

## Potensi Pasir Laut dan Agregat Kasar Desa Pasir Putih di Kecamatan Obi Utara sebagai Bahan Beton

### *The Use of Sea Sand and Coarse Aggregate in Pasir Putih Village at North Obi District as Concrete Materials*

**Nindi La Ani**

Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon, Indonesia

Email: [nindilaani@gmail.com](mailto:nindilaani@gmail.com)

**Pieter Lourens Frans**

Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon, Indonesia

Email: [pflourens@gmail.com](mailto:pflourens@gmail.com)

**Delvia Rimesye Apalem**

Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon, Indonesia

Email: [delviarimesye@gmail.com](mailto:delviarimesye@gmail.com)

#### Article Info

Received : 18 Desember 2024

Revised : 19 Desember 2024

Accepted : 20 Desember 2024

Published : 21 Desember 2024

**Keywords:** *potential of sea sand, coarse aggregate, compressive strength*

**Kata kunci:** *potensi pasir laut, agregat kasar, daya kuat tekan*

#### Abstract

*The purpose of this study is to investigate whether the use of sea sand as a substitute for river sand in concrete mixtures is an effective common practice. Because of the abundance of sea sand in coastal areas, local residents have successfully used it in a variety of construction applications, including mortar, concrete, and plaster on many types of buildings. To investigate the potential use of sea sand as a substitute for river sand in concrete production, with a focus on determining the strength of the resulting concrete. In addition to sea sand, this study addresses the usage of local coarse aggregates, specifically mountain gravel, which is a key component in concrete mixtures. The availability of sea sand and mountain gravel as major construction resources is expected to support rising housing demand and population growth, particularly in Pasir Putih Village, North Obi District. SNI-03-2834-2000 is the procedure for developing concrete mixture designs and conducting laboratory test experiments. The conclusion reached Sea sand and coarse aggregates from Pasir Putih Village, Obi Utara District, can be used in concrete mixtures, though there are some inconsistencies with SNI specifications, and the compressive strength of concrete produced using sea sand and coarse aggregates from Pasir Putih Village is 10.76 MPa at 7 days and 12.17 MPa at 14 days. The compressive strength at 28 days for the 7-day concrete age is 12.22 MPa, while for the 14-day concrete age it is 13.83 MPa.*

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi penggunaan pasir laut sebagai pengganti pasir sungai dalam campuran beton telah menjadi praktik umum yang efektif. Dengan keberlimpahan pasir laut di daerah pesisir, penduduk setempat telah berhasil memanfaatkannya untuk berbagai aplikasi konstruksi seperti mortar, spesi, beton, dan plesteran pada berbagai jenis bangunan. Untuk mengkaji potensi penggunaan pasir laut sebagai pengganti pasir sungai dalam pembuatan beton, dengan fokus pada analisis kekuatan beton yang dihasilkan. Selain pasir laut, penelitian ini juga mempertimbangkan penggunaan agregat kasar lokal, yaitu kerikil gunung, yang merupakan bahan penting dalam campuran beton. Ketersediaan pasir laut dan kerikil gunung sebagai bahan konstruksi penting dipertimbangkan untuk memenuhi permintaan tempat tinggal yang terus meningkat seiring pertumbuhan populasi, terutama bagi masyarakat Desa Pasir Putih, Kecamatan Obi Utara. Metode yang digunakan yaitu SNI-03-2834-2000 tentang tata cara pembuatan rencana campuran beton dan Eksperimen uji laboratorium. Kesimpulan yang didapat Pasir laut dan agregat kasar Desa Pasir Putih Kecamatan Obi Utara dapat digunakan dalam campuran beton, meskipun ada beberapa ketidaksesuaian dengan spesifikasi SNI, dan Kuat tekan beton yang dihasilkan menggunakan pasir laut dan agregat kasar Desa Pasir Putih, menghasilkan kuat tekan beton rata-rata sebesar 10,76 MPa Pada umur 7 hari dan 12,17 MPa pada umur 14 hari. Adapun nilai konfersi ke 28 hari untuk untuk umur beton 7 hari kuat tekan sebesar 12,22 MPa dan untuk umur beton 14 hari kuat tekan sebesar 13,83MPa.

---

*How to cite:* Nindi La Ani, Pieter Lourens Frans, Delvia Rimesye Apalem. "Potensi Pasir Laut dan Agregat Kasar Desa Pasir Putih di Kecamatan Obi Utara sebagai Bahan Beton", LITERA: Jurnal Ilmiah Multidisiplin, Vol. 1, No. 2 (2024): 234-242. <https://litera-academica.com/ojs/litera/index>.

---

*Copyright:* ©2024, Nindi La Ani, Pieter Lourens Frans, Delvia Rimesye Apalem



This work is licensed under a Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)

---

## 1. PENDAHULUAN

Beton didefinisikan sebagai campuran antara semen portland atau semen hidraulik lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambah yang membentuk masa padat. Beton disusun dari agregat kasar dan agregat halus (SNI-03-2847-2002). Agregat merupakan komponen utama beton adalah adalah bahan granular seperti pasir, krikil batu pecah, dan cangkang besi kiln. Meskipun berfungsi untuk bahan pengisi bahan pengisi, agregat memainkan peran penting dalam komposisi beton, mencakup sekitar 70-75% dari total volume beton.

Adapun metode yang sering digunakan dalam pengujian beton yaitu metode eksperimen pendekatan sistematis dilaboratorium untuk mengumpulkan data empiris tentang sifat-sifat beton. Metode ini menyertakan uji standar slump dan kuat tekan, serta perancangan percobaan terkontrol. Penelitian mengukur karakteristik beton secara objektif, membandingkan hasil dengan standar dan menarik kesimpulan.

Menurut Nussy (2023) memastikan agregat dalam kondisi SSD, untuk menghindari perubahan kadar air dalam beton melakukan pempuatan beton dalam satu kali adukan konsisten dan perbanyak jumlah benda uji guna meningkatkan akurasi data dan melakukan penyarinagna agregat kasar (batu kerikil) sebelum pengujian. Dengan menerapkan saran - saran ini, diharapkan penelitian berikutnya dapat menghasilkan data yang lebi akurat, sehingga memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang karakter ristik kinerja beton yang di hasilakan.

Meurut Mukti Morddin dan kawan-kawan (2019) penggunaan pasir pasir pantai sinjai sebagai materiaal alternatif dalmm campuran beton perlu di teliti lebih mendalam, terutama dalm aspek pengujian kadar gaeram terhadap durabilitas beton, dan pengaru korosi terhadap besi tulangan beton. Selain itu, sangat di sarankan untuk mencuci matrial beton sebelum si gunakan sebagai campuran beton. Ramang et al. (2014) telah melakukan penelitian yang berjudul "Studi Kelayakan Teknis Penggunaan Pasir Laut Alor Kecil Terhadap Kualitas Beton" tujuan penelitian ini adalah untuk menguji kualitas beton menggunakan pasir laut Laut Alor Kecil dalam kondisi asli dan setelah dicuci. Hasil menunjukkan bahwa beton dengan pasir laut Alor Kecil asli memiliki kuat tekan 23,59 MPa dan kuat tarik belah 2,88 MPa pada umur 28 hari. Setelah dicuci, nilai ini meningkat menjadi 24,53 MPa untuk kuat tekan dan 3,11 MPa untuk kuat tarik belah, menunjukkan peningkatan kuat tekan sebesar 3,99%. Meskipun mencuci meningkatkan kualitas kuat tekan beton dengan dua kondisi masih memenuhi syarat yang diperlukan.

Di Desa Pasir Putih, penggunaan pasir laut sebagi panggati pasir sungai dalam campuran beton telah menjadi peraktek umum. Dengan keberlimpahan pasir laut didaerah tersebut, penduduk setempat memanfaatkannya untuk berbagai aplikasi konstruksi dasar selain itu juga dapat mengatasi keterbatasan akses terhadap pasir sungai didaerah pesisir. Selain itu, agregat kasar yang digunakan dalam campuran beton yaitu krikil gunung, juga memainkan peran penting dalam menentukan dalam kekuatan struktural dan ketahanan beton. Krikil gunung ini yang tersedia disekitaran daerah tersebut, memberikan kontribusi signifikan terhadap kualitas betob yang dihsilkan. Potensi yang dimiliki Desa Pasir Putih untuk mengoptimalkan sumber daya alam seperti pasir laut dan agregat kasar lokal, tidak hanya menciptakan solusi yang berkelanjutan dalam pembangunan infrastruktur lokal, tetapi juga mendukung kebutuhan konstruksi yang terus berkembang seiring pertumbuhan populasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi penggunaan pasir laut sebagai pengganti pasir sungai dalam pembuatan beton, dengan fokus pada analisis kuat tekan beton yang dihasilkan. Selain pasir laut, penelitian ini juga mempertimbangkan Desapenggunaan agregat kasar lokal, yaitu krikil gunung, yang merupakan bahan penting dalam campuran beton.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode eksperimental, dalam penulisan skripsi yang dilakukan dan berlangsung di Laboratorium Politeknik Negeri Ambon. Untuk melengkapi dan mendukung penelitian ini, diperlukan berbagai data tambahan yang berfungsi sebagai referensi dan panduan. Adapun data pendukung diperoleh dari; (1) Data Primer, yaitu data yang didapatkan dengan melakukan pengujian di Laboratorium Politeknik Negeri Ambon yang berupa Analisa saringan agregat; Pemeriksaan kadar air agregat; Pemeriksaan kadar lumpur agregat; Berat jenis dan penyerapan; Pemeriksaan bobot isi agregat; Perbandingan dalam campuran beton (Mix design); Kekentalan adukan beton (Slump Test); dan Uji kuat tekan beton. Sedangkan Data Sekunder adalah jenis data yang diperuntukkan memperkuat penelitian yang akan dilakukan, diperlukan referensi dari standar nasional SNI-03-2834-2000.

Teknik ini melibatkan membaca dan mencatat informasi dari berbagai sumber tertulis yang relevan dengan topik penelitian. Sebagai metode penelitian kualitatif, teknik ini tidak memerlukan peneliti untuk terjun langsung ke lapangan. Eksperimen adalah uji coba terencana dan sistematis yang dilakukan untuk membuktikan kebenaran sebuah teori. Metode ini menggunakan pendekatan yang terstruktur untuk membuktikan sesuatu dengan cara yang teratur dan hati-hati.

Tahapannya yaitu: Agregat halus yang digunakan adalah pasir laut yang berasal dari pesisir pantai Desa Pasir Putih. Sampel yang digunakan diambil kemudian dibawa ke Laboratorium Politeknik Negeri Ambon untuk dilakukan proses pengujian. Agregat kasar yang digunakan adalah krikil gunung yang berasal dari Desa Pasir Putih. Sampel yang digunakan diambil kemudian dibawa ke Laboratorium Politeknik Negeri Ambon untuk dilakukan proses pengujian. Semen yang digunakan dalam pengujian ini adalah semen portland merek tonasa yang dibeli di toko bangunan. Air yang digunakan dalam pengujian ini adalah air yang berasal dari laboratorium Politeknik Negeri Ambon. Tujuan pengujian analisa saringan agregat halus (pasir) adalah untuk mengetahui pembagian butiran agregat halus dan modulus kehalusan butiran.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian analisa saringan agregat halus bertujuan untuk mengetahui modulus kehalusan, dan kategori agregat halus yang akan diperlihatkan dalam Tabel 1 dan Tabel 2.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus

Tabel Analisa Saringan Agregat Halus								
No.	Ayakan	Lubang ayakan (mm)	Berat Ayakan (gr)	B. Ayakan + material tertahan gr	B. Material tertahan (gr)	B. Kumulatif tertahan (gr)	Presentase (%)	
							Kumulatif berat tertahan	Kumulatif berat lolos
	A	B	C	D	E = D-C	F	G=(F/berat kering oven)*100%	H =100% - G
1	3/8	9,50	533,54	533,54	0,00	0,00	0,00	100,00
2	4	4,75	557,90	558,52	0,62	0,62	0,06	99,94
3	8	2,36	541,38	543,54	2,16	2,78	0,28	99,72
4	16	1,18	486,95	498,85	11,90	14,68	1,47	98,53
5	30	0,60	453,67	592,06	138,39	153,07	15,31	84,69
6	50	0,30	426,83	835,90	409,07	562,14	56,21	43,79
7	100	0,15	398,80	780,72	381,92	944,06	94,41	5,59
8	200	0,075	392,35	447,14	54,79	998,85	99,89	0,12
	PAN	Pan	370,65	371,80	1,15	1000	100,00	0
	<b>Jumlah</b>				<b>1000</b>		<b>367,62</b>	
	<b>Modulus Kehalusan (MK) = 367,62/100 =</b>				<b>3,68</b>			

Tabel 1 diatas diatas menunjukkan distribusi ukuran butiran agregat yang diuji, yang dilakukan dengan penyaringan agregat halus berdasarkan saringan dengan ukuran lubang yang semakin kecil. Kolom-kolom pada tabel yang mencakup urutan ayakan, ukuran lubang ayakan, berat ayakan tanpa material, berat material tertahan, jumlah dan kumulatif material tertahan serta presentase kumulatif material tertahan dan lolos. Hasil uji menunjukkan bahwa presentase kumulatif material lolos sesuai dengan standar SNI dan nilai modulus kehalusan (MK) dihasilka sebesar 3,68% dan masih memenuhi persyaratan SNI ASTM C 136:2012 yaitu 1,5-3,8%.

**Tabel 2.** Syarat Batas dan Hasil Gradasi Pasir

Ukuran Lubang Ayakan Menurut SNI (mm)	% Lolos Saringan/Ayakan				
	Zona I (Kasar)	Zona II (AgakKasar)	Zona III (Agak Halus)	Zona IV (Halus)	Kumulatifberat lolos (%)
9,50	100	100	100	100	100
4.75	90 - 100	90 - 100	90 - 100	95 - 100	99,94
2.36	60 - 95	75 - 100	85 - 100	95 - 100	99,72
1.18	30 - 70	55 - 90	75 - 100	90 - 100	98,53
0.60	15 - 34	35 - 59	60 - 79	80 - 100	84,69
0.30	5 - 20	8 - 30	12 - 40	15 - 50	43,79
0.15	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 15	5,59

Tabel 2 menunjukkan syarat batas dan hasil gradasi pasir, berdasarkan hasil pengujian agregat halus, nilai presentase yang lolos pada setiap ukuran ayakan (5,59%, 43,79%, 84,69%, 98,53%, 99,72%, 99,94%, dan 100%) berada dalam rentang yang ditetapkan oleh batas atas (15%, 50%, 100%, 100%, 100%, 100%, 100%) dan batas bawah (0%, 15%, 80%, 90%, 95%, 95%, 100%) yang tercantum. Ini menunjukkan bahwa hasil uji memenuhi standar karena nilai presentase kumulatif yang lolos berada diantara batas atas dan batas bawah yang diijinkan, dengan demikian dapat diketahui bahwa hasil uji agregat halus memenuhi standar SNI 3-2834-2000 dengan kategori Zona IV (pasir halus).

Hasil pengujian kadar air agregat halus adalah 11,11% yang mana tidak memenuhi syarat sni 03-1971-20011 yaitu jumlah kadar air harus berada pada 3-5% sehingga pada perhitungan mix desing harus dikoreksi kadar air agregat halus.

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Berat Jenis Peyerapan Agregat Halus

Nomor Pemeriksaan		I
a	Berat Contoh Jenuh Kering (Ssd)	500 gr
b	Berat Labu + Air Temperatur (25 C)	659,91 gr
c	Berat Labu + Contoh (Ssd) + Air Temperatur (25 C)	956,32 gr
d	Berat Material Kering Oven	351,86 gr
e	Berat Jenis Bulk = $\frac{D}{(B+A-C)}$	1,73 gr
f	Bj. Jenuh Kering Permukaan (Ssd) = $\frac{A}{(A+B-C)}$	2,46 gr
g	Berat Jenis Semu ( <i>Apparent</i> ) = $\frac{D}{(B+D-C)}$	6,35 gr
h	Peenyerapan (Absorption) = $\frac{A-D}{D} \times 100\%$	0,42%

Dari Tabel 3 tersebut maka dapat diketahui hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus diperoleh nilai sebesar 2,46 gr/m<sup>3</sup> nilai tersebut masih berada dalam batas yang di ijinakan menurut SNI 03-1970-2008 yaitu 1,6-3,3, sehingga dapat diklasifikasikan sebagai agregat normal.

Data menunjukkan distribusi ukuran butiran agregat yang diuji, yang dilakukan dengan penyaringan agregat halus berdasarkan saringan dengan ukuran lubang yang semakin kecil. Kolom-kolom pada tabel yang mencakup urutan ayakan, ukuran lubang ayakan, berat ayakan tanpa material, berat material tertahan, jumlah dan kumulatif material tertahan serta presentase kumulatif material tertahan dan lolos. Hasil uji menunjukkan bahwa presentase kumulatif material lolos sesuai dengan standar SNI dan nilai modulus kehalusan (MK) dihasilka sebesar 3,54% tidak memenuhi syarat SK SNI S-04- 1989-F yaitu 5,0 – 8,8.

Selain itu, data juga menunjukkan hasil uji gradasi agregat kasar dengan ukuran maksimum 40 mm, distribusi ukuran partikel sebagian besar memenuhi spesifikasi yang diinginkan, meskipun terdapat ketidaksesuaian pada ayakan 19,1 mm dimana material yang tertahan lebih sedikit dari batas bawah yang diinginkan, sebagian besar material lainnya memenuhi rentang nilai yang ditentukan. Material yang tertahan pada ayakan 36,1 mm dan 9,60mm sesuai dengan spesifikasi, sementara seluruh material pada ayakan 4,80 mm memenuhi standar. Ketidaksesuaian ini mungkin disebabkan oleh proses pengambilan agregat yang dihasilkan lebih sedikit material pada ukuran menengah, atau karakteristik alami dari agregat yang lebih terkonsentrasi pada ukuran halus. Secara keseluruhan, meskipun ada ketidaksesuaian kecil pada ayakan 19,1 mm, gradasi agregat kasar ini tetap berada dalam kisaran yang diharapkan dengan demikian maka dapat diketahui hasil pengujian analisa saringan agregat kasar menunjukkan bahwa agregat kasar yang digunakan merupakan agregat kasar dengan ukuran agregat maksimum yang ditentukan yaitu 40 mm.

Hasil analisa data pengujian agregat halus dapat diketahui agregat halus memenuhi sebagian besar spesifikasi SNI, termasuk modulus kehalusan, kategori jenis pasir, berat jenis, penyerapan air, kadar lumpur, serta bobot isi badan dan lepas. Namun kadar air agregat halus melebihi batas yang diizinkan, sehingga tidak memenuhi spesifikasi sehingga pada perhitungan mix design harus dikoreksi kadar air agregat halus. Meskipun demikian, pasir ini tetap memenuhi kualitas dan dapat digunakan.

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton

No	tanggal		Umur benda uji (hari)	Berat (Kg)	Luas Penampang (mm <sup>2</sup> )	Faktor konversi Ke-28 hari	Beban Maximum		Kuat Tekan (fc=19 Mpa)		Konversi Ke-28 Hari	
	Buat	Uji					(KN)	(N)	Hasil	Hasil Rata-rata	Hasil	Hasil Rata-rata
	A	B		C	D	E	F	$G=F \times 1000$	$H=G/D$	I	$J=H/E$	K
1				11,58			185	185000	10,47		11,90	
2	06/10 2024	14/10 2024	7 hari	11,62	17662,5	0,650	185	185000	10,47	10,76	11,90	12,22
3				11,45			200	200000	11,32		12,87	
1				11,44			230	230000	13,02		14,80	
2	02/10 2024	17/10 2024	14 hari	11,38	17662,5	0,880	215	215000	12,17	12,17	13,83	13,83
3				11,46			200	200000	11,32		12,87	

Berdasarkan data dari tabel 4, menunjukkan hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 7 dan 14 hari, diperoleh kuat tekan beton rata-rata sebesar 10,76 MPa Pada umur 7 hari dan 12,17 MPa pada umur 14 hari. Adapun nilai konfersi ke 28 hari untuk untuk umur beton 7 hari kuat tekan sebesar 12,22 MPa dan untuk umur beton 14 hari kuat tekan sebesar 13,83 MPa. Hasil ini menunjukkan bahwa terjadinya kenaikan kuat tekan seiring bertambahnya umur beton.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini yang sudah dilakukan. Maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut: (1) Pasir laut dan agregat kasar di Desa Pasir Putih, Kecamatan Obi Utara dapat digunakan dalam campuran beton, meskipun ada beberapa ketidaksesuaian dengan spesifikasi SNI. (2) Kuat tekan beton yang dihasilkan menggunakan pasir laut dan agregat kasar Desa Pasir Putih, menghasilkan kuat tekan beton rata-rata sebesar 10,76 MPa Pada umur 7 hari dan 12,17 MPa pada umur 14 hari. Adapun nilai konfersi ke 28 hari untuk untuk umur beton 7 hari kuat tekan sebesar 12,22 MPa dan untuk umur beton 14 hari kuat tekan sebesar 13,83MPa. Dari hasil kuat tekan yang didapatkan, beton ini tidak dapat digunakan untuk struktur yang memerlukan kekuatan tekan lebih tinggi.

Diperlukan perhatian lebih kepada beberapa hal sehingga bisa di jadikan pedoman serta acuan pada penlitian selanjutnya. Berikut saran yang diberikan penulis: (1) Penggunaan material agregat dalam campuran beton perlu diteliti lebih lanjut terhadap Agregat halus (pasir laut) diteliti pada pengujian kadar air agregat dan Agregat kasar (Krikil gunung) diteliti pada modulus kehalusan agregat, dan kadar air agregat. Selanjutnya, penggunaan material agregat halus (pasir laut) dan agregat kasar Desa Pasir Putih, tidak dapat digunakan untuk

struktur yang memerlukan kekuatan tekan tinggi, tapi dapat digunakan untuk pekerjaan konstruksi ringan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fauzi, M. (2011). Analisis Penggunaan Pasir Laut Pada Campuran Beton Terhadap Rumah Tahan Gempa. *Inersia: Jurnal Teknik Sipil*, 2(2), 14-18.
- Imran, I., & Yunus, M. (2017). Analisis Kuat Tekan Beton yang Menggunakan Pasir Laut sebagai Agregat Halus pada Beberapa Quarry di Kabupaten Fakfak. *INTEK: Jurnal Penelitian*, 4(1), 66-72.
- Koidah, N., & Setiawan, A. (2022). Analisis Penggunaan Pasir Pantai Paciran Sebagai Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton. *DEARSIP: Journal of Architecture and Civil*, 2(1), 8-17.
- Mulyono, T., 2004, *Teknologi Beton, Andi Offset: Yogyakarta.*
- Tjokrodimuljo, K., 2007, *Teknologi Beton, Andi Ofset, Yogyakarta.*
- Miswar, T. (2024). Studi Eksperimental Kekuatan Tekan Beton Material Pasir Laut Sebagai Bahan Penyusun Beton Di Daerah Pesisir Dan Pulau-Pulau Terisolir. *Journal of International Multidisciplinary Research*, 2(5), 283-293.
- Nasional, B. S. (2000). SNI 03-2834-2000 Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. BSN, Jakarta.
- Nasional, B. S. (1990). SNI 03-1974-1990 Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder. BSN, Jakarta.
- Nasional, B. S. (2011). SNI 2493-2011 Tatacara pembuatan dan perawatan benda uji beton. BSN, Jakarta.
- Rifki, M., Prasetiowati, S. H., Masduqi, E., & Setyaningrum, A. (2023). Karakteristik Beton dengan Campuran Pasir Pantai sebagai Agregat Halus. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 23(1).
- Ramang, R., Sina, D. A., & Irpan, M. (2014). Studi Kelayakan Teknis Penggunaan Pasir Laut Alor Kecil Terhadap Kualitas Beton Yang Dihasilkan. *Jurnal Teknik Sipil*, 3(2), 111-124.