

ISBN : 978-623-92199-0-1



PROSIDING

SoBAT

**Seminar Sosial Politik, Bisnis, Akuntansi dan Teknik
Ke-1**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SANGGA BUANA**

2019

PROSIDING
SEMINAR SOBAT ke-1
(Sosial Politik, Bisnis, Akuntansi dan Teknik)
“Kontribusi Civitas Academica dalam Pengembangan Technopreneurship untuk USB
YPKP Berintegritas”

Pelindung : Dr. H. Asep Effendi, SE., M.Si., PIA, CFrA, CRBC
Tim Pengarah : 1. Dr. Ir. R. Didin Kusdian, MT.
2. Memi Sulaksmi, SE., M.Si.
3. Dr. H. Deni Nurdyana Hadimin, Drs., M.Si., CFrA
Penanggung jawab : Dr. Didin Saepudin, SE., M.Si.

Panitia Pelaksana

Ketua : Dr. Erna Garnia, SE., MM.
Tim Pelaksana : 1. Dr. Nenny Hendajany, S.Si., SE., MT.
2. Adi Permana Sidik, S.I.Kom., M.I.Kom.
3. Kusmadi, ST., MT.
Publikasi : 1. Deden Rizal R., SE., ME.
2. Asep Joni, ST.
Tim Pendukung : 1. Ae Suaesih, SE., M.Si.
2. Siti Sa'adah, S.Ab.
3. Noviani Dewi

Reviewer

Dr. Didin Saepudin, SE., M.Si.
Dr. Nenny Hendajany, S.Si., SE., MT.
Deden Rizal R., SE., ME.
Adi Permana Sidik, S.I.Kom., M.I.Kom.
Kusmadi, ST., MT.

Editor

Deden Rizal R., SE., ME.

Penerbit

LPPM USB YPKP

Gedung A Lantai 2,
Universitas Sangga Buana YPKP
Jl. P.H.H. Mustofa No. 68, Bandung
Tlp. (022) 7275489, 7202841
Email : lppm@usbypkp.ac.id

KAJIAN KUAT TEKAN BETON POLIMER DENGAN MENGUNAKAN PASIR PANTAI BATU HIU SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS DAN GENTENG JATIWANGI SEBAGAI AGREGAT KASAR DENGAN KADAR *POLYESTER* 60%

Lukman Nurhadi¹, Ir. Muhammad Ryanto, M.T.

^{1,2}Fakultas Teknik - Jurusan Teknik Sipil
Universitas Sangga Buana YPKP Bandung
Email : lukman13V@gmail.com

ABSTRAK

Pada penelitian beton polimer ini digunakan metode prepacked concrete dengan campuran material pasir pantai, genteng Jatiwangi sebagai agregat dan resin polyester ditambah katalis (hardener) sebagai perekat. Kuat tekan benda uji kubus 15 x 15 x 15 cm menjadi tinjauan analisis dalam penelitian ini. Benda uji dibuat sebanyak tiga sampel dengan rasio volume pasta polimer sebesar 60% : 40% dan variasi komposisi agregat kasar yang berbeda. Benda uji pertama PC 1 menggunakan pecahan genteng besar 100%, benda uji kedua PC 2 menggunakan pecahan genteng besar kecil masing-masing 50% dan benda uji ketiga PC 3 menggunakan pecahan genteng kecil 100%. Ukuran pecahan genteng berpengaruh terhadap kuat tekan karena perbandingan nilai kuat tekan yang dihasilkan dari penggunaan pecahan genteng besar ke pecahan genteng kecil cenderung meningkat. Benda uji pertama PC 1 memiliki nilai kuat tekan sebesar 36,9 Mpa, benda uji kedua PC 2 memiliki nilai kuat tekan sebesar 38,7 Mpa dan benda uji ketiga PC 3 memiliki nilai kuat tekan sebesar 57,2 Mpa.

Kata Kunci : Beton Polimer, Pasir Pantai, Genteng Jatiwangi, *Polyester*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Beton dikenal sebagai material bangunan yang banyak digunakan di Indonesia karena bahan baku pembuatnya relatif mudah didapatkan. Sedangkan beton polimer adalah suatu zat kimia yang terdiri dari molekul-molekul yang besar dengan bahan baku yang berasal dari limbah plastik yang didaur ulang kemudian dicampur dengan bahan kimia lainnya.

Dalam penelitian ini akan digunakan resin *polyester* yang merupakan jenis resin *thermoset*. Penggunaan resin ini didasarkan

pada pertimbangan harga yang murah, *curing* yang cepat dan mudah penanganannya. Proses *curing* yang baik tergantung pada perbandingan antara resin dan katalis (*hardener*).

Untuk agregat halus dalam penelitian ini menggunakan pasir pantai yang pada umumnya memiliki karakteristik butiran yang seragam dan mengandung kadar garam yang tidak menguntungkan untuk dijadikan material campuran beton semen. Akan tetapi dengan dijadikan material campuran beton polimer diharapkan pasir pantai dapat dimanfaatkan

sebagai pengganti agregat halus.

Sementara agregat kasar dalam penelitian kali ini menggunakan limbah pecahan genteng Jatiwangi. Karena banyak ditemukannya limbah ini di sekitar pekerjaan perbaikan konstruksi bangunan rumah tinggal yang belum bisa dimanfaatkan secara maksimal.

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas dapat dirumuskan masalah yang akan diteliti sebagai berikut :

1. Beton polimer sebagai alternatif pengganti beton semen.
2. Perbandingan campuran yang baik antara resin *polyester* dan katalis (*hardener*).
3. Pasir pantai sebagai material campuran beton polimer.
4. Pemanfaatan limbah pecahan genteng Jatiwangi.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kelayakan beton polimer sebagai alternatif pengganti beton semen.
2. Menentukan perbandingan campuran yang baik antara resin *polyester* dan katalis (*hardener*).
3. Mengetahui kelayakan pasir pantai sebagai material campuran beton polimer.
4. Memaksimalkan pemanfaatan limbah pecahan genteng Jatiwangi.

TINJAUAN PUSTAKA

Beton Polimer

Beton polimer terdiri dari suatu polimer yang bahan perekatnya berupa *thermosetting* polimer dan bahan pengisinya berupa campuran agregat kasar dan agregat halus. Beton polimer memiliki sifat kedap air, tahan terhadap larutan agresif seperti bahan-bahan kimia, tahan terhadap korosi, dan dapat mengeras di dalam air. Sehingga beton polimer merupakan pilihan yang tepat untuk memudahkan dalam pekerjaan perbaikan bangunan-bangunan yang berada di dalam air.

Resin Polyester

Polyester adalah suatu kategori polimer yang mengandung gugus fungsional ester dalam rantai utamanya. Ada beberapa tipe dari resin *polyester* yaitu tipe *polyester* tidak jenuh (*unsaturated polyester*) dan tipe *polyester* jenuh (*saturated polyester*). Untuk tipe *polyester* tidak jenuh (*unsaturated polyester*) yang merupakan jenis *thermoset* yang dapat mengalami proses *curing* dari fasa cair menjadi fasa padat saat mendapat perlakuan yang tepat. Sedangkan untuk tipe *polyester* jenuh (*saturated polyester*) seperti *TeryleneTM*, yang tidak bisa mengalami *curing* seperti tipe *unsaturated polyester*.

Unsaturated polyester (poliester tidak jenuh) adalah kondensasi dari polimer yang terbentuk dari reaksi antara *poliols* dan asam *polycarboxylic* dengan ketidak jenuhan olefinik yang disebabkan oleh salah satu reaktan. Untuk penelitian mengenai beton

polimer dengan resin *polyester* biasanya digunakan *unsaturated polyester* yang dapat mengalami proses *curing* yang terbilang cepat. Proses *curing* resin ini akan dimulai setelah tercampur rata dengan *hardener* atau katalis dengan memanfaatkan panas dari katalis sebagai media untuk menetapkannya menjadi massa yang padat dan tidak meleleh meski terkena panas atau dingin.

Pasir Pantai

Pasir pantai memiliki ciri khas dengan struktur butirannya yang halus dan mempunyai gradasi yang seragam serta mengandung kadar garam yang tinggi. Perbedaan pasir pantai dengan pasir pada umumnya dikarenakan pasir pantai terbentuk karena pengikisan batu yang disebabkan erosi gelombang laut, sedangkan pasir pada umumnya berasal dari pecahan batu vulkanik.

Genteng Jatiwangi

Genteng Jatiwangi adalah genteng yang dibuat secara tradisional dari bahan tanah liat yang dicetak kemudian dibakar dengan suhu tertentu pada tungku tradisional. Genteng Jatiwangi mempunyai beberapa keunggulan diantaranya dapat menyerap hawa panas matahari. Secara umum mempunyai kelemahan juga, diantaranya memiliki kuat tekan yang lebih kecil dibandingkan batu alami dan mempunyai daya serap yang tinggi.

Beton *Prepacked*

Pada penelitian ini digunakan metode beton *prepacked* yang unik dalam pengerjaannya. Karena pada metode ini beton yang dihasilkan dengan cara menempatkan sejumlah agregat kasar pada bekisting terlebih dahulu, dan kemudian dilakukan *injeksi / grout / pouring* mortar yang berupa campuran pengisi beton kedalam bekisting. Cairan pengisi yang umumnya digunakan adalah campuran resin dan katalis (*hardener*).

Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton adalah besarnya beban persatuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan.

(SNI 03-1974-1990)

Perhitungan kuat tekan didapat menggunakan rumus :

$$(f_c') = \frac{P}{A}$$

Dimana :

f_c' = Kuat tekan beton

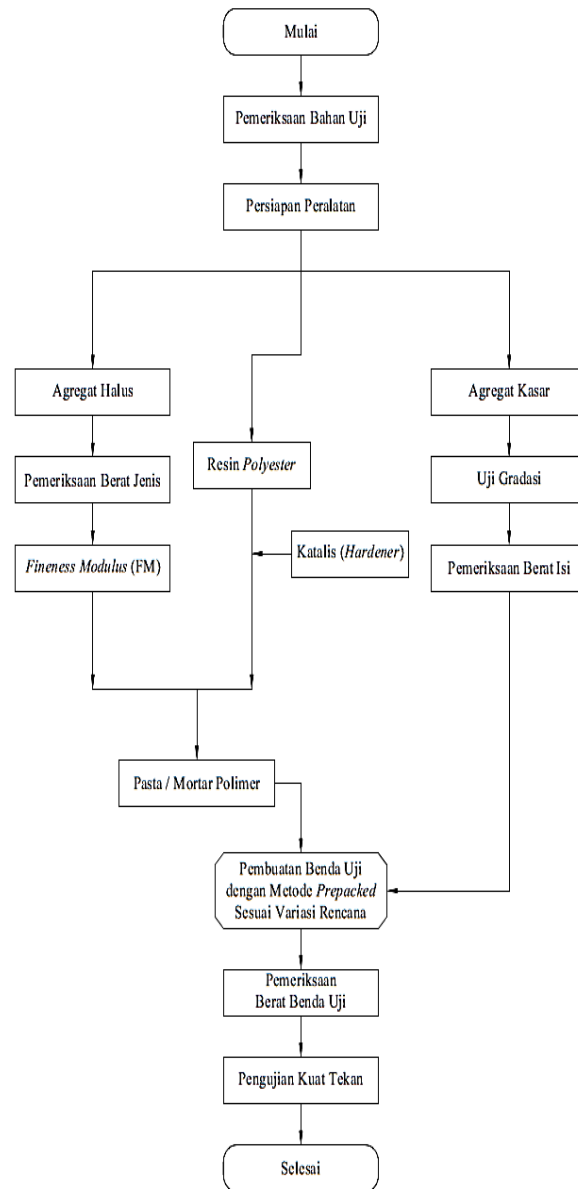
P = Beban maksimum

A = Luas penampang

METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini akan disajikan ke dalam bentuk *flowchart* seperti di bawah ini :



Gambar 1 Flowchart Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Agregat Halus

Dalam pengujian agregat halus akan dilakukan pengujian awal terhadap material pasir pantai untuk mengetahui berat

jenisnya, hasil uji gradasi dan nilai FM (*Fineness Modulus*).

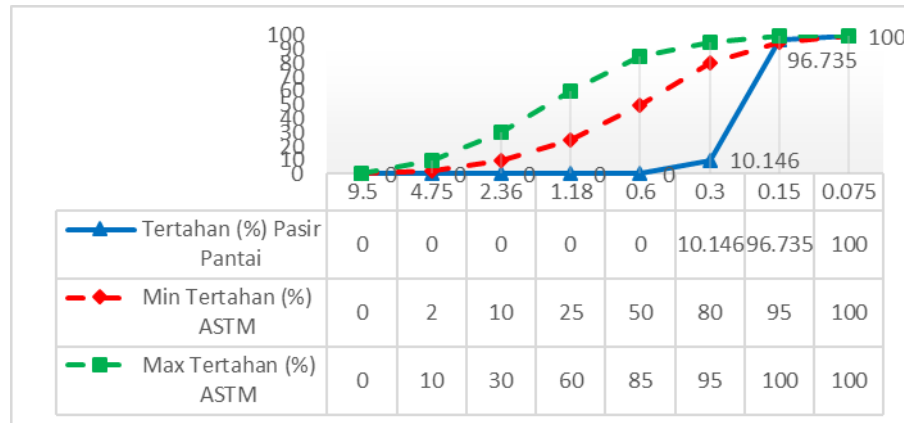
Untuk penyajian hasil dari pengujian akan diperlihatkan dalam bentuk tabel dan grafik sebagai berikut :

Tabel 1 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus

Sampel Benda Uji		I	II
Berat benda uji SSD (gram)	B _j	200	300
Berat gelas + tutup + air (gram)	B _p	711	711
Berat gelas + tutup + air + benda uji (gram)	B _{pj}	838	906
Berat benda uji kering oven (gram)	B _k	176	286
Berat jenis jenuh kering permukaan (SSD)	B _j / (B _j +B _p -B _{pj})	2,740	2,857
		2,798	
Berat jenis kering (Curah)	B _k / (B _j +B _p -B _{pj})	2,411	2,724
		2,567	
Berat jenis semu (<i>Apparent</i>)	B _k / (B _k +B _p -B _{pj})	3,592	3,143
		3,367	
Penyerapan air (%)	((B _j -B _k) / B _k) x 100	13,636	4,895
		9,266	

Tabel 2 Pengujian Gradasi Agregat Halus

Ukuran Ayakan (mm)	Tertahan		Kumulatif	
	Berat (gram)	Prosen (%)	Tertahan	Lolos
			(%)	(%)
9.5	0	0	0	100
4.75	0	0	0	100
2.36	0	0	0	100
1.18	0	0	0	100
0.6	0	0	0	100
0.3	202	10,146	10,146	89,854
0.15	1724	86,590	96,735	3,265
0.075	65	3,265	100	0
Jumlah	1991	100	206,881	
$FM = \frac{\text{Jumlah Tertahan Kumulatif}}{100} =$			2,069	



Gambar 2 Grafik Hasil Pengujian Gradasi Analisa Saringan Agregat Halus

Pengujian Agregat Kasar

Dalam pengujian agregat kasar harus di uji gradasi terlebih dahulu terhadap pecahan genteng Jatiwangi untuk menentukan pecahan genteng besar dan pecahan genteng kecil.

Setelah pengujian gradasi kemudian lakukan pemeriksaan berat isinya. Untuk penyajian hasil dari pengujian akan diperlihatkan dalam bentuk tabel seperti terlihat di bawah ini :

Tabel 3. Pengujian Berat Isi Agregat Kasar

No	Agregat	Berat	Volume	Berat Isi
1	Pecahan Genteng Besar 100%	3 kg	0,003375 m ³	888,89 kg/m ³
2	Pecahan Genteng Besar 50% dan Genteng Kecil 50%	3,25 kg	0,003375 m ³	962,96 kg/m ³
3	Pecahan Genteng Kecil 100%	3,5 kg	0,003375 m ³	1037,04 kg/m ³

Pengujian Resin Polyester

Berat jenis resin *polyester* dan katalis (*Hardener*) ditentukan dengan cara menuangkan ke dalam gelas ukur berukuran 1000 dan 2000 ml. Kemudian

menentukan berat nya dengan timbangan ketelitian 0,1%. Hasil pengujian akan disajikan dalam bentuk tabel seperti terlihat di bawah ini :

Tabel 4 Pengujian Berat Jenis Resin Polyester

No	Resin	Berat	Volume	Berat Jenis
1	Resin <i>Polyester</i>	1 kg	900 ml / 0,0009 m ³	1111,1 kg/m ³
2	Katalis (<i>Hardener</i>)	0,2925 kg	250 ml / 0,00025 m ³	1170 kg/m ³

Jumlah Benda Uji

Jumlah benda uji beton yang akan dibuat sebanyak tiga benda uji dengan variasi

yang berbeda.

Untuk lebih jelasnya keterangan benda uji dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 5 Jumlah Beton Polimer

No	Kode Beton	Pecahan Genteng		Rasio Volume Pasta Polimer		Jenis Pengujian	Umur Beton (Hari)	Benda Uji	Jumlah Benda Uji
		Besar	Kecil	<i>Polyester + Hardener</i>	Pasir Pantai				
1	PC 1	100%	-	60%	40%	Uji Tekan	2	Kubus	1
2	PC 2	50%	50%	60%	40%	Uji Tekan	2	Kubus	1
3	PC 3	-	100%	60%	40%	Uji Tekan	2	Kubus	1
Jumlah									3

Kuat Tekan Beton Polimer

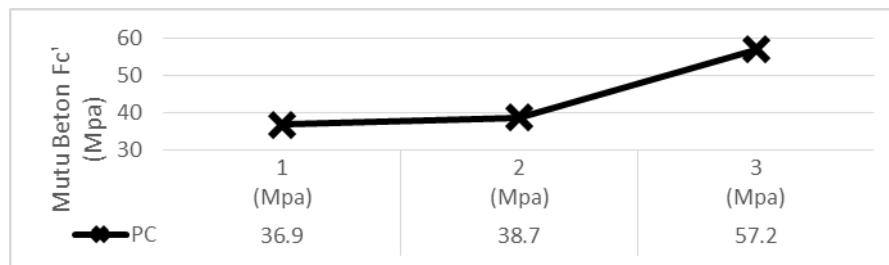
Proses *curing* benda uji mengeras dalam waktu kurang lebih 5 jam kemudian keluarkanlah benda uji dari cetakan kubus dan diamkan benda uji selama 2 hari sebelum dilakukan uji kuat tekan.

Setelah menunggu 2 hari kemudian uji kuat

tekan beton dapat dilakukan di laboratorium beton, Universitas Sangga Buana YPKP Bandung dengan menggunakan CTM (*compression testing machine*). Untuk hasil dari uji kuat tekan beton polimer dapat dilihat pada tabel dan grafik di bawah ini :

Tabel 6. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Polimer Umur 2 Hari

No	Jenis Beton	Luas Penampang					Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m ³)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan (kg/cm ²)	Mutu beton Fc' (MPa)
		Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Luas (cm ²)	Volume (cm ³)					
		A	B	C	D= AxB	E=AxBxC					
1	PC 1	15	15	15	225	3375	5,7	1689	980	444,147	36,9
2	PC 2	15	15	15	225	3375	5,8	1719	1030	466,805	38,7
3	PC 3	15	15	15	225	3375	6	1778	1520	688,879	57,2



Gambar 3. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Polimer Umur 2 Hari

Catatan :

- SM (Sumber Vernando. T, 2019)
- BPG (Sumber Rivaldy. N, 2019)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Komposisi konten pecahan genteng Jatiwangi 100% besar dengan kadar *polyester* 60% (kode beton PC1) memiliki nilai kuat tekan 36,9 Mpa.
2. Komposisi konten pecahan genteng Jatiwangi 50% besar dan 50% kecil dengan kadar *polyester* 60% (kode beton PC2) memiliki nilai kuat tekan 38,7 Mpa.
3. Komposisi konten pecahan genteng Jatiwangi 100 % kecil dengan kadar *polyester* 60% (kode beton PC3) memiliki nilai kuat tekan 57,2 Mpa.
4. Beton polimer dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti beton semen.
5. Perbandingan campuran yang baik antara resin *polyester* dan katalis (*hardener*) adalah 1 ml (katalis) : 50 ml (resin).
6. Pasir pantai layak dijadikan sebagai material campuran beton polimer.
7. Limbah pecahan genteng Jatiwangi bermanfaat dijadikan sebagai bahan campuran beton polimer.
8. Pada Gambar 3. berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa kuat tekan benda uji yang menggunakan konten agregat kasarnya 100% pecahan genteng kecil mempunyai nilai kuat tekan paling

tinggi dibandingkan dengan komposisi pecahan 100% genteng besar dan campuran pecahan genteng besar kecil masing-masing 50%.

9. Pada Gambar 4. dapat dilihat dari grafik yang menunjukkan meskipun menggunakan konten agregat kasar yang sama tetapi nilai kuat tekan beton polimer dengan kadar *polyester* 60% lebih unggul dibandingkan dengan kadar *polyester* 70% dan 50%.

Saran

1. Usahakan saat melapisi sisi dalam cetakan kubus dengan plastik mika tambahkan malam setipis mungkin untuk menutupi celah-celah agar tidak terjadi kebocoran, karena apabila bocor dapat merusak cetakan kubus.
2. Sebelum melakukan pencampuran resin *polyester* dan katalis (*hardener*) disarankan pada peneliti untuk memakai sarung tangan karet, karena beresiko bila terkena kontak langsung dengan kulit.
3. Setelah resin *polyester* dan katalis (*hardener*) tercampur dengan rata segera tuangkan ke dalam cetakan kubus, karena resin *polyester* memiliki proses *curing* yang terbilang cepat.
4. Berhati-hatilah saat melepaskan benda uji dari cetakan kubus beton, supaya

benda uji yang dihasilkan tidak mengalami kerusakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Muhamad Miftakhul Fahri, 2019. *Pengaruh Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Material Serat Terhadap Kuat Tekan Beton Polimer*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana YPKP: 2019.
- Tjokro Dimulyono, 1996. *Teknologi Beton*. Nafiri, Yogyakarta.
- Hartomo, A.J, 1992. *Memahami Polimer dan Perekat*. Andi Offset, Yogyakarta.
- Wahyu Dwi Cahyadi, 2012. *Studi Kuat Tekan Beton Normal Mutu Rendah yang Mengandung Abu Sekam Padi (RHA) dan Limbah Adukan Beton*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia : 2012.
- Odian George, *Principles of Polymerization*, Forth Edition (New Jersey : John Willey & Sons, 2004)
- Amar Bramantiyo, 2008. *Pengaruh Konsentrasi Serat Rami Terhadap Sifat Mekanik Material Komposit Polyester - Serat Alam*. Jurusan Teknik Metalurgi dan Material, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia : 2008.
- PBI NI-2 (1971). *Peraturan Beton Bertulang Indonesia*. Bandung : Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik.
- SNI 03-1968-1990. *Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar*, Bandung.
- SNI 03-1974-1990. *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*. Pustran, Balitbang, DPU.
- SNI 03-2847-2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*. Bandung : Panitia Teknik Standarisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, BSN.
- Kerajinan Kreatif (2017, 27 Oktober) *Mengenal Karakteristik Resin Polyester dan Resin Epoxy Lebih Jauh*. Dikutip 5 Agustus 2019 dari kerajinankreatif.com :
- <https://www.kerajinankreatif.com/2017/10/mengenal-karakteristik-resin-polyester.html>
- Indonusa Conblock (2018, 3 Agustus) *Pengertian Pasir Laut dan Manfaatnya*. Dikutip 13 Agustus 2019 dari indonusa-conblock.com :
- <https://indonusa-conblock.com/pengertian-manfaat-pasir-laut-adalah/>
- Rivaldy Nurhanifan, 2019. *Kajian Kuat Tekan Beton Polimer Dengan Menggunakan Pasir Pantai Cikembulan Sebagai Agregat Halus dan Genteng Jatiwangi Sebagai Agregat Kasar Dengan Kadar Polimer 50%*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana YPKP: 2019.
- Vernando Tinambunan, 2019. *Kajian Kuat Tekan Beton Polimer Dengan Menggunakan Pasir Pantai Cibangan Pelabuhan Ratu Sebagai Agregat Halus dan Genteng Jatiwangi Sebagai Agregat Kasar Dengan Kadar Polyester 70%*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana YPKP: 2019.