 model sambungan dan *prototype* balok beton pracetak serta 1 sampel balok beton konvensional.
3. Dimensi balok yang akan diuji adalah 15 cm x 25 cm dengan panjang bentang 1,2 meter.
4. Menggunakan beton instan mutu tinggi merek SIKAGROUT 215new untuk *grouting*. Menggunakan tulangan baja ulir D13 dan D10 berjumlah empat buah sebagai tulangan utama; diletakkan dua buah pada sisi atas sebagai tulangan tarik dan sisi bawah sebagai tulangan tekan, serta tulangan baja polos  $\varnothing 8$  mm sebagai sengkang yang dipasang lebih rapat pada daerah tumpuan dan lebih renggang pada daerah lapangan.
5. Tebal pelat baja yang akan digunakan sebagai sambungan adalah 4mm.



#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dituliskan diatas, maka tujuan penelitian dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Merancang bentuk dan metode sambungan kering balok beton pracetak yang mudah dilaksanakan, murah, serta kuat.
2. Menganalisis pengaruh sambungan las terhadap kemampuan lentur pada balok beton pracetak.
3. Menganalisis perbandingan kemampuan balok beton pracetak dengan sambungan las dan balok beton konvensional.
4. Menganalisis jenis pola retak yang terjadi pada balok beton pracetak dan balok beton konvensional

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Skripsi adalah sebagai berikut:

##### 1. BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

##### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan uraian dasar-dasar teori yang digunakan sebagai pedoman dalam penulisan. Dasar-dasar teori yang digunakan secara garis besar membahas beton pracetak, beton tulangan, jenis sambungan beton pracetak, tulangan baja, las, dan pelat baja.

##### 3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan penjabaran dan pembahasan mengenai metode yang digunakan dalam penelitian. Metode yang digunakan merupakan metode pengujian sambungan las pada tengah bentang balok beton pracetak meliputi pengujian kekuatan tarik, dan lentur disertai dengan cara perhitungan panjang las dan dimensi pelat sambung baja. Kemudian metode pemodelan balok beton konvensional.

##### 4. BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Berisikan uraian mengenai hasil analisis dan pembahasan yang telah diperoleh dari pengujian kekuatan tarik material, dan lentur balok.

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## 5. BAB V PENUTUP

Berisikan kesimpulan dan saran mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan.



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya, penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan sambungan las dan pelat baja bentuk persegi panjang dengan ukuran yang berbeda. Pelat 1 berukuran 10 cm x 13 cm dan pelat 2 berukuran 8 cm x 13 cm. Pelat 2 diletakan di atas pelat satu kemudian dilas fillet keliling setebal 5mm.
2. Balok pracetak memiliki kuat lentur 0,22 MPa sedangkan balok konvensional 5,91 MPa. Balok konvensional lebih lentur daripada balok pracetak dapat disimpulkan balok konvensional andal dalam menahan beban serta memenuhi perencanaan jika terjadi keruntuhan, jenisnya adalah under reinforced sedangkan balok pracetak bersifat getas.
3. Balok pracetak memiliki kemampuan menahan beban lebih tinggi yaitu 13,8 ton sedangkan balok konvensional menahan beban maksimum 11,3 ton. Dapat disimpulkan balok pracetak dapat memenuhi syarat dan kinerja dari sambungan las dibandingkan balok konvensional.
4. Pola retak pada balok pracetak adalah retak geser lentur. Diawali dengan retak rambut pada beban 4 ton. Sedangkan pola retak pada balok konvensional adalah retak lentur. Diawali dengan retak rambut pada beban 2,5 ton.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti memiliki beberapa saran sebagai berikut:

1. Pastikan terlebih dahulu bahan yang akan dibeli sudah sesuai dengan rencana serta alat untuk pengujian dalam keadaan baik dan dapat digunakan.
2. Untuk penelitian selanjutnya, dapat dicoba merencanakan sambungan las dengan dimensi pelat yang sama dan sambungan dengan balok anak atau kolom-balok.
3. Sebaiknya dibuat beberapa sampel benda uji.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afnaldi, A., Masril, M., & Dewi, S. (2022). Perencanaan Struktur Atas Pembangunan Kantor Camat Kecamatan Kinali Pasaman Barat Provinsi Sumatera Barat. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(2), 160–1665. <https://doi.org/10.33559/err.v1i2.1140>
- Andriawan, A., & Tan, W. (2021). Analisis Perbandingan Beton Pracetak Prategang Dengan Beton Konvensional Ditinjau Dari Aspek Biaya Dan Waktu (Studi Kasus: Rumah Tinggal 2 Lantai Perumahan Permata River View). *Jurnal Kacapuri : Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 4(1), 190. <https://doi.org/10.31602/jk.v4i1.5156>
- Anisa dan Prastawa, 2017. (2017). Tugas Akhir. 175.45.187.195, 31124. [ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN WISUDA PERIODE V 18 MEI 2013/FULLTEKS/PD/lovita meika savitri \(0710710019\).pdf](ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN WISUDA PERIODE V 18 MEI 2013/FULLTEKS/PD/lovita meika savitri (0710710019).pdf)
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). Baja Tulangan Beton. *Sni 2052-2017*, 13.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. *Sni 2847-2019*, 8, 720.
- Badan Standardisasi Nasional. (2012). SNI 7656:2012 Tata Cara Pemilihan Campuran untuk Beton Normal, Beton Berat dan Beton Massa. *Badan Standardisasi Nasional*, 52.
- BSN. (2011). *Standarisasi Nasional Indonesia 03 - 4431 - 2011 : Cara uji kuat lentur kuat lentur beton normal dengan dua dengan dua titik pembebanan*. [www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)
- Cahyani, K. N., Soehardjono, A., Wibowo, A., Sipil, J. T., & Brawijaya, U. (1978). *KAJIAN EKSPERIMENTAL POLA RETAK PADA SAMBUNGAN BALOK-KOLOM BETON PRACETAK DENGAN*. 13(1), 31–35.
- Cao, L., & Naito, C. (2009). *Precast concrete part 2 : Shear behavior*. 97–115.
- Gregorius Talinusa, W. J. T. (2014). Pengaruh Dimensi Benda Uji Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Sipil Statik*, 2(7), 344–351. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/6005>
- Hardness, A. B., Hardness, V., Hardness, S., Hardness, K., & Hardness, S. (2012). *Standard Specification for Packaged Dry, Hydraulic-Cement Grout (Nonshrink)*. 86, 10–11.
- Hendricks, R., Naito, C., & Osborn, A. (2018). *Numerical assessment approach*. August, 41–53.
- Hermawan, A. Rudi, & Mulya, E. S. (2020). Performance of Embedded of Precast Beam Type Wet and Dry Joint at Maximum Moment. *Applied Research on Civil Engineering and Environment (ARCEE)*, 1(02), 1–7. <https://doi.org/10.32722/arcee.v1i02.2677>
- Hermawan, A. Rudi, & Mulya, E. S. (2022). The Analysis of Type L Joint Precast Beam Concrete. *Logic : Jurnal Rancang Bangun Dan Teknologi*, 22(2), 97–102. <https://doi.org/10.31940/logic.v22i2.97-102>

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Hermawan, Andrias Rudi, & Mulya, E. S. (2014). Balok Precast Segmental Dengan Sistim Sambungan Boned Nonprestressed. *Jurnal Poli-Teknologi*, 10(1). <https://doi.org/10.32722/pt.v10i1.427>
- Indonesia, S. N., & Nasional, B. S. (2013). *Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung*.
- Ismay, A. S., & Nanda, R. (n.d.). *Pengaruh arus pengelasan SMAW terhadap kekuatan sambungan las double lap joint pada material AISI 1050*. 2(1), 1–7.
- Jumadi, D., Tauviqirrahman, M., Jurusan, M., Mesin, T., Teknik, F., Diponegoro, U., Jurusan, D., Mesin, T., Teknik, F., & Diponegoro, U. (2023). *Pengujian tarik secara terputus pada baja karbon rendah aisi 1018 1*. 11(4), 155–158.
- Keenan, L. E. (2014). Analysis and Design of Welded Precast Double-Tee Connections for Cyclical Fatigue From Vehicular Loading. *2014 Pci/Nbc*.
- Koesoema, H., Kushartono, W., & Prabowo, A. (2023). Analisis Penggunaan Beton Pracetak Di Proyek Pembangunan Mall Xyz Kota Wisata. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 6(2), 407–414. <https://doi.org/10.24912/jmts.v6i2.23026>
- Kuncoro, F. B. (2021). Kajian Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah, dan Modulus Elastisitas Beton dengan Bahan Pengganti Semen Fly Ash Kadar 15%, 30%, dan 40% Terhadap Beton Normal. *Matriks Teknik Sipil*, 9(3), 170. <https://doi.org/10.20961/mateksi.v9i3.54494>
- Melinda, S., Dapas, S. O., & Sumajouw, M. D. . (2020). Studi Eksperimental Pengujian Kuat Tekan Beton Menggunakan Kapur Dan Batu Apung Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen. *Jurnal Sipil Statik*, 8(5), 671–678.
- Mohamad, F., & Syahrul, U. (2018). Analisis Kekuatan Dan Kualitas Sambungan Las Dengan Variasi Pendinginan Oli Dan Udara Pada Material ASTM A36 Dengan Pengujian NDT (Non Destructive Test). *Bina Teknika*, 14(2), 131–138.
- Oktavianto, D., & Rochmah, N. (2022). *PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR OTORITAS JASA KEUANGAN ( OJK ) KAWASAN REGIONAL 4 DENGAN METODE BETON*. 11, 229–239. <https://doi.org/10.22225/pd.11.2.5367.229-239>
- Pangau, G. Y. D., Pandaleke, R., & Handono, B. D. (2016). Analisis Dimensi Pelat Dasar (Base Plate) Pada Kolom Struktur Baja Yang Mampu Tahan Terhadap Efek Pray. *Jurnal Sipil Statik*, 4(6), 375–382. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/12837>
- Putra, Y., Leonard, V., Wijatmiko, I., & N, C. R. (2017). Analisis Regangan Dan Pola Retak Yang Diakibatkan Beban Geser Pada Beton Ringan Beragregat Kasar Batu Apung Yang Diberi Lapisan Cat Keramik. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya*, 1(1), 346–357. <https://www.neliti.com/publications/112205/analisis-regangan-dan-pola-retak-yang-diakibatkan-beban-geser-pada-beton-ringan>
- Rodríguez, M. E., & Torres-Matos, M. (2013). Seismic behavior of a type of welded precast concrete beam-column connection. *PCI Journal*, 58(3), 81–94. <https://doi.org/10.15554/pcij.06012013.81.94>
- Rumah, S., & Sewa, S. (2021). *Manfaat Metode Beton Pracetak pada Pembangunan*



Rusun Sewa ( Proyek Manfaat Metode Beton Pracetak pada Pembangunan Rusun Sewa ( Proyek Studi : Rumah Susun Sewa PUPR ) The Benefits of the Precast Concrete Method in the Construction of Rental Flats ; Project. August. <https://doi.org/10.31543/jii.v5i2.186>

- Sabaruddin, R. (2016). 국회선진화법' 에 관한 토론No Title'. 입법학연구, 제13집 1호(May), 31–48.
- Sciences, H. (2016). Kolom dan Balok. 4(1), 1–23. <https://www.ikons.id/desain-ekonomis-kolom-beton-bertulang-untuk-mengurangi-biaya/>
- Sika. (2022). Lembar Data Teknis Sika Grout®-215 (new). 215, 5–7.
- Sirih, K. (2020). Penetapan Standar Nasional Indonesia 1727 : 2020 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain sebagai revisi dari Standar Nasional Indonesia 1727 : 2013 Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan. 8.
- Sistem, D., & Basah, S. (n.d.). wet joint ). 1–11.
- Sm, E. K. A. (2013). Analisis Sambungan Balok Precast Sederhana Dengan Sistem Double Lapslices Middle Wet Joint. 12(1).
- SNI 03-1729:2020, & BSN. (2020). Standar Nasional Indonesia 1727 : 2020 Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural. Badan Standarisasi Nasional, 8, 1–336.
- Suryono, J., Putrawirawan, A., & Allo, R. R. (2022). Studi Eksperimental Dan Analitis Kekuatan Tarik Pada Sambungan Pelat Baja. Jurnal Inersia, 14(1), 33–42. <http://ejurnal.polnes.ac.id/index.php/inersia/article/view/372%0Ahttp://ejurnal.polnes.ac.id/index.php/inersia/article/download/372/306>
- Test, T., Strenght, T., & Cell, L. (2016). ANALISIS PENGUJIAN TARIK ( TENSILE TEST ) PADA BAJA ST37. 03(01), 9–13.
- Tjahjono, E., & Purnomo, H. (2010). Pengaruh Penempatan Penyambungan Pada Perilaku Rangkaian Balok-Kolom Beton Pracetak Bagian Sisi Luar. MAKARA of Technology Series, 8(3), 90–97. <https://doi.org/10.7454/mst.v8i3.266>
- Yusri, A. Z. dan D. (2020). 濟無No Title No Title No Title. Jurnal Ilmu Pendidikan, 7(2), 809–820.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta