

32/SKRIPSI/S.Tr-TKG/2025

SKRIPSI

**PENGUJIAN SAMBUNGAN BAUT METODE SENAI PADA
BALOK PRACETAK**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh:

Muhammad Rheza Fahlevi

NIM. 2101421051

Pembimbing:

Andrias Rudi Hermawan. S.T., M.T.

NIP. 196601181990111001

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



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

Tugas Akhir berjudul :

PENGUJIAN SAMBUNGAN BAUT METODE SENAI PADA BALOK PRACETAK

yang disusun oleh **Muhammad Rheza Fahlevi (NIM. 2101421051)** yang telah
disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam Sidang Skripsi Tahap 2

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

Skripsi berjudul:

PENGUJIAN SAMBUNGAN BAUT METODE SENAI PADA BALOK PRACETAK

yang disusun oleh **Muhammad Rheza Fahlevi (NIM 2101421051)** telah dipertahankan dalam **Sidang Skripsi Tahap 2** di depan Tim Penguji pada hari, Senin tanggal 30 Juni 2025

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Hendrian Budi Bagus Kuncoro, S.T., M.Eng. NIP 198905272022031004	
Anggota	Suripto, S.T., M.Si. NIP: 196512041990031003	
Anggota	Putera Agung Maha Agung, S.T., M.T., Ph.D. NIP 196606021990031002	

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta




Istiatun, S.T., M.T.
NIP. 196605181990102001



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 PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Rheza Fahlevi
NIM : 2101421051
Program Studi : D-IV Teknik Konstruksi Gedung
Alamat *Email* : muhammad.rheza.fahlevi.ts21@mhsw.pnj.ac.id
Judul Naskah : Pengujian Sambungan Baut Metode Senai Pada Balok Pracetak

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya susun dan sertakan dalam penyusunan Proposal Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2024/2025 adalah benar hasil karya saya sendiri, bukan hasil jiplak karya orang lain.

Apabila di kemudian hari terdapat ketidaksesuaian dari pernyataan yang telah saya buat, maka secara langsung naskah/tulisan saya dapat dianggap gugur dan tidak sah, serta saya bersedia menerima konsekuensi yang ada. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, Maret 2025

Yang membuat pernyataan,

Muhammad Rheza Fahlevi



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 serta syukur kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya penyusunan proposal skripsi dengan judul “PENGUJIAN SAMBUNGAN BAUT METODE SENAI PADA BALOK PRACETAK” ini dapat terselesaikan, Tidak lupa juga ungkapan terima kasih terhadap pihak-pihak yang memberikan dukungan dalam penyusunan proposal seminar ini, yaitu:

1. Bapak Andrias Rudi Hermawan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing penyusunan skripsi.
2. Kedua orang dan adik penulis yang selalu memberikan dukungan dalam segala bentuk apapun itu.
3. Teman-teman penulis yang berada dalam satu kelompok bimbingan yang sama.
4. Teman-teman kelas 4TKG1 yang seperjuangan sebagai mahasiswa tingkat akhir.
5. Perangkat laptop yang senantiasa bekerja dengan baik selama penyusunan proposal skripsi.
6. Pihak-pihak lain yang terlibat dalam membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini.

Penulisan proposal skripsi ini merupakan bentuk langkah awal dalam kegiatan penulisan skripsi untuk mahasiswa tingkat akhir sebagai salah satu syarat kelulusan. Selain itu, penulisan proposal skripsi dapat menyampaikan dengan baik maksud penulis terkait apa yang dibahas di dalam skripsi nantinya.

Penulis juga menyadari adanya kekurangan dalam penyusunan proposal skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin memohon maaf atas segala kekurangan yang ada dalam proposal skripsi ini dan terbuka terhadap masukan yang diberikan kepada penulis nantinya. Sekian dan terima kasih.

Depok, Maret 2025

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	II
HALAMAN PENGESAHAN	III
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	IV
KATA PENGANTAR.....	V
ABSTRAK	VI
ABSTRACT	VII
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR GAMBAR.....	X
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR LAMPIRAN	XIII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan	1
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Penelitian Terdahulu	3
2.2 Keterbaruan Penelitian.....	4
2.3 Balok.....	5
2.4 Beton Pracetak	5
2.5 Sambungan.....	6
2.6 Baut.....	6
2.7 Tulangan	7
2.8 Retak Pada Balok.....	9
2.9 Analisis Balok Lentur Tinjauan <i>Single Reinforce</i>	10

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.10	Analisis Geser Pada Baut.....	11
2.11	Analisis Tarik Pada Baut	11
2.12	Pengujian Benda Uji	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		14
3.1	Gambaran Umum.....	14
3.2	Rancangan Penelitian.....	14
3.3	Lokasi dan Alat Penelitian.....	14
3.4	Waktu Penelitian.....	14
3.5	Objek Penelitian.....	14
3.6	Bahan Penelitan	15
3.7	Tahapan Penelitian.....	15
3.8	Pemodelan.....	16
3.9	Pembuatan Sambungan.....	17
3.10	Analisis Data.....	17
3.11	Luaran	18
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		19
4.1	Analisis Perhitungan Rencana Kekuatan Benda Uji.....	19
4.2	Data Pengujian Material Benda Uji.....	21
4.3	Data dan Analisis Pengujian Sampel Material Adukan Beton	25
4.4	Analisis Pengujian Benda Uji	29
4.5	Jenis Retak Benda Uji.....	33
BAB V PENUTUP		35
5.1	Kesimpulan	35
5.2	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA		36
LAMPIRAN.....		38



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 GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-Bagian Baut	7
Gambar 2.2 Baja Tulangan Beton Polos (BjTP).....	7
Gambar 2.3 Sirip/ulir Bambu.....	8
Gambar 2.4 Sirip/ulir Curam.....	8
Gambar 2.5 Sirip/ulir Tulang Ikan.....	9
Gambar 2.6 Retak Lentur.....	9
Gambar 2.7 Retak Geser Web.....	9
Gambar 2.8 Retak Geser Lentur	10
Gambar 2.10 Benda uji, perletakkan, dan pembebanannya	12
Gambar 2.11 Garis perletakkan dan pembebanan.....	12
Gambar 2.12 Patah pada 1/3 bentang tengah	13
Gambar 2.13 Patah pada 1/3 bentang tengah dan garis patah pada $< 5\%$	13
Gambar 2.14 Patah pada 1/3 bentang tengah dan garis patah pada $> 5\%$	13
Gambar 3.1 Diagram alir.....	16
Gambar 3.2 Gambar Rencana Sambungan	16
Gambar 3.3 Rencana Balok Beserta Sambungan.....	17
Gambar 3.4 Rencana Pengujian Balok.....	17
Gambar 4.1 Hasil Uji Tarik Tulangan diameter 16 mm	22
Gambar 4.2 Hasil Uji Tarik Bahan VCN 150	23
Gambar 4.3 Hasil pengujian kuat tarik sambungan benda uji pertama.....	24
Gambar 4.4 Hasil pengujian kuat tarik sambungan benda uji kedua.....	24
Gambar 4.5 letak putus sambungan	24
Gambar 4.6 diagram kuat tarik rencana dengan aktual.....	25
Gambar 4.7 hasil pengujian benda uji pertama.....	30
Gambar 4.8 hasil pengujian benda uji kedua	30
Gambar 4.9 hasil pengujian benda uji ketiga	30



© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.10 diagram beban maksimum rencana dengan aktual.....	31
Gambar 4.11 diagram momen maksimum rencana dengan aktual	32
Gambar 4.12 grafik lendutan terhadap beban	33
Gambar 4.13 pola retak benda uji pertama	34
Gambar 4.14 pola retak benda uji kedua.....	34
Gambar 4.15 pola retak benda uji ketiga	34





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 TABEL

Tabel 4.1 nilai <i>slump</i>	25
Tabel 4.2 berat air	26
Tabel 4.3 rasio air-semen	26
Tabel 4.4 volume agregat kasar per satuan volume beton	26
Tabel 4.5 perkiraan berat awal beton	27
Tabel 4.6 hasil uji tekan silinder	29
Tabel 4.7 hasil uji tekan kubus	29
Tabel 4.8 momen maksimum	31
Tabel 4.9 tegangan lentur maksimum	32
Tabel 4.10 pola retak	33

**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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Formulir SI-1	38
Formulir SI-2	39
Formulir SI-3	40
Formulir SI-4	44
Formulir SI-5	46
Formulir SI-7	49
Dokumentasi Kegiatan	50





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

Di dalam SNI 2847:2019 balok merupakan sebuah komponen struktur yang fungsi utamanya untuk menahan beban lentur dan geser baik dengan ataupun tanpa adanya gaya aksial. Adanya inovasi di dalam dunia konstruksi saat ini, membuat proses pekerjaan balok di lapangan konstruksi tidak hanya terbatas dengan cara konvensional. Adanya inovasi dunia konstruksi membuat pekerjaan balok dapat dilakukan dengan cara fabrikasi atau yang biasa disebut dengan beton pracetak.

Beton pracetak sendiri merupakan suatu elemen struktur yang proses pembuatannya dilakukan di tempat lain di luar lokasi pekerjaan konstruksi. Dengan adanya beton pracetak ini memungkinkan terjadi efisien dan efektif di lapangan pekerjaan konstruksi dimana komponen struktur yang diperlukan hanya tinggal dirangkaikan pada lapangan pekerjaan konstruksi.

Dalam pengerjaannya di lapangan, balok pracetak memerlukan sambungan untuk difungsikan sebagai penghubung antara balok dengan balok lain maupun dengan komponen struktur yang lain. Baik berupa sambungan pracetak dengan menggunakan pelat, menggunakan baut yang las, maupun berbagai bentuk cara penyambung lainnya. Cara membuat sambungan sudah diinovasikan untuk memperoleh langkah-langkah baru dalam menyambung balok pracetak. Seperti bentuk sambungan dengan menggunakan baut pada pracetak dengan metode senai. Sambungan jenis ini diharapkan menjadi pilihan baru dalam menyambung balok pracetak dengan komponen struktur lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa ukuran panjang baut sambungan dengan metode senai pada balok pracetak?
2. Berapa kekuatan sambungan baut metode senai pada balok pracetak setelah dilakukan pengujian?

1.3 Tujuan

1. Mendapatkan panjang ukuran sambungan baut dengan metode senai pada balok pracetak.



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. Mendapatkan kekuatan sambungan baut metode senai pada balok pracetak setelah dilakukan pengujian.

1.4 Batasan Masalah

1. Pengujian terfokus pada kekuatan lentur sambungan baut metode senai pada balok pracetak.
2. Pengujian dilakukan terhadap sambungan balok dengan balok. Sambungan terhadap elemen struktur lain tidak diperhitungkan

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi dilakukan berdasarkan pedoman penulisan skripsi.

Sistematika penulisan terdiri atas:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Berisi latar belakang yang mendasari dilakukannya penyusunan skripsi. Disertai dengan permasalahan yang dilakukan penelitian, tujuan dari penelitian yang dilakukan, serta adanya batasan permasalahan yang dibahas di dalam penelitian skripsi.

2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Berisi hasil-hasil penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian di dalam penyusunan skripsi. Mencakup juga landasan teori dari materi yang disusun di dalam penelitian skripsi.

3. BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Berisi langkah-langkah yang diperlukan dalam melakukan penelitian untuk penyusunan skripsi.

4. BAB 4 DATA DAN PEMBAHASAN

Berisi pembahasan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian. Kemudian, data-data tersebut dibahas untuk memperoleh hasil dari permasalahan dan tujuan penelitian yang sedang dibahas pada penulisan skripsi.

5. BAB 5 PENUTUP

Berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan serta dilengkapi dengan saran.

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 hasil analisis yang telah dilakukan. Dari hasil pengujian ini dapat diperoleh beberapa kesimpulan:

1. Dari hasil pengujian benda uji didapatkan ukuran panjang untuk baut sambungan sepanjang 5,4 cm. Untuk panjang daerah uliran di kedua lubang sepanjang 2,5 cm.
2. Dari hasil pengujian, kekuatan yang didapatkan lebih besar daripada kekuatan rencana.
 - a. Beban maksimum benda uji pertama 14,69 ton, benda uji kedua 13,84 ton, dan benda uji ketiga 14,45 ton, lebih besar daripada kekuatan rencana sebesar 5,07 ton.
 - b. Momen maksimum benda uji pertama 95,95 KNm, benda uji kedua 90,43 KNm, serta benda uji ketiga 95 KNm, lebih besar dari kekuatan rencana sebesar 16,83 KNm.
 - c. Nilai lendutan benda uji pertama sebesar 0,73 mm, benda uji kedua sebesar 0,33 mm, serta benda uji ketiga sebesar 1,27 mm, lebih kecil daripada lendutan izin sebesar 2,5 mm pada beban yang sama.
 - d. Pola retak pada ketiga benda uji berupa geser lentur, terjadi pada beban 6800 kgf untuk benda uji pertama, 5900 kgf pada benda uji kedua, serta 5800 kgf pada benda uji ketiga.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, untuk pada penelitian selanjutnya disarankan hal sebagai berikut:

1. Perlu adanya koreksi pada perhitungan rencana agar hasilnya tidak terlalu jauh dari hasil pengujian.
2. Dapat dilakukan penelitian sambungan dengan *coupler* untuk komponen-komponen struktur dengan sistem pracetak.



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 PUSTAKA

- Anggraini, D. (2021, December 28). *Memahami Fastener: Fungsi Produk serta Berbagai Komponennya*. Wwww.Monotaro.Id.
- Asroni, A. (2010). *BALOK PELAT BETON BERTULANG*. Graha Ilmu.
- Hamoda, A., Emara, M., Ahmed, M., Abadel, A. A., & Patel, V. I. (2024). Flexural Behavior of Precast Rectangular Reinforced Concrete Beams with Intermediate Connection Filled with High-Performance Concrete. *Buildings*, 14(9), 2823. <https://doi.org/10.3390/buildings14092823>
- Hermawan, A. R., & Mulya, E. S. (2020). BALOK PRECAST SEGMENTAL DENGAN SISTIM SAMBUNGAN BONED NON-PRESTRESSED. *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-6 ISAS Publishing Series: Engineering and Science*, 6(1).
- Hibbeler, R. C. (2012). *Structural Analysis Eighth Edition*. Pearson Prentice Hall Pearson Education, Inc.
- Kartikasari, E. F., & Hermawan, A. R. (2024). *Kekuatan Sambungan Balok Pracetak Sistem Grout and Bolt Sleeve Connection Pada Balok Sederhana*. Politeknik Negeri Jakarta.
- Layang, S. (2022). CRACKS IN REINFORCED CONCRETE BEAM. *BALANGA: Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 10(1), 6–12. <https://doi.org/10.37304/balanga.v10i1.3277>
- Masloman, S. R., & Rudi, A. (2024). *PERFORMA KOMBINASI SAMBUNGAN OVERLAPPING DAN BAUT SLEEVE PADA BALOK PRACETAK SEDERHANA*. Politeknik Negeri Jakarta.
- Mott, R. L. ., Vavrek, E. M. ., & Wang, Jyhwen. (2018). *Machine elements in mechanical design*. Pearson.
- Ro, K. M., Kim, M. S., Cho, C. G., & Lee, Y. H. (2021a). An experimental study on the flexural behavior of precast concrete modular beam systems using inserted steel plates. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/app11093931>



© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Ro, K. M., Kim, M. S., Cho, C. G., & Lee, Y. H. (2021b). Structural performance of a precast concrete modular beam using bolted connecting plates. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(24). <https://doi.org/10.3390/app112412110>

SNI 2052:2017 Baja Tulangan Beton (2017). www.bsn.go.id

SNI 2847:2019 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung Dan Penjelasan, Pub. L. No. SNI 2847:2019, 720 (2019).

SNI 4431:2011 Cara Uji Kuat Lentur Beton Normal Dengan Dua Titik Pembebanan, Pub. L. No. SNI 4431:2011, 11 (2011).

SNI 7656:2012 Tata Cara Pemilihan Campuran Untuk Beton Normal, Beton Berat Dan Beton Massa (2012). www.bsn.go.id

SNI 7833:2012 Tata Cara Perancangan Beton Pracetak Dan Beton Untuk Bangunan Gedung, Pub. L. No. 7833:2012, Badan Standardisasi Nasional (2012). www.bsn.go.id

Walujodjati, E., Tjondro, J. A., Permana, S., & Johari, G. J. (2021). Study of flexural strength on concrete bundled bars beams. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1098(2), 022062. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1098/2/022062>

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**