

No. 10/TA/D3-KG/2024

TUGAS AKHIR

**PENINJAUAN LETAK SAMBUNGAN PENGECORAN UNTUK
ELEMEN BALOK BERDASARKAN SNI 2847-2019**



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

Disusun Oleh:

Abdira Gym Wijaya

NIM. 2101311022

Pembimbing:

Ir., Pratikto, M.Si.

NIP. 196107251989031002

PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI GEDUNG

JURUSAN TEKNIK SIPIL

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

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul :

**PENINJAUAN LETAK SAMBUNGAN PENGECORAN UNTUK
ELEMEN BALOK BERDASARKAN SNI 2847-2019**

yang disusun oleh **Abdira Gym Wijaya (NIM. 2101311022)**

telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Tugas Akhir Tahap 1

Pembimbing

Ir., Pratikto, M.Si



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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul :

PENINJAUAN LETAK SAMBUNGAN PENGECORAN UNTUK ELEMEN BALOK BERDASARKAN SNI 2847- 2019

yang disusun oleh Abdira Gym Wijaya (NIM 2101311022) telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir Tahap 1 di depan Tim Penguji pada hari Jumat tanggal 19 Juli 2024

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Lilis Tiyani, S.T., M.Eng. NIP 199504132020122025	
Anggota	Mudiono Kasmuri , S.T., M.Eng., Ph.D. NIP 198012042020121001	29/7/2024
Anggota	Eka Sasmita Mulya , S.T., M.Si. NIP 196610021990031001	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



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

NIP 197407061999032001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Abdira Gym Wijaya

NIM : 2101311022

Prodi : D3 Konstruksi Gedung

Alamat Email : abdiragymwijaya@gmail.com

Judul Naskah : Peninjauan Letak Sambungan Pengecoran Untuk Elemen Balok
Berdasarkan SNI 2847- 2019

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2023/2024 adalah benar-benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Bogor, 11 Agustus 2024

Yang menyatakan,

Abdira Gym Wijaya

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



KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah yang telah memberikan rahmat dan taufik-Nya, sehingga penulisan Tugas Akhir yang berjudul **“PENINJAUAN LETAK SAMBUNGAN PENGECORAN BETON UNTUK ELEMEN BALOK BERDASARKAN SNI 2857-2019”** dapat diselesaikan.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Studi Diploma III Konstruksi Gedung, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta. Dalam proses penyusunan laporan ini penulis menyadari bahwa selesainya laporan ini tidak sedikit hambatan yang penulis hadapi. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan memberikan semangat serta doa, antara lain kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan selama menjalani perkuliahan.
2. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
3. Ibu Istiatun, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Diploma III Konstruksi Gedung Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Ir., Pratikto, M.Si., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Anis Rosyidah, S.Pd., S.ST., M.T., selaku Kepala Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberi izin penggunaan laboratorium untuk melakukan penelitian.
6. Teman-teman KG2 angkatan 2023 yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian di laboratorium.
7. Teman-teman KG1 angkatan 2021 yang selalu mendukung satu sama lain dalam pembuatan Tugas Akhir.

Penulis juga menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dalam penyusunannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dan penyempurnaan laporan ini di masa mendatang. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Bogor, 17 Juli 2024

Penulis.



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	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
ABSTRAK	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Beton	4
2.2 Material Pembentuk Beton.....	5
2.2.1 Semen.....	6
2.2.2 Agregat.....	7
2.2.3 Air	8
2.3 Kuat Tekan Beton	8
2.4 Kuat Lentur Balok	9
2.5 Retak Pada Balok Akibat Lentur	11
2.6 Sambungan Konstruksi.....	12
2.7 Pelaksanaan Sambungan Konstruksi di Lapangan	13



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

2.8	Penelitian Terdahulu	15
BAB III METODE PENELITIAN		17
3.1	Rancangan Penelitian	17
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.3	Persiapan Peralatan Benda Uji	17
3.4	Persiapan Bahan Benda Uji	18
3.5	Benda Uji.....	18
3.6	<i>Mix Design</i>	18
3.7	Rancangan Percobaan.....	19
3.8	Pembuatan Benda Uji.....	20
3.9	Tahapan Penelitian.....	22
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		23
4.1	Pengujian	23
4.2	Hasil Pengujian Kuat Tekan	23
4.3	Hasil Pengujian Kuat Lentur	24
4.4	Pola Retak Pengujian Kuat Lentur Balok.....	26
BAB V PENUTUP		28
5.1	Kesimpulan.....	28
5.2	Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA.....		29
LAMPIRAN.....		30
LAMPIRAN 1		31
LAMPIRAN 2		39
LAMPIRAN 3		51
LAMPIRAN 4		54



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

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Rekap Data Pengujian Material.....	19
Tabel 3. 2. Proporsi Campuran Beton Hasil Mix Design.....	19
Tabel 4. 1. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	24
Tabel 4. 2. Hasil Pengujian Kuat Lentur	25





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Uji Kuat Lentur Balok.....	9
Gambar 2. 2. Diagram Gaya Dalam Uji Kuat Lentur	10
Gambar 2. 3. Retak Pada Balok	11
Gambar 2. 4 Retak Lentur Balok	11
Gambar 2. 5. Letak Sambungan Konstruksi Pada Balok Menurut SNI 2847-2019 .	12
Gambar 2. 6. Sambungan Konstruksi Pada Balok di Salah Satu Proyek.....	14
Gambar 2. 7. Sambungan Konstruksi Pada Balok di Salah Satu Proyek.....	14
Gambar 3. 1. Balok Beton Dengan Sambungan Sepertiga Tengah Bentang.....	19
Gambar 3. 2. Balok Beton Dengan Sambungan Sepertiga Ujung Bentang	20
Gambar 3. 3. Diagram Alir.....	22
Gambar 4. 1. Pengujian Kuat Tekan	23
Gambar 4. 2. Pengujian Kuat Lentur	24
Gambar 4. 3 Diagram Hasil Pengujian Kuat Lentur.....	25
Gambar 4. 4. Pola Retak Balok (BN).....	26
Gambar 4. 5. Pola Retak Balok (BST).....	26
Gambar 4. 6. Pola Retak Balok (BSU)	26

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

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton adalah salah satu bahan konstruksi yang paling umum digunakan sebagai elemen utama dalam sebuah bangunan. Hal ini disebabkan oleh beberapa keunggulan, seperti harga yang relatif murah, kekuatan tekan yang tinggi, kemudahan dalam pembentukan sesuai kebutuhan, serta ketahanan terhadap api atau suhu tinggi. Namun, beton juga memiliki kelemahan dalam hal waktu pengerjaan yang cukup lama.

Salah satu tahap penting dalam pengerjaan konstruksi beton adalah proses pengecoran. Kesalahan dalam pelaksanaan proses pengecoran dapat mengakibatkan kerusakan parah pada struktur bangunan yang sudah berdiri nantinya. Idealnya, pengecoran suatu elemen struktur harus diselesaikan dalam satu tahap agar hasilnya optimal.

Dalam pengecoran suatu elemen struktur, proses harus berlangsung secara terus-menerus sampai suatu elemen struktur selesai dicor secara menyeluruh sebagai satu struktur monolit yang utuh. Hal ini diperlukan agar pengerasan beton dapat berlangsung secara bersamaan dan mencapai kekakuan yang memadai untuk menahan gaya tekan. Namun, seringkali proses pengecoran pada proyek harus terhenti di tengah jalan akibat alasan tertentu.

Masalah seperti keterbatasan volume beton yang dapat disiapkan atau gangguan mendadak seperti hujan deras dapat menyebabkan penghentian proses pengecoran pada proyek secara tiba-tiba. Akibatnya, terbentuklah sambungan antara beton yang telah mulai mengeras dan beton yang masih segar. Sambungan pengecoran ini biasa dikenal sebagai sambungan konstruksi atau siar pelaksanaan.

SNI 2847-2019 yang membahas Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung merekomendasikan agar sambungan konstruksi diletakkan pada posisi paling aman pada elemen struktur, dengan mempertimbangkan pengaruh gaya geser sebagai faktor utama dalam menentukan letak sambungan. Pada pasal 26.5.6.2, disebutkan bahwa sambungan konstruksi untuk lantai dan atap harus ditempatkan pada sepertiga titik dari tengah bentang pelat, balok, dan gelagar, kecuali jika material yang digunakan adalah beton prategang.



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

Penelitian ini akan fokus meninjau letak sambungan konstruksi untuk elemen balok yang disarankan SNI 2847-2019 menggunakan benda uji balok beton tak bertulang yang memiliki sambungan pada bentangnya terhadap kuat lentur balok. Penempatan sambungan akan ditempatkan pada sepertiga tengah bentang dan pada sepertiga ujung bentang, serta dibandingkan dengan balok tanpa sambungan.

1.2 Perumusan Masalah

Mengacu pada penjelasan di bagian latar belakang, permasalahan yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah di mana letak pemberhentian sambungan pada bentang balok yang lebih kuat di antara sepertiga tengah bentang dan ujung bentang terhadap kuat lentur balok?

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sampel uji untuk pengujian kuat lentur berupa balok dengan ukuran 10 x 10 x 50 cm.
2. Sampel uji adalah beton tak bertulang.
3. Variasi sambungan pengecoran benda uji, yaitu pada sepertiga tengah bentang dan sepertiga ujung bentang.
4. Proses menyambung pengecoran dilakukan setelah jeda waktu tiga hari untuk semua sampel.
5. Permukaan sambungan antara beton lama dan baru tidak ditambahkan bahan pengikat beton tambahan (*bonding agent*).
6. Perencanaan campuran beton (*mix design*) yang digunakan berdasarkan FAS 0,5.
7. Kondisi agregat (kadar air dan penyerapan air) tidak diperhitungkan dalam perencanaan campuran beton (*mix design*).
8. Pembuatan dan pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Bahan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

1.4 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan letak optimal penempatan sambungan konstruksi selama proses pengecoran di lapangan pada elemen balok, dengan mempertimbangkan kekuatan lenturnya dan membandingkannya dengan peraturan yang berlaku.



1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini terdiri atas 5 (lima) bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini mencakup latar belakang penelitian, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini mengulas teori-teori yang relevan dengan penelitian serta bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.

BAB III METODE PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan desain dan prosedur penelitian serta pelaksanaan eksperimen di laboratorium.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan data hasil pengujian laboratorium dan analisis data dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini mencakup kesimpulan dan saran berdasarkan 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



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang didapat, dapat disimpulkan bahwa:

1. Balok tanpa sambungan memiliki nilai kuat lentur terbesar dibandingkan dengan balok yang memiliki sambungan. Balok dengan sambungan di sepertiga tengah bentang menunjukkan nilai kuat lentur yang lebih tinggi dibandingkan dengan balok yang memiliki sambungan di sepertiga ujung bentang, dengan penurunan kuat lentur sebesar 20% dibandingkan balok tanpa sambungan. Oleh karena itu, sebaiknya sambungan konstruksi pada balok dihindari untuk meminimalkan penurunan kuat lentur yang signifikan. Namun, jika sambungan tidak dapat dihindari, penempatan sambungan di sepertiga tengah bentang balok dapat menjadi pilihan yang lebih baik, sesuai dengan ketentuan SNI 2847-2019 yang menyarankan agar sambungan konstruksi berada pada daerah sepertiga tengah bentang untuk elemen balok.

5.2 Saran

Berikut adalah beberapa saran untuk penelitian mendatang guna memperoleh hasil yang lebih optimal:

1. Membuat lebih banyak benda uji dengan variasi sambungan yang sama agar mendapat nilai kuat lentur rata-rata yang lebih akurat.
2. Membuat variasi sambungan untuk benda uji balok dengan ditambah zat perekat beton tambahan (*bonding agent*).
3. Membuat benda uji menggunakan beton bertulang.



DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2013). *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847-2013)*.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2019). *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung Dan Penjelasan (SNI 2847:2019)*.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1971). *Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 (PBI 1971)*. Bandung : Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Badan Standarisasi Nasional. (2002). *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Bertulang Gedung (SNI-03-2847-2002)*.
- Badan Standarisasi Nasional. (1997). *Metode Pengujian Kuat Lentur Normal Dengan Dua Titik Pembebanan (SNI 03-4431-1997)*.
- Badan Standarisasi Nasional. (1990). *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton (SNI 03-1974-1990)*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2012). *Tata Cara Pemilihan Campuran Untuk Beton Normal, Beton Berat dan Beton Massa (SNI 7656-2012)*.
- Mulyono, T. (2003). *Teknologi Beton*, Andi, Yogyakarta.
- Amalia dan Riyadi M. (2005). *Teknologi Bahan I*. Bahan Ajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta
- Hamdi, F., Edwin, F., Tumpu, M., Mansyur., Irianto., Suryamiharja, D., Raidharyo, A., Azis, A., Masdiana., Rusan, P., & Hamkah. (2019). *Teknologi Beton*. Tohar Media.
- Shabira, H., Iskandar, D., & Kurniawan, S. (2022). SOFT COMPUTING MIX DESIGN BETON BERDASARKAN SNI 7656:2012. *JUMATISI*, 3(1), 225-234. <http://u.lipi.go.id/1591077965>
- Nicolaas, S., & Hombokau, C. (2021). Pengaruh Penggunaan Bonding Adhesive Terhadap Perilaku Lentur Balok Yang Disambung. *Jurnal TEKNIK SIPIL TERAPAN*, 3(1), 49-56. <http://jurnal.polimdo.ac.id/>
- Dwi Ekok Budirianto. (2014). *Pengaruh Sambungan Cor Beton Terhadap Uji Kuat Lentur Balok Beton Bertulang Ditinjau Dari Umur Sambungan*.
- Budirianto, D. E., & Suprpto. (2014). *Pengaruh Sambungan Cor Beton Terhadap Uji Kuat Lentur Balok Beton Bertulang Ditinjau Dari Umur Sambungan*. 1-7.
- Anggitamukti, A., & Siswanto, F. (2021). *Pengaruh Letak Sambungan Balok Lama Dan Baru Dengan Bonding Agent Sikacim Bonding Adhesive Pada Kekuatan Balok Beton (Universitas Gadjah Mada)*



Prihantono. (2012). Studi Perbandingan Sambungan Balok $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ Bentang Dan Utuh Pada Saat Pengecoran Terhadap Kekuatan Balok Beton. *Jurnal Menara Teknik Sipil*, VII(1), 126–144.

Saleh, M. (2013). *Pengaruh Sambungan Beton Dan Tulangan Longitudinal Pada Jarak Sepertiga Bentang Terhadap Kekuatan Balok*. Skripsi thesis, ITN Malang.

Layang, S. (2022). Retak Pada Balok Beton Bertulang. *BALANGA: Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 10(1), 6–12.
<https://doi.org/10.37304/balanga.v10i1.3277>



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