



UJI KUAT GESER BETON DENGAN MENGGUNAKAN PASIR PANTAI SEBAGAI AGREGAT HALUS DAN *SIKACIM CONCRETE ADDITIVE* SEBAGAI BAHAN TAMBAH *CONCRETE SHEAR STRENGTH TEST USING BEACH SAND AS FINE AGGREGATE AND SIKACIM CONCRETE ADDITIVE AS ADDED MATERIAL*

Fahrizal Zulkarnain¹, Putri Aulia², Sri Frapanti³

^(1,2) Faculty of Engineering, Muhammadiyah University of North Sumatera, Medan

Abstrak

Beton telah menjadi salah satu bahan bangunan terpenting dalam industri *real estate* dan konstruksi sipil. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan inovasi baru di bidang konstruksi dengan menggunakan material yang tersedia di alam yaitu pasir pantai sebagai agregat halus dengan penambahan *Sikacim Concrete Additive* pada campuran beton. Tidak hanya itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui bagaimana jika pasir pantai dijadikan sebagai agregat halus dan *Sikacim Concrete Additive* sebagai bahan tambah terhadap nilai kuat geser beton. Dengan variasi BTN, BTTP (30%, 50%, 70%), dan BTTP (30%, 50%, 70%) + *Sikacim Concrete Additive* (0,8%) dari berat semen. Cetakannya berupa balok dengan panjang 60 cm, lebar 15 cm, dan tinggi 15 cm sebanyak 21 cetakan. Pengujian kuat geser bisa dilakukan jika beton sudah berumur 28 hari. Nilai kuat geser yang diperoleh yaitu BTN sebesar 1,08 MPa, BTTP 30% sebesar 0,91 MPa, BTTP 50% sebesar 0,78 MPa, BTTP 70% sebesar 0,73 MPa, BTPPS 30% sebesar 1,21 MPa, BTPPS 50% sebesar 1,04 MPa, dan BTPPS 70% sebesar 0,96 MPa. Nilai kuat geser optimum diperoleh pada variasi BTPPS 30%.

Kata Kunci: Beton, Pasir Pantai, *Sikacim Concrete Additive*, Kuat Geser Beton

Abstract

Concrete has become one of the most important building materials for the real estate and civil construction industry. This study aims to create new innovations in the world of constructions namely by utilizing materials available in nature namely beach sand as fine aggregate with the addition of *Sikacim Concrete Additive* to concrete mix. As additional, this study is intended to determine what if beach sand is used as fine aggregate and *Sikacim Concrete Additive* is used to increase the shear strength of concrete. The variants used are as follows BTN, BTTP (30%, 50%, 70%), and BTTP (30%, 50%, 70%) + *Sikacim Concrete Additive* (0,8%) by weight of cement. The samples used were beams 60 cm length, 15 cm width, and 15 cm height with a total of 21 specimens. Shear strength testing can be done if the concrete is 28 days old. The shear strength value obtained of BTN is 1,08 MPa, BTTP 30% is 0,91 MPa, BTTP 50% is 0,78 MPa, BTTP 70% is 0,73 MPa, BTPPS 30% is 1,21 MPa, BTPPS 50% is 1,04 MPa, dan BTPPS 70% is 0,96 MPa. The optimum shear strength value was obtained at the BTPPS 30%.

Keywords: Concrete, Beach Sand, *Sikacim Concrete Additive*, Concrete Shear Strength

PENDAHULUAN

Beton merupakan bahan bangunan yang paling penting untuk industry teknik sipil. Bahan bangunan ini termasuk yang paling diminati karena beberapa keunggulannya, salah satunya adalah kemudahan dalam penggunaannya (Malino et al., 2019). Beton merupakan bahan bangunan yang terbuat dari air, semen, dan agregat (Widodo & Basith, 2017).

Kuat geser beton berfungsi untuk meningkatkan kekakuan struktur dan untuk mengetahui seberapa tahan beton tersebut menahan gaya lateral. Kuat geser beton ini menjadi perhatian penting karena

kuat geser beton haruslah rendah jika dibandingkan dengan kemampuannya dalam menahan kuat tekan, dimana kuat geser beton hanya berkisar antara 10-14% dari kuat tekan beton (Azmi et al., 2019).

Pasir pantai merupakan agregat halus yang memiliki ketersediaan yang banyak. Pasir pantai berbutir halus dan bulat. Pasir pantai tidak dianjurkan untuk pembuatan beton karena terdapat kandungan garam. Garam ini sifatnya dapat menyerap air oleh karena itu pasir pantai selalu dalam keadaan yang agak basah dan ketika menjadi bangunan dapat menyebabkan pengembangan. Namun dikarenakan pasir pantai ini ekonomis dan

(*)Corresponding author

Telp :
E-mail : fahrizalzulkarnain@umsu.ac.id
<http://doi.org/10.33506/rb.v10i1.2797>

Received 09 September 2023; Accepted 06 Maret 2024; Available online 30 April 2024
E-ISSN: 2614-4344 P-ISSN: 2476-8928

mudah didapat, maka perlu diadakannya penelitian lebih lanjut bagaimana jika pasir pantai digunakan sebagai agregat halus dalam campuran beton terhadap kualitas beton yang dihasilkan (Tata, 2019).

Dalam pembuatan beton, bahan tambah kimia merupakan hal yang penting. Manfaat bahan kimia aditif ini dapat memperbaiki atau meningkatkan kualitas beton. Bahan tambahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *sikacim concrete additive*. *Sikacim concrete additive* merupakan *superplasticizer* jenis cair yang dapat mempercepat pengerasan beton (Yanti, 2021).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas tadi, maka perlu diadakan penelitian bagaimana jika pasir pantai digunakan sebagai agregat halus dan penambahan bahan kimia *sikacim concrete additive* pada campuran beton.

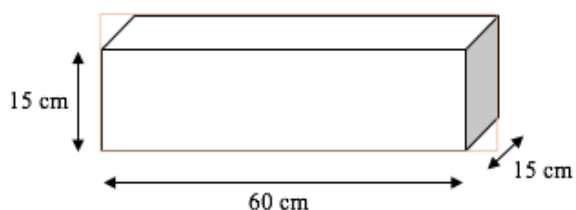
TINJAUAN PUSTAKA

Dasar Teori

Geser dalam beton selalu diikuti oleh gaya desak dan lentur. Kuat geser beton ini berfungsi untuk mengetahui kemampuan beton dalam menahan gaya-gaya lateral. Geser dalam beton harus lebih rendah bila dibandingkan dengan kemampuannya menahan kuat tekan. Kuat geser beton hanya berkisar antara 10-14% dari kuat tekan beton (Azmi et al., 2019).

Kekuatan geser sulit ditentukan secara eksperimental dibandingkan dengan kekuatan mekanis lainnya karena sulitnya mengisolasi geser dari kekuatan tekan lainnya. Kekuatan geser dalam berbagai studi eksperimental menunjukkan variasi 20% hingga 85% dibandingkan dengan kekuatan tekan (Haq & Andayani, 2017).

Balok yang digunakan sebagai spesimen untuk pengujian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Benda uji balok

Percobaan tegangan geser dapat menggunakan sistem *third point loading* dimana dari percobaan ini didapatkan nilai beban yang digunakan untuk mendapatkan nilai kuat geser beton dengan persamaan sebagai berikut.

$$v = \frac{V}{b \cdot d} \quad (1)$$

With:

v = Kuat geser beton (MPa)

V = Beban (N)

b = Lebar balok (mm)

d = Tinggi bidang geser (mm)

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Pengujian dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil perhitungan laboratorium yang disertakan dalam proses pengujian bahan yang akan digunakan untuk pembuatan benda uji. Data yang diperoleh dari hasil perhitungan laboratorium seperti:

1. Analisa saringan (SNI ASTM C136:2012)
2. Berat jenis dan penyerapan agregat kasar (SNI 1969:2016)
3. Berat jenis dan penyerapan agregat halus (SNI 1970:2016)
4. Kadar air agregat (SNI 19721:2011)
5. Kadar lumpur agregat (SNI 03-4141, 1996)
6. Pemeriksaan berat isi agregat (SNI 1973:2008)
7. *Mix design* (SNI 7656:2012)
8. Uji *slump* (SNI 1972:2008)
9. Perawatan benda uji beton (SNI 2493:2011)
10. Spesifikasi bahan tambah (SNI 03-2495, 1991)
11. Uji kuat geser beton

Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari berbagai buku yang berhubungan dengan teknik beton (literatur), konsultasi langsung dengan dosen pembimbing, dan informasi teknis SNI 7656:2012 serta buku-buku SNI lainnya yang berhubungan dengan beton.

Rancangan Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan campuran pasir pantai dengan persentase yang digunakan adalah 30%, 50%, dan 70% serta bahan tambah kimia *sikacim concrete additive* dengan persentase 0,8%. Benda uji yang akan dibuat berupa balok untuk menguji kuat geser beton. Jumlah sampel penelitian sebanyak 21 buah dengan umur 28 hari. Untuk lebih jelasnya persentase pasir pantai dan *sikacim concrete additive* dalam pembuatan benda uji kuat geser beton akan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variasi campuran beton

No.	Kode	Agregat Kasar	Agregat Halus	Pasir Pantai	Sikacim Concrete Additive	Jumlah Benda Uji
1	BTN	100%	0%	0%	0%	3
2	BTPP 30%	100%	70%	30%	0%	3
3	BTPP 50%	100%	50%	50%	0%	3
No.	Kode	Agregat Kasar	Agregat Halus	Pasir Pantai	Sikacim Concrete Additive	Jumlah Benda Uji
4	BTPP 70%	100%	30%	70%	0%	3
5	BTPPS 30%	100%	70%	30%	0,8%	3
6	BTPPS 50%	100%	50%	50%	0,8%	3
7	BTPPS 70%	100%	30%	70%	0,8%	3
Total						21

Keterangan:

BTN = Beton normal

BTPP = Beton pasir pantai

BTPPS = Beton pasir pantai + sikacim concrete additive

Pengujian Kuat Geser

Pengujian kuat geser beton dilakukan setelah beton direndam selama 28 hari. Pengujian kuat geser beton menggunakan mesin *loading frame*. Pengujian dilakukan dengan metode *third point loading*. Kuat geser beton dapat dihitung dengan persamaan (1).



Gambar 2. Loading frame

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jika dilihat dari hasil perencanaan campuran beton, maka estimasi 1 m³ beton adalah sebagai berikut:

- Semen = 336,07 kg/m³
- Agregat halus = 1048,53 kg/m³
- Agregat kasar = 816,18 kg/m³
- Air = 167,56 kg/m³

Berdasarkan hasil perencanaan campuran beton, kebutuhan volume satu benda uji dengan cetakan balok adalah sebagai berikut:

- Panjang balok = 60 cm = 0,6 m
 - Lebar balok = 15 cm = 0,15 m
 - Tinggi balok = 15 cm = 0,15 m
- Volume balok = $p \times l \times t$
 = 0,6 x 0,15 x 0,15
 = 0,0135 m³

Kebutuhan material untuk setiap variasi dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini untuk 3 benda uji.

Tabel 2. Kebutuhan material untuk setiap variasi campuran

No.	Kode Benda Uji	Semen + Sikacim Concrete Additive		Agregat Halus		Agregat Kasar (kg)	Air (kg)
		Semen (kg)	Sikacim Concrete Additive	Pasir Binjai (kg)	Pasir Pantai (kg)		
1	BTN	13,61	-	42,47	-	33,06	6,79
2	BTPP 30%	13,61	-	29,73	12,74	33,06	6,79
3	BTPP 50%	13,61	-	21,23	21,23	33,06	6,79
4	BTPP 70%	13,61	-	12,74	29,73	33,06	6,79
5	BTPPS 30%	13,61	0,11	29,73	12,74	33,06	6,79
6	BTPPS 50%	13,61	0,11	21,23	21,23	33,06	6,79
7	BTPPS 70%	13,61	0,11	12,74	29,73	33,06	6,79
Total		95,27	0,33	169,87	127,40	231,42	47,53

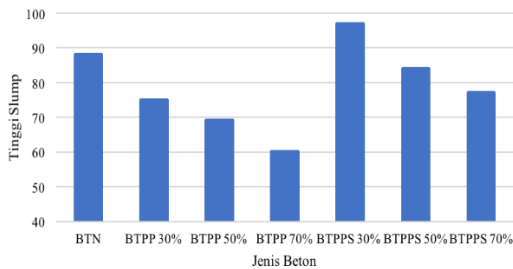
Uji Slump

Tujuan dari uji *slump* adalah untuk mengetahui kemudahan atau kurangnya kemampuan kerja beton yang dinyatakan dalam bentuk nilai tertentu. *Slump*

juga didefinisikan sebagai pengurangan ketinggian pusat permukaan beton, diukur segera setelah bentuk kerucut Abrams dinaikkan (Ubaidi & Pratiwi, 2020). Hasil uji slump ditunjukkan pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Uji slump

Kode	Slump (mm)
BTN	88
BTPP 30%	75
BTPP 50%	69
BTPP 70%	60
BTPPS 30%	97
BTPPS 50%	84
BTPPS 70%	77



Gambar 3. Diagram batang uji slump

Dapat dilihat pada Gambar 3 bahwa nilai slump terendah dimiliki oleh variasi BTPP 70%. Hal ini disebabkan oleh besarnya persentase pasir pantai yang digunakan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin besar persentase pasir pantai yang digunakan sebagai agregat halus pada campuran beton akan menghasilkan nilai slump yang rendah. Hal ini disebabkan karena pasir pantai mengandung garam dan garam ini memiliki daya serap air yang menyebabkan pasir pantai selalu dalam kondisi agak basah dan mengakibatkan pengembangan bangunan (Tata, 2019).

Variasi dengan nilai slump tertinggi adalah BTPPS 30%. Hal ini disebabkan karena variasi ini

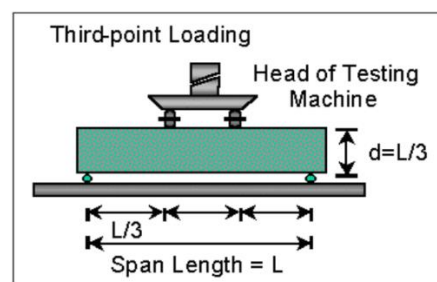
Tabel 4. Hasil pengujian kuat geser beton

No.	Code	Concrete Age	Test Piece Size (mm)			Height of Shear Plane (d) (mm)	Load (N)	Shear Strength (MPa)	Average Shear Strength (MPa)
			l	b	h				
1	BTN 1	28	600	150	150	150	24100	1,07	1,08
2	BTN 2	28	600	150	150	150	24500	1,08	
3	BTN 3	28	600	150	150	150	24300	1,08	
4	BTPP 30%	28	600	150	150	150	20800	0,92	0,91
5	BTPP 30%	28	600	150	150	150	20700	0,92	
6	BTPP 30%	28	600	150	150	150	20200	0,90	
7	BTPP 50%	28	600	150	150	150	17700	0,79	0,78
8	BTPP 50%	28	600	150	150	150	17200	0,76	
9	BTPP 50%	28	600	150	150	150	17900	0,80	
10	BTPP 70%	28	600	150	150	150	16900	0,75	0,73
11	BTPP 70%	28	600	150	150	150	16400	0,73	
12	BTPP 70%	28	600	150	150	150	16300	0,72	
13	BTPPS 30%	28	600	150	150	150	27100	1,20	1,21
14	BTPPS 30%	28	600	150	150	150	27000	1,20	
15	BTPPS 30%	28	600	150	150	150	27500	1,22	
16	BTPPS 50%	28	600	150	150	150	23700	1,05	1,04
17	BTPPS 50%	28	600	150	150	150	23300	1,04	
18	BTPPS 50%	28	600	150	150	150	23100	1,03	
19	BTPPS 70%	28	600	150	150	150	21700	0,96	0,96
20	BTPPS 70%	28	600	150	150	150	21800	0,97	
21	BTPPS 70%	28	600	150	150	150	21500	0,96	

memiliki persentase kadar pasir pantai yang paling rendah dan juga karena adanya penambahan admixture berupa *sikacim concrete additive* (0,8%). Jika penggunaan admixture lebih dari 1% akan mengakibatkan penurunan kualitas beton. Oleh karena itu, kadar penggunaan *sikacim concrete additive* yang disarankan adalah di atas (0,5%) dan di bawah (1%) dari berat semen (Mulyati & Adman, 2019).

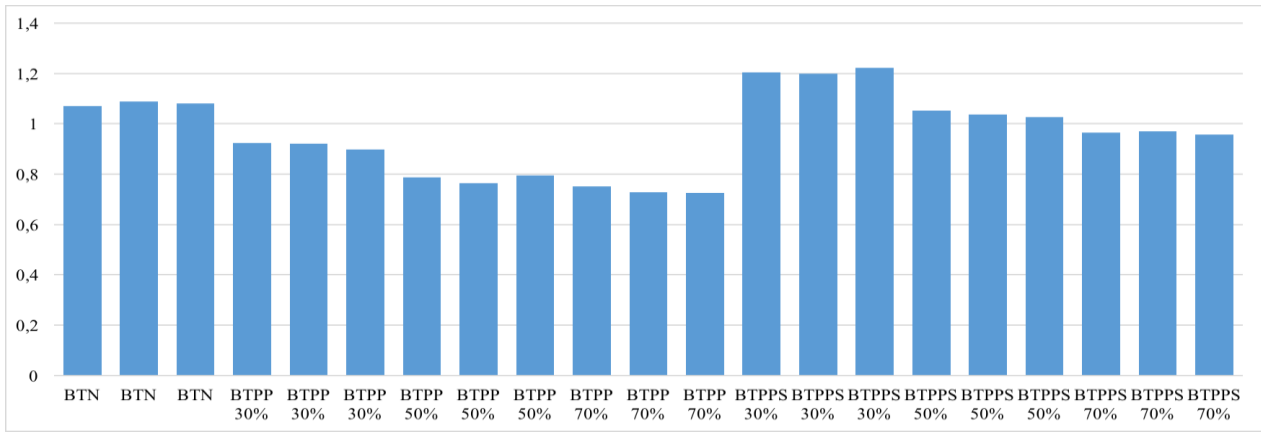
Kuat Geser Beton

Setelah beton direndam selama 28 hari, dilakukan pengujian kuat geser beton. Pengujian kuat geser beton ini menggunakan mesin *loading frame* dengan metode *third point loading*. Metode *third point loading* dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini.

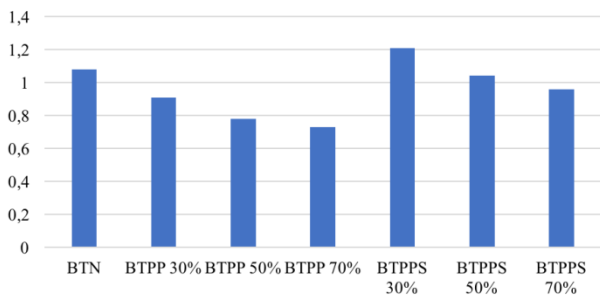


Gambar 4. Metode *third point loading*

Setelah dilakukannya pengujian kuat geser beton maka didapat hasil kuat geser beton seperti pada Tabel 4 di bawah ini.



Gambar 5. Diagram batang kuat geser beton



Gambar 6. Diagram batang rata-rata kuat geser beton

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, dapat diketahui bahwa beton variasi BTN memiliki nilai kuat geser rata-rata sebesar 1,08 MPa, BTTP 30% sebesar 0,91 MPa, BTTP 50% sebesar 0,78 MPa, BTTP 70% sebesar 0,73 MPa, BTPPS 30% sebesar 1,21 MPa, BTPPS 50% sebesar 1,04 MPa, dan BTPPS 70% sebesar 0,96 MPa.

Beton variasi BTPPS 30% merupakan variasi beton yang memiliki nilai kuat geser rata-rata paling tinggi diantara variasi lainnya. Hal ini disebabkan karena penggunaan bahan tambah yaitu Sikacim Concrete Additive yang dapat meningkatkan kualitas beton.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, pengaruh pasir pantai terhadap kuat geser beton pada benda uji balok memiliki nilai yang rendah. Hal ini disebabkan karena pasir pantai mengandung garam yang tidak baik untuk beton. Namun, pada variasi beton pasir pantai + sikacim concrete additive, nilai kuat geser mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena sikacim concrete additive mampu meningkatkan sifat-sifat beton.

Nilai kuat geser pada variasi BTPPS 30% memiliki nilai kuat geser yang tinggi dibandingkan dengan beton normal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih juga kami ucapkan kepada pihak-pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmi, N., Aulia, T. B., & Hasan, M. (2019). Studi Kuat Geser Beton Mutu Tinggi dengan Variasi Jenis Superplasticizer Menggunakan Bahan Tambah Abu Cangkang Sawit. *Journal of The Civil Engineering Student*, 1(2), 71–77.
- Badan Standarisasi Nasional. 1996. SNI 03-4141-1996. Kadar Lumpur Agregat. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2008). *Cara Uji Slump Beton*. SNI 1972:2008. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 1973:2008. Berat Isi Agregat. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2011). *Cara Uji Kadar Air Total Agregat Dengan Pengeringan*. SNI 1971:2011. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2011). *Tata Cara Pembuatan Dan Perawatan Benda Uji Beton Di Laboratorium*. SNI 2493:2011. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2012. SNI ASTM C136:2012. Metode Uji Untuk Analisis Saringan Agregat Halus Dan Agregat Kasar. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.

- Badan Standarisasi Nasional. 2012. SNI 7656:2012. Tata Cara Pemilihan Campuran Untuk Beton Normal, Beton Berat, dan Beton Massa. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2016). *Metode Uji Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar*. SNI 1969:2016. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2016). *Metode Uji Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus*. SNI 1970:2016. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1991). *Spesifikasi Bahan Tambah Untuk Beton*. SNI 03-2459-1991. Bandung
- Haq, H. A., & Andayani, R. (2017). Pengaruh Penambahan Serat Kawat Bendrat Dan Serat Ijuk Pada Beton K-225 Terhadap Kuat Geser the Effect of Bendrat Fiber and Palm Fiber Increment on K-255 Concrete Toward Shear Streght. *Jurnal Desain Konstruksi*, 16(1), 76–82.
- Malino, L., Wallah, S. E., & Handono, D. B. (2019). Pemeriksaan Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Lentur Beton Serat Kawat Bendrat Yang Ditekuk Dengan Variasi Sudut Berbeda. *Jurnal Sipil Statik*, 7(Juni), 711–722.
- Mulyati M., & Adman A. (2019). Pengaruh Penambahan Cangkang Kemiri dan *Sikacim Concrete Additive* terhadap Kuat Tekan Beton Normal. *Jurnal Teknik Sipil ITP*, 6(2), 38–45. <https://doi.org/10.21063/jts.2019.v602.01>
- Tata, A. (2019). Sifat Mekanis Beton dengan Campuran Pasir Pantai dan Air Laut. *Jurnal Teknologi Sipil*, 3(1), 65–71.
- Widodo, A., & Basith, M. A. (2017). Analisis Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan Serat Rooving Pada Beton Non Pasir. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 19(2), 115–120. <https://doi.org/10.15294/jtsp.v19i2.12138>
- Yanti, G. (2021). *Variasi penambahan sikacim pada beton porous*. 10, 112–123. <https://doi.org/10.22225/pd.10.1.2617.112-123>