

ANALISIS KELAYAKAN PASIR SUNGAI ASAL DESA HAULASI KABUPATEN TIMOR TENGAH UTARA UNTUK PEMBUATAN MORTAR

FEASIBILITY ANALYSIS OF RIVER SAND FROM HAULASI VILLAGE, NORTH CENTRAL TIMOR REGENCY, FOR MORTAR PRODUCTION

Gergorius J. Anin, Asrial dan Roly Edyan

Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan FKIP Undana

E-mail: gegooanin030101@gmail.com, asrial@staf.undana.ac.id dan roly@staf.undana.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui kondisi dan sifat fisik pasir sungai Haulasi, dan mengetahui kualitas mortar yang menggunakan pasir sungai haulasi. jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Penelitian ini dilaksanakan selama 6 (enam) bulan yaitu bulan Juni hingga bulan November. Tempat pengambilan sampel penelitian di Desa Haulasi, Kecamatan Miomaffo Barat, Kabupaten TTU, Nusa Tenggara Timur. Populasi penelitian ini adalah seluruh Pasir sungai haulasi di Desa Haulasi Kecamatan Miomaffo Barat, Kabupaten TTU. Teknik sampling dengan purposive, yakni pengambilan sampel sesuai kebutuhan penelitian. Selanjutnya sampel penelitian untuk pengujian sifat fisik (berat jenis pasir, gradasi pasir, kadar air, dan kadar lumpur), diambil secara purposive, yakni pengambilan pasir pada beberapa titik yang telah ditentukan sesuai kebutuhan penelitian. Hasil penelitian tentang sifat fisik pasir Sungai Haulasi menunjukkan: (1) untuk Modulus Kehalusan Butir (MHB) sebesar 3,23%, yang berarti pasir Sungai Haulasi dapat digunakan sebagai mortar karena memenuhi syarat sebagai agregat halus dengan MHB diantara 1,50-80%. Sedangkan untuk Ditinjau dari sifat mekanik pasir Sungai Haulasi sebagaimana hasil pengujian menunjukkan bahwa kuat tekan mortar pada variasi campuran 1 pc : 3 psr tergolong mortar tipe S dengan nilai kuat tekan rata-rata pada angka 12,23 Mpa. Pada variasi campuran 1 pc : 4 psr tergolong mortar tipe N dengan nilai kuat tekan rata – rata 8,26 Mpa. Pada variasi campuran 1 pc : 5 psr tergolong mortar tipe N dengan nilai kuat tekan rata-rata 5,15 Mpa. Sedangkan variasi campuran 1 pc : 6 psr tergolong pada mortar tipe O dengan nilai kuat tekan rata-rata 3,37 Mpa.

Kata Kunci: Pasir Kali, Mortar, Bahan Bangunan, Kabupaten TTU

Abstract

This study aims to determine the condition and physical properties of Haulasi river sand, and determine the quality of mortar using haulasi river sand. the type of research used is a type of quantitative research with experimental methods. This research was conducted for 6 (six) months, from June to November. The place of research sampling in Haulasi Village, West Miomaffo District, TTU Regency, East Nusa Tenggara. The population of this study was all haulasi river sand in Haulasi Village, West Miomaffo District, TTU Regency. The sampling technique was purposive, namely sampling according to research needs. Furthermore, research samples for testing physical properties (specific gravity of sand, sand gradation, moisture content, and mud content), were taken purposively, namely taking sand at several predetermined points according to research needs. The results of research on the physical properties of Haulasi River sand show: (1) for Modulus of Grain Fineness (MHB) of 3.23%, which means that Haulasi River sand can be used as mortar because it qualifies as a fine aggregate with MHB between 1.50-80%. As for the mechanical properties of Haulasi River sand, the test results show that the compressive strength of mortar in the mixture variation of 1 pc: 3 psr is classified as type S mortar with an average compressive strength value of 12.23 Mpa. In the mixture variation of 1 pc: 4 psr is classified as type N mortar with an average compressive strength of 8.26 Mpa. In the mixture variation of 1 pc: 5 psr is classified as type N mortar with an average compressive strength value of 5.15 Mpa. While the mixture variation of 1 pc: 6 psr is classified as type O mortar with an average compressive strength of 3.37 Mpa.

Keywords: River Sand, Mortar, Building Materials, TTU Regency

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Pada saat ini perkembangan penduduk Indonesia mengalami peningkatan yang sangat pesat. Ini mengakibatkan meningkatnya kebutuhan akan perumahan yang berarti meningkatnya kebutuhan akan bahan bangunan. Bangunan banyak membutuhkan beton yang kuat, hemat bahan baku dan ramah lingkungan.

Bahan beton berbasis semen memiliki kekuatan retak dan nilai tegangan terhadap daya tensilnya yang rendah. Sebenarnya beton tidak menjadi padat karena air menguap tetapi semen berhidrasi, mengelem komponen lainnya bersama dan akhirnya membentuk material seperti batu (Anggoro, 2008).

Sehubungan dengan adanya perkembangan pembangunan yang terus meningkat sehingga kebutuhan

material untuk pembangunan juga meningkat. Pembangunan di daerah-daerah berkembang masih menggunakan beton sebagai bahan konstruksi sangatlah dibutuhkan. Salah satu bahan bangunan yang sangat dibutuhkan adalah pasir yang dapat digunakan sebagai bahan perekat pasangan batu atau yang disebut mortar, yang dibuat dari campuran semen, pasir, dan juga air. Mortar adalah campuran semen, pasir, dan air yang memiliki presentase yang berbeda. Sebagai bahan pengikat, mortar harus mempunyai kekentalan standart. Kekentalan standart mortar ini nantinya akan berguna dalam menentukan kekuatan mortar yang menjadi plesteran dinding, sehingga diharapkan mortar yang menahan gaya tekan akibat beban yang bekerja padanya tidak hancur (Mulyono, 2003).

Pasir adalah contoh bahan material yang berbentuk butiran. Butiran pada pasir, umumnya berukuran antara 0,0625 sampai 2 mm. Materi pembentuk pasir adalah silikon dioksida, tetapi di beberapa pantai tropis dan subtropis umumnya terbentuk dari batu kapur. Hanya beberapa tanaman yang dapat tumbuh di atas pasir, karena pasir memiliki rongga-rongga yang cukup besar. Pasir memiliki warna sesuai dengan asal pembentukannya. Dan seperti yang kita ketahui pasir juga sangat penting untuk bahan material bangunan bila dicampurkan dengan perekat semen, sifat-sifat pasir dapat dilihat sebagai berikut: (a) pasir beton harus bersih, bila diuji dengan larutan pencuci khusus, tinggi endapan pasir yang kelihatan dibandingkan dengan tinggi seluruh endapan tidak kurang dari 70%; (b) kadar butiran yang lewat ayakan 0,063 mm (kadar lumpur) tidak boleh lebih dari 5% berat; (c) pasir tidak boleh mengandung zat-zat organik yang dapat mengurangi mutu beton. Untuk memeriksanya pasir direndam pada cairan 3% NaOH, cairan di atas endapan tidak boleh lebih gelap dari warna larutan pembanding; (d) kekekalan terhadap larutan Na_2SO_4 ; fraksi yang hancur tidak boleh lebih dari 12% berat. Kekekalan terhadap larutan MgSO_4 ; fraksi yang hancur tidak boleh lebih dari 10% berat; dan (e) untuk beton dengan tingkat keawetan tinggi, reaksi pasir terhadap alkali harus negatif (Wilantara, 2016).

Penggunaan pasir sungai bisa digunakan sebagai agregat halus dalam pembuatan mortar/spesi jika kualitas mortar yang dihasilkan dapat memenuhi standar kekuatan mortar/spesi untuk bangunan gedung yang bersifat struktural sesuai dengan peraturan yang berlaku. Pertumbuhan penduduk Kecamatan Miomaffo Barat pada beberapa tahun terakhir ini semakin meningkat sehingga menimbulkan meningkatnya pembangunan tempat tinggal. Khususnya di Desa Haulasi yang berkaitan dengan pekerjaan beton masih menggunakan pasir sungai Haulasi yang diambil dari sungai dan dijadikan sebagai bahan agregat halus dalam pembuatan mortar. Hal ini dikarenakan keterbatasan quarry pada sungai yang menyediakan agregat halus berupa pasir dalam jumlah yang besar masih sulit diperoleh.

Di Kabupaten Timor Tengah Utara khususnya di kecamatan Miomaffo Barat Desa Haulasi dan wilayah sekitar tempat pengambilan pasir, masyarakat menggunakan pasir dari sungai Haulasi sebagai agregat halus untuk pembangunan sarana fisik. Sungai Haulasi merupakan tempat pengambilan pasir oleh masyarakat Desa Haulasi.

Sungai Haulasi berada di Desa Haulasi Kecamatan Miomaffo Barat Kabupaten Timor Tengah Utara, sungai tersebut tidak terlalu jauh dari permukiman penduduk desa setempat dengan jarak tempuh 1000 m.

Walaupun belum diketahui sifat fisik dan mekanisnya, masyarakat Desa Haulasi tetap menggunakan pasir ini untuk pembangunan sarana fisik. Namun pembangunan dengan menggunakan pasir sungai ini terus meningkat. Hal ini terus berkelanjutan karena pasir sungai ini memiliki jarak tempuh yang dekat dengan permukiman dan sekitarnya, dan juga ciri khas yang ada pada pasir dengan butiran halus dan butiran kasar dengan berwarna hitam keabuan.

Pasir sungai Haulasi ini biasa di jual dengan harga Rp400.000-Rp500.000 (Empat ratus ribu rupiah sampai lima ratus ribu rupiah) per dump truk yang berkapasitas 5 m³, dan jumlah pengambilan perhari bisa mencapai 20-an per dump, pembangunan fisik yang digunakan dari pasir ini mencakup pekerjaan bangunan gedung dan bangunan rumah warga. Pasir ini juga banyak digunakan untuk berbagai pekerjaan konstruksi di Desa Haulasi Kecamatan Miomaffo Barat, namun potensi yang ada kualitas pasir tersebut belum diketahui mutu dan kualitasnya.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan peneliti di Desa Haulasi, dalam pelaksanaan pembangunan masih terdapat banyak kendala. Seperti kondisi bangunan yang menggunakan pasir sungai haulasi masih terdapat retak-retak pada dinding dan lantai. Masalah yang diamati peneliti adalah pasir sungai Haulasi sebagai bahan bangunan dalam pekerjaan bangunan gedung dan bangunan rumah tinggal, walaupun belum di ketahui sifat fisik dan sifat mekanisnya. Namun sampai saat ini masih saja di tambang.

Hal-hal tersebut yang didapati oleh peneliti dalam pengamatan. Untuk kualitas pasir Haulasi sendiri belum bisa dipastikan, tapi dari hasil yang dilihat pada bangunan yang menggunakan pasir sungai Haulasi perlu diteliti guna untuk mengetahui kualitas dari pasir sungai Haulasi ini. Maka dari itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis kelayakan pasir sungai untuk pembuatan mortar di Desa Haulasi Kecamatan Miomaffo barat kabupaten Timor Tengah Utara”

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

- a. Bagaimana kondisi dan sifat fisik pasir sungai Haulasi?

- b. Bagaimana kualitas mortar yang menggunakan pasir sungai haulasi?

3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang penulis inginkan dalam penelitian ini adalah:

- Untuk mengetahui kondisi dan sifat fisik pasir sungai Haulasi
- Untuk Mengetahui kualitas mortar yang menggunakan pasir sungai haulasi.

B. METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Sugiyono (2012) mendefinisikan bahwa, penelitian eksperimen adalah suatu penelitian yang berusaha untuk mendapatkan hasil ataupun data-data yang menunjukkan hubungan antara variabel yang diuji.

2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 6 (enam) bulan yaitu bulan Juni hingga bulan November. Tempat pengambilan sampel penelitian di Desa Haulasi, Kecamatan Miomaffo Barat, Kabupaten TTU, Nusa Tenggara Timur. Sedangkan tempat pengujian sifat fisik dan mekanis dilakukan di Laboratorium Beton Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Kupang.

3. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh Pasir sungai di Desa Haulasi Kecamatan Miomaffo Barat, Kabupaten TTU. Teknik sampling dengan purposive, yakni pengambilan sampel sesuai kebutuhan penelitian. Selanjutnya sampel penelitian untuk pengujian sifat fisik (berat jenis pasir, gradasi pasir, kadar air, dan kadar lumpur), diambil secara purposive, yakni pengambilan pasir pada beberapa titik yang telah ditentukan sesuai kebutuhan penelitian.

4. Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

No.	Jenis data	Teknis pengumpulan data		Sumber data
		Instrumen	Alat	
1	Sekunder			
	Kondisi fisik pasir	Wawancara dan Dokumentasi	Pedoman wawancara	Pemerintah desa dan masyarakat setempat
2	Primer			
	Hasil pengujian lab	Pengujian	Labolatorium	Lab. Politeknik Negeri Kupang

5. Instrumen Penelitian

Untuk mengumpulkan data yang dilakukan dalam penelitian, kedua variabel (kondisi pasir dan kondisi mekanik) di peroleh melalui format rekaman data berupa format observasi seperti tabel berikut:

6. Teknik Analisis Data

Analisis data tentang sifat fisik dan sifat mekanik digunakan untuk menganalisis data kondisi pasir sungai haulasi. Pengujian sifat fisik pasir mencakup beberapa tahap yaitu: pemeriksaan berat jenis agregat, pemeriksaan kadar air agregat, pemeriksaan kadar lumpur, dan pemeriksaan gradasi agregat. Sedangkan, untuk pengujian sifat mekanik pada pasir ini dilakukan dengan menghitung rata-rata kuat tekan mortar dari masing-masing perlakuan dilakukan dengan menjumlahkan semua nilai hasil pengujian dari masing-masing benda uji kemudian dibagi dengan jumlah benda uji. Hasilnya dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk mengetahui kelayakan mortar dari pasir sungai haulasi. Dan hasilnya disajikan dalam bentuk tabulasi.

$$X = \frac{\sum_i^k = i x}{n}$$

Keterangan:

x = Nilai Kuat Tekan Rata-Rata

Benda Uji (Mpa)

x_i = Nilai Kuat Tekan Benda Uji Ke- i

n = Jumlah Benda Uji

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian tentang Sifat Fisik Pasir Sungai Haulasi

a. Analisis Saringan Agregat Halus

Analisa saringan agregat halus dilakukan di Laboratorium Beton Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Kupang dengan menggunakan material pasir Sungai Haulasi. Setelah melakukan pengujian didapat hasil pengujian yang disajikan dalam Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Analisa Saringan Agregat Halus

No. Saringan`	Berat Tertahan (gram)	Tertahan (%)	Kumulatif (%)	Berat Lolos (gram)	Lolos (%)
No.4	8,6	8,8	8,8	89,3	91,2
No.8	11,6	11,9	20,7	77,7	79,3
No.16	21,3	21,7	42,4	56,4	57,6
No.30	22,9	23,4	65,8	33,5	34,2
No.50	19,4	19,8	85,6	14,1	14,4
No.100	14,1	14,4	100,0	0,0	0,0
Jumlah	97,9	100,0	323,27		

Sumber: Hasil Penelitian Penulis (2024)

$$MHB = 323,27/100 = 3,23 \%$$

Berdasarkan hasil di atas diperoleh nilai Modulus Halus Butir (MHB) pasir Sungai Haulasi sebesar 3,23 %, yang berarti pasir Sungai Haulasi dapat digunakan sebagai mortar karena memenuhi syarat sebagai agregat halus dengan MHB diantara 1.50-3.80%, (Tjokrodinuljo, K. 1996). Ditinjau dari hasil pengujian agregat halus serta persyaratan batas gradasi dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

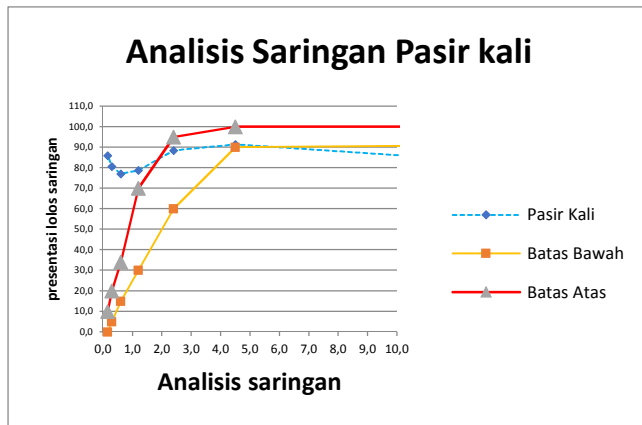
Tabel 3. Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus

Ayakan (mm)	Persentase Lolos Ayakan							
	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Zona 4	
	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas

100,00	100	100	100	100	100	100	100	100
4,50	90	100	90	100	90	100	95	100
2,40	60	95	75	100	85	100	95	100
1,20	30	70	55	90	75	100	90	100
0,60	15	34	35	59	60	79	80	100
0,30	5	20	8	30	12	40	15	50
0,15	0	10	0	10	0	10	0	15

Sumber: Hasil Penelitian Penulis (2024)

Hasil pengujian gradasi agregat halus jika dibandingkan dengan zona-zona gradasi seperti dalam tabel di atas, maka agregat halus pasir Sungai Haulasi termasuk dalam zona 4 yakni pasir agak halus. Adapun grafik batas gradasi agregat halus disajikan sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik Bata Gradasi Agregat Halus

b. Pengujian Berat Jenis Dan Daya Serap Agregat Halus

Pengujian berat jenis agregat dilakukan di Labratorium Beton Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Kupang dengan menggunakan material pasir Sungai Haulasi. Adapun hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus pasir Sungai Haulasi tercantum dalam Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Daya Serap Agregat Halus

Uraian	Satuan	Pengukuran		Rata-Rata
		I	II	
Berat SSD (Bj)	gram	500	500	500
Berat Pikno + Air (Ba)	gram	664,9	664,9	664,9
Berat Pikno + Air + Agregat Halus (Bt)	gram	979,4	982,1	980,5
Berat Kering Oven (Bk)	gram	491,5	493,1	492,3

Uraian	Rumus	I	II	Rata-Rata
Berat Jenis Kering (bulk)	$\frac{B}{B + B - B}$	2,650	2,697	2,674
Berat Jenis SSD	$\frac{B}{B + B - B}$	2,700	2,735	2,715
Berat Jenis Semu APP	$\frac{B}{B + B - B}$	2,780	2,803	2,790
Penyerapan Air Agregat Halus	$\frac{B - B}{B} \times 100\%$	1,73	1,339	1,564

Sumber: Hasil Penelitian Penulis (2024)



Gambar 2. Grafik Pengujian Berat Jenis Agregat Halus

Pengujian berat jenis agregat halus pasir Sungai Haulasi pada penelitian ini diketahui bahwa berat jenis kering (Bulk) sebesar 2,674 gram, berat jenis kering jenuh permukaan (SSD) sebesar 2,715 gram, berat jenis semu (Apparent) sebesar 2,790 gram dan penyerapan sebesar 1,564 gram. Hasil ini menunjukkan bahwa rata-rata dari ketiga berat jenis agregat halus pasir Sungai Haulasi dapat digunakan dalam pembuatan mortar karena tergolong dalam jenis agregat halus normal. Menurut (Tjokrodinuljo, 1996) berdasarkan berat jenis, agregat halus terbagi dalam beberapa jenis, yaitu: (a) agregat normal, yaitu agregat yang berat jenisnya antara 2.5 sampai 2.7 agregat ini biasanya berasal dari granit, basalt, kuarsa dan sebagainya; (b) agregat berat, yaitu agregat yang berat jenisnya lebih dari 2.8. Misalnya magnetik (Fe_3O_4), barites (BaSO_4), atau serbuk besi; dan (c) agregat ringan, yaitu agregat dengan berat jenis kurang dari 2 dan biasanya digunakan untuk bagian nonstruktural.

c. Pengujian Berat Isi Agregat Halus

Pengujian berat isi agregat halus dilakukan di Labratorium Beton Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Kupang dengan menggunakan material pasir Sungai Haulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berat isi gembur agregat halus pasir Bukit Telua Wolor adalah 6812 gr/cm³ dan berat isi padat sebesar 7581 gr/cm³ dengan nilai rata-rata 1.589 gr/cm³. Menurut standar bahan bangunan PBI-1989, berat isi agregat halus pasir adalah minimum 1,2 gr/cm³, oleh karena itu berat isi agregat halus pasir Sungai Haulasi memenuhi syarat yang ditentukan karena memenuhi batas minimum berat isi agregat halus. Sehingga pasir Sungai Haulasi dapat digunakan dalam pembuatan campuran (mortar).

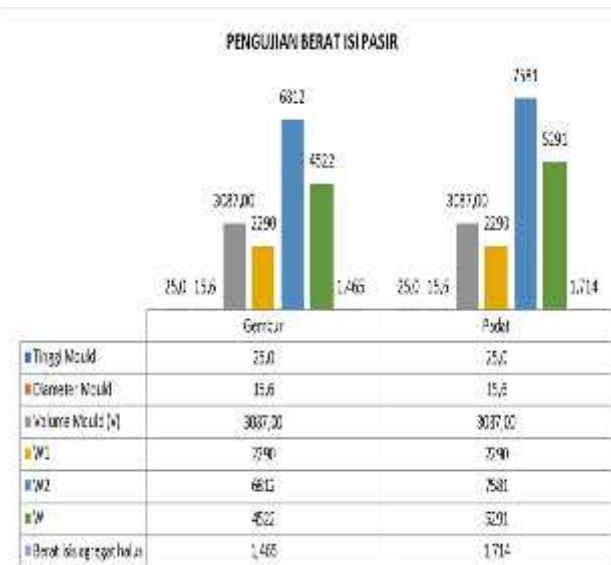
Hasil perhitungan berat isi agregat halus pasir Sungai Haulasi dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Analisis Berat Isi Agregat Halus (Pasir Sungai Haulasi)

Uraian	Gembur	Padat	Satuan
Tinggi Mould	25,0	25,0	Cm
Diameter Mould	15,6	15,6	Cm
Volume Mould (V)	3087,00	3087,00	cm ³
Berat Mould (W1)	2290	2290	Gram
Berat Mould + Agregat Halus (W2)	6812	7581	Gram

Berat Agregat Halus (W) = (W2 - W1)	4522	5291	Gram
Berat Isi Agregat Halus = W/V	1,465	1,714	gram/cm ³
Berat Isi Rata-Rata Agregat Halus	1,589		gram/cm ³

Sumber: Hasil Penelitian Penulis (2024)



Gambar 3. Grafik Pengujian Berat Isi Agregat Halus

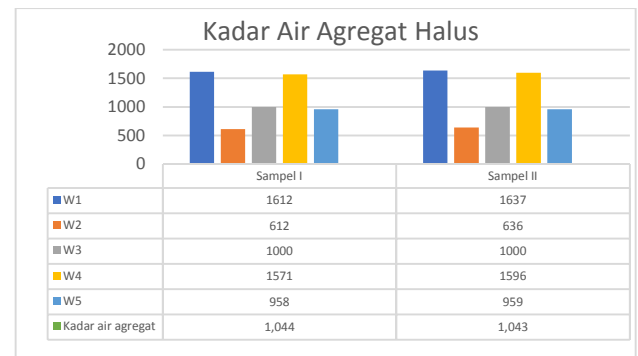
d. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus

Pengujian kadar air agregat halus dilakukan di Laboratorium Beton Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Kupang dengan menggunakan material pasir Sungai Haulasi. Hasil pengujian kadar air dapat dilihat pada tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Pengujian Kadar Air Agregat Halus (Pasir Sungai Haulasi)

Uraian	Satuan	Rumus	Agregat Halus	
			I	II
Berat Agregat Halus + Berat Pan	Gram	W1	1612,3	1636,5
Berat Pan	Gram	W2	612,3	636,5
Berat Awal Agregat Halus	Gram	W3 = W1 - W2	1000	1000,2
Berat Agregat Halus + Berat Pan Setelah Dioven	Gram	W4	1570,8	1595,7
Berat Agregat Halus Setelah Dioven	Gram	W5 = W4 - W2	958,2	959,4
Kadar Air Agregat Halus	%	$\frac{W3}{W5} \times 100\%$		
Rata-Rata Kadar Air Agregat Halus	%		1.043	

Sumber: Hasil Penelitian Penulis (2024)



Gambar 4. Grafik Pengujian Kadar Air Agregat Halus

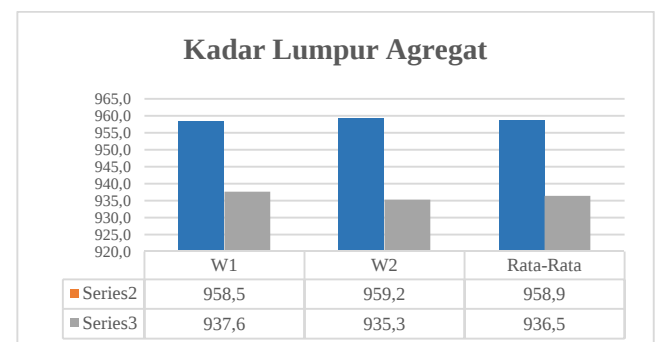
Kadar air dalam suatu agregat halus sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang terkandung dalam agregat. Semakin besar selisih antara berat agregat semula dengan berat agregat kering oven maka semakin banyak pula air yang dikandung oleh agregat tersebut dan sebaliknya. Karena besar kecilnya kadar air berbanding lurus dengan jumlah air yang terkandung dalam agregat maka semakin besar jumlah air yang terkandung dalam agregat maka semakin besar pula kadar air yang terkandung dalam agregat itu dan sebaliknya. Akan tetapi bila berat kering oven besar maka kadar air akan semakin kecil dan sebaliknya. Dari pengujian ini didapat nilai kadar air agregat halus pasir Sungai Haulasi ialah 1.043 % maka dari itu kadar air agregat halus pasir Sungai Haulasi memenuhi syarat (SNI 03-1971-1990). tentang “Metode Pengujian Kadar Air Agregat” dengan berat minimum antara 3-5 gram.

e. Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus

Hasil pengujian kadar lumpur agregat halus dapat dilihat secara ringkas dalam tabel 7 berikut ini:

Tabel 7. Pengujian Kadar Lumpur Pasir Sungai Haulasi

Uraian	I	II	Satuan
Berat Cawan + benda uji (W1)	1570,8	1595,7	gram
Berat cawan (W2)	612,3	636,5	gram
Berat benda uji (W3)	958,5	959,2	gram
Berat cawan +benda uji kering oven (W4)	1549,9	1571,8	gram
Berat benda uji kering oven (W5)	937,6	935,3	gram
Bahan lolos saringan No.200 (W3-W5)/W3 x 100%	2,18	2,49	%
Rata-rata	2,34		%



Gambar 5. Grafik Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus

Kadar lumpur dalam suatu agregat halus sangat dipengaruhi oleh jumlah lumpur yang terkandung dalam agregat itu sendiri. Kandungan lumpur yang berlebihan pada agregat halus akan mempengaruhi daya lekat agregat dengan pasta semen, kadar lumpur yang berlebihan pada agregat dapat membuat kekuatan mortar menjadi rendah, sehingga mutu yang di inginkan tidak tercapai, untuk itu perlu pemeriksaan kandungan lumpur dalam agregat agar dapat memenuhi syarat. Kandungan lumpur agregat harus memenuhi syarat mutu sesuai dengan syarat-syarat yang di ijinakan SK SNI S-04-1989-F yaitu untuk agregat halus kadar lumpurnya maksimum 5%. Berdasarkan hasil penelitian di dapat kandungan lumpur agregat halus pasir Sungai Haulasi sebesar 2,34 %. Sehingga agregat halus tersebut baik untuk digunakan dalam pembuatan mortar dikarenakan persentasenya kurang dari 5%.

2. Hasil Penelitian tentang Sifat Mekanik Pasir Sungai Haulasi

Pengujian sifat mekanik pasir dilakukan untuk mendapatkan nilai kuat tekan mortar dengan benda uji kubus 5 cm x 5 cm x 5 cm pada umur 28 hari perendaman. Variasi campuran yang digunakan 1 pc : 3 psr, 1 pc : 4 psr, 1 pc : 5 psr, dan 1 pc : 6 psr. Jumlah benda uji untuk masing-masing variasi campuran adalah 5 benda uji.

a. Hasil Perhitungan Komposisi Campuran Mortar (Mix Design)

Kebutuhan bahan yang digunakan untuk bisa memastikan jumlah bahan seperti pasir, semen, dan air ketika digunakan dalam campuran mortar.

Menggunakan SNI 03-6882-2002 dengan komposisi campuran mortar harus di uji sifatnya. Berat bahan-bahan yang dipakai dihitung menjadi sebagai berikut:

Tabel 8. Komposisi kebutuhan Bahan Mortar

PERBANDINGAN CAMPURAN 1 : 3						
Uraian	Perhitungan				Satuan	
Faktor Pengubah Sekali Campur	2500					
	1400	x	3	=	0,595	
Berat Semen Portland	1	x	1100	x	0,595	= 654,762 gram
Berat Pasir	3	x	1400	x	0,595	= 2500 gram
PERBANDINGAN CAMPURAN 1 : 4						
Uraian	Perhitungan				Satuan	
Faktor Pengubah Sekali Campur	2500					
	1400	x	4	=	0,446	
Berat Semen Portland	1	x	1100	x	0,446	= 491,071 gram
Berat Pasir	4	x	1400	x	0,446	= 2500 gram
PERBANDINGAN CAMPURAN 1 : 5						
Uraian	Perhitungan				Satuan	
Faktor Pengubah Sekali Campur	2500					
	1400	x	5	=	0,357	
Berat Semen Portland	1	x	1100	x	0,357	= 392,857 gram
Berat Pasir	5	x	1400	x	0,357	= 2500 gram
PERBANDINGAN CAMPURAN 1 : 6						
Uraian	Perhitungan				Satuan	
Faktor Pengubah Sekali Campur	2500					
	1400	x	6	=	0,298	
Berat Semen Portland	1	x	1100	x	0,298	= 327,381 gram
Berat Pasir	6	x	1400	x	0,298	= 2500 gram

Hasil perhitungan kebutuhan bahan dalam mortar untuk setiap variasi campuran dapat dilihat pada tabel 9 di bawah ini.

Tabel 9. Kebutuhan Bahan Mortar Untuk Lima Benda Uji

variasi campuran	faktor air semen	semen portland (gram)	pasir (gram)	air (ml)
1 pc : 3 psr	0,6	655	2500	393
1 pc : 4 psr	0,7	491	2500	344
1 pc : 5 psr	0,8	393	2500	314
1 pc : 6 psr	0,9	327	2500	295

Dari hasil perhitungan proporsi campuran mortar dapat dihasilkan proporsi campuran mortar dengan jumlah benda uji sebanyak 20 benda uji dengan masing-masing perlakuan sebanyak 5 buah.

b. Pencetakan Benda Uji

Dalam penelitian ini pencetakan benda uji menggunakan cetakan dengan ukuran: 5 cm x 5 cm x 5 cm, langkah-langkah pembuatan benda uji ialah sebagai berikut:

Tabel 10. Langkah-Langkah Pembuatan Benda Uji

No.	Langkah-Langkah	Pembuatan Benda Uji
1.	Persiapan Alat Dan Bahan	Semua alat-alat dan bahan-bahan yang akan digunakan harus dipersiapkan sebelum proses pembuatan benda uji.
2.	Penimbangan Bahan/Material	Bahan-bahan yang akan digunakan dalam pembuatan benda uji diukur atau ditimbang sesuai dengan kebutuhan bahan rancangan campuran (Mix Design)
3.	Pengadukan Bahan	Proses pengadukan pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan mollen. Proses pencampuran, tuangkan air kedalam mollen kemudian masukan pula perlahan-lahan semen dan biarkan kedua bahan dalam mollen selama 30 detik, kemudian masukan sedikit demi sedikit pasir kedalam mollen yang berisi campuran air dan semen, setelah itu pengadukan diteruskan selama 30 detik sampai campuran benar-benar homogen.
4.	Pencetakan Benda Uji	Adukan campuran yang sudah jadi atau matang kemudian dituang kedalam cetakan berbentuk kubus dengan cara: (a) Letakan cincin leleh diatas meja leleh, lalu di isi dengan mortar sampai penuh, pengisian dilakukan dalam 2 lapis, setiap lapisan harus dipadatkan 20 kali dengan alat pemadat, (b) ratakan permukaan atas mortar dalam cincin leleh dan bersihkan mortar yang menempel dibagian

	luar cincin leleh, (c) angkatlah cincin leleh perlahan-lahan, sehingga diatas meja leleh terbentuk mortar berbentuk kerucut terpancung, (d) getarkan meja leleh sebanyak 25 kali selama 15 detik, dengan tinggi jatuh $\frac{1}{2}$ in (12.7 mm).
5. Perawatan Benda Uji	Tahapan ini benda uji di simpan selama 28 hari dan dilakukan perendaman untuk mendapatkan hasil kuat tekan yang maksimal pada waktu pengujian.

Sumber: Hasil Desain penulis (2024)

c. Pemeriksaan Berat

Benda Uji Penimbangan benda uji (mortar) dilakukan untuk mengetahui berat masing-masing perlakuan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan timbangan digital kapasitas 1 kilogram dengan ketelitian 0.001 gram. Berdasarkan hasil penimbangan mendapatkan hasil pada tabel 11 sebagai berikut:

a) Berat Benda Uji Sebelum di Rendam

Tabel 11. Pemeriksaan Berat Benda Uji Sebelum Direndam

No.	Berat Benda Uji Sebelum Direndam (gr)			
Benda Uji	1 pc : 3 psr	1 pc : 4 psr	1 pc : 5 psr	1 pc : 6 psr
A1	260,1	244,8	236,2	235,1
B2	269,3	242,6	242,9	246,4
C3	246,3	239,5	251,3	234,3
D4	268,1	240,6	253,2	243,7
E5	248,7	239,3	238,9	249,6
Jumlah	1292,5	1206,8	1222,5	1209,1
Rata-Rata	258,5	241,36	244,5	241,82

Sumber: Hasil Penelitian 2024

Tabel 12. Distribusi Frekuensi Kategori Tingkat Pengetahuan Masyarakat

Kelas interval	Kategori	Frekuensi absolut	Frekuensi relatif %	Frekuensi kumulatif relatif %
0-13	Kurang	0	0.00	0.0
14-26	Cukup	73	76.00	76.00
27-40	Baik	23	24.00	100.0
	Jumlah	96	100.00	

b) Berat Benda Uji Setelah Direndam Berat benda uji sebelum di rendam

Tabel 13. Pemeriksaan

No.	Berat Benda Uji Setelah Direndam (gr)			
Benda Uji	1 pc : 3 psr	1 pc : 4 psr	1 pc : 5 psr	1 pc : 6 psr
A1	265,4	249,2	240,6	239,6
B2	273,5	247,9	247,3	250,9
C3	251,1	244,6	256,4	238,8
D4	272,6	245,4	258,3	245,2
E5	253,2	244,2	243,2	254,1
Jumlah	1315,8	1231,3	1245,8	1228,6
Rata-Rata	263,16	246,26	249,16	245,72

Sumber: Hasil Penelitian 2024

Dari tabel di atas menunjukkan adanya perbedaan rata-rata berat dari masing-masing perlakuan benda uji, dengan berat tertinggi pada perlakuan 1 pc : 3 psr = 273,5 gram dan berat terendah pada perlakuan 1 pc : 6 psr = 238,8 gram. Hal ini menunjukkan bahwa semakin sedikit perbandingan dengan campuran (1 Pc : 3 Psr) maka semakin besar pula berat mortar yang dihasilkan. Begitupun sebaliknya semakin banyak perbandingan dengan campuran (1 Pc : 6 Psr) maka semakin kecil pula berat mortar.

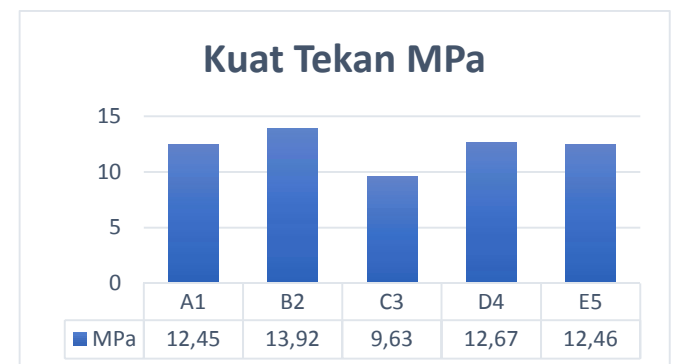
d. Pengujian Kuat Tekan Benda Uji

Pengujian kuat tekan dalam penelitian ini menggunakan 20 buah benda uji dari keseluruhan perlakuan, setiap perlakuan diambil 5 sampel. Dimana perlakuan menggunakan pasir Sungai Haulasi dengan perbandingan campuran 1pc : 3 psr, 1pc : 4 psr, 1pc : 5 psr, dan 1pc : 6 psr. Untuk lebih jelasnya hasil pengujian kuat tekan benda uji campuran mortar dapat dilihat dalam tabel 14 berikut ini:

Tabel 14. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar (1 Pc : 3 Psr)

Benda Uji	Tanggal		Luas Penampang (mm ²)	Berat (gr)	Beban		Kuat Tekan (Mpa)
	Pembuatan	Pengujian			Max (Kn)	Max (N)	
A1	09/09/2024	08/10/2024	2500	265,4	31,14	31140	12,45
B2	09/09/2024	08/10/2024	2500	273,5	34,77	34770	13,92
C3	09/09/2024	08/10/2024	2500	251,1	24,07	24070	9,63
D4	09/09/2024	08/10/2024	2500	272,6	31,58	31680	12,67
E5	09/09/2024	08/10/2024	2500	253,2	31,16	31160	12,46
Kuat Tekan Rata-Rata							12,23

Sumber: Hasil Penelitian 2024



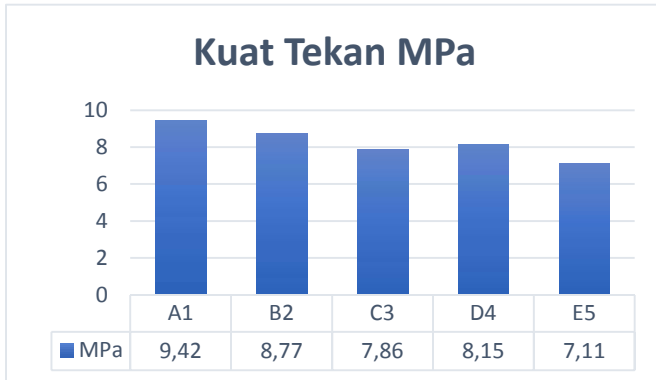
Gambar 6. Grafik Kuat Tekan (1 Pc : 3 Psr)

Dilihat dari tabel hasil kuat tekan diatas maka rata-rata kuat tekan tergolong dalam tipe mortar S, jenis mortar ini mempunyai kekuatan dengan capaian 12.5 Mpa. (SNI 03-6882-2002) merupakan adukan dengan kuat tekan sedang dan mortar ini digunakan untuk konstruksi pasangan terbuka diatas tanah. Mortar tipe ini direkomendasikan untuk struktur yang akan memikul beban tekan normal tetapi dengan kuat lekat lentur yang diperlukan untuk menahan beban lateral besar yang berasal dari tekanan tanah, angin dan beban gempa. Mortar tipe S juga direkomendasikan untuk struktur di bawah tanah, serta yang selalu berhubungan dengan tanah, seperti pondasi, dinding penahan tanah, selokan, perkerasan jalan, saluran pembuangan.

Tabel 15. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar (1 Pc : 4 Psr)

Benda Uji	Tanggal		Luas Penampang (mm ²)	Berat (gr)	Beban		Kuat Tekan (Mpa)
	Pembuatan	Pengujian			Max (Kn)	Max (N)	
A1	09/09/2024	08/10/2024	2500	249,2	23,35	23550	9,42
B2	09/09/2024	08/10/2024	2500	247,9	21,93	21930	8,77
C3	09/09/2024	08/10/2024	2500	244,6	19,64	19640	7,86
D4	09/09/2024	08/10/2024	2500	245,4	20	20000	8,15
E5	09/09/2024	08/10/2024	2500	244,2	17,77	17770	7,11
Kuat Tekan Rata-Rata							8,26

Sumber: Hasil Penelitian 2024



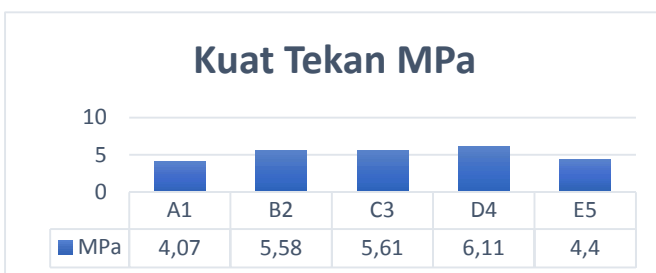
Gambar 7. Grafik Kuat Tekan (1 Pc : 4 Psr)

Dilihat dari tabel hasil kuat tekan diatas maka rata-rata kuat tekan tergolong dalam tipe mortar N, kekuatan mortar berjenis N memiliki nilai berkisar 5.2 Mpa. (SNI 03-6882-2002) merupakan jenis adukan dengan kuat tekan renda, dipakai untuk kontruksi dinding yang tidak menahan beban yang tidak lebih dari 7 kg/cm² dan gangguan cuaca tidak berat. Mortar tipe N merupakan mortar dengan kandungan kapur tinggi dan kuat tekan yang rendah. Mortar tipe ini direkomendasikan untuk dinding interior dan eksterior yang tidak menahan beban struktur, yang tidak menjadi beku dalam keadaan lembab atau jenuh. Mortar tipe ini sering digunakan untuk pekerjaan setempat, memiliki workabilitas yang baik dan biaya yang ekonomis.

Tabel 16. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar (1 Pc : 5 Psr)

Benda Uji	Tanggal		Luas Penampang (mm ²)	Berat (gr)	Beban		Kuat Tekan (Mpa)
	Pembuatan	Pengujian			Max (Kn)	Max (N)	
A1	09/09/2024	08/10/2024	2500	240,6	10,17	10170	4,07
B2	09/09/2024	08/10/2024	2500	247,3	13,96	13960	5,58
C3	09/09/2024	08/10/2024	2500	236,4	14,02	14020	5,61
D4	09/09/2024	08/10/2024	2500	258,3	15,28	15230	6,11
E5	09/09/2024	08/10/2024	2500	243,2	11	11000	4,4
Kuat Tekan Rata-Rata							5,15

Sumber: Hasil Penelitian 2024



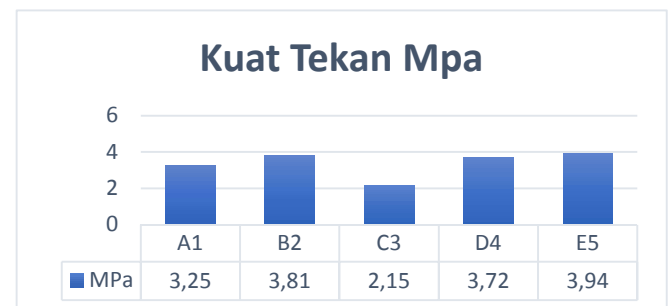
Gambar 8. Grafik Kuat Tekan (1 Pc : 5 Psr)

Dilihat dari tabel hasil kuat tekan diatas maka rata-rata kuat tekan tergolong dalam tipe mortar N, kekuatan mortar berjenis N memiliki nilai berkisar 5.2 Mpa. (SNI 03-6882-2002) merupakan jenis adukan dengan kuat tekan renda, dipakai untuk kontruksi dinding yang tidak menahan beban yang tidak lebih dari 7 kg/cm² dan gangguan cuaca tidak berat. Mortar tipe N merupakan mortar dengan kandungan kapur tinggi dan kuat tekan yang rendah. Mortar tipe ini direkomendasikan untuk dinding interior dan eksterior yang tidak menahan beban struktur, yang tidak menjadi beku dalam keadaan lembab atau jenuh. Mortar tipe ini sering digunakan untuk pekerjaan setempat, memiliki workabilitas yang baik dan biaya yang ekonomis.

Tabel 17. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar (1 Pc : 6 Psr)

Benda Uji	Tanggal		Luas Penampang (mm ²)	Berat (gr)	Beban		Kuat Tekan (Mpa)
	Pembuatan	Pengujian			Max (Kn)	Max (N)	
A1	09/09/2024	08/10/2024	2500	239,6	8,13	8130	3,25
B2	09/09/2024	08/10/2024	2500	250,9	9,53	9530	3,81
C3	09/09/2024	08/10/2024	2500	238,8	5,33	5330	2,15
D4	09/09/2024	08/10/2024	2500	245,2	9,29	9290	3,72
E5	09/09/2024	08/10/2024	2500	254,1	9,85	9850	3,94
Kuat Tekan Rata-Rata							3,37

Sumber: Hasil Penelitian 2024



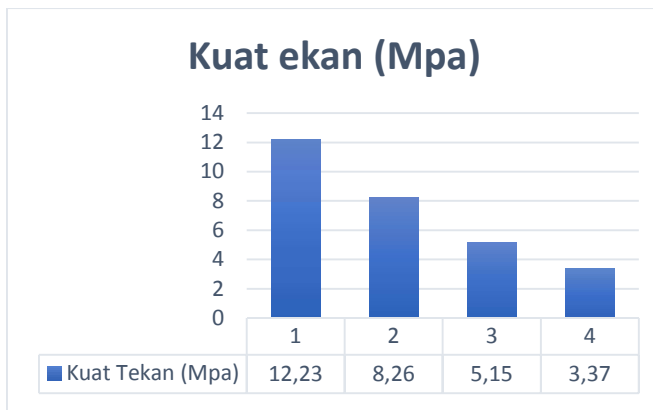
Gambar 9. Grafik Kuat Tekan (1 Pc : 6 Psr)

Dilihat dari tabel hasil kuat tekan diatas maka rata-rata kuat tekan tergolong dalam tipe mortar O, kekuatan mortar berjenis O memiliki nilai berkisar 2,4 Mpa. (SNI 03-6882-2002) merupakan jenis adukan dengan kuat tekan renda, digunakan pada dinding interior atau non-beban. mortar Tipe O terdaftar sebagai alternatif untuk Tipe N untuk area interior, tetapi penggunaan eksteriornya harus dibatasi karena kapasitas strukturalnya yang rendah dan tidak direkomendasikan di daerah yang terkena angin kencang. Tipe O Campuran mortar sangat ideal ketika mengolah karena konsistensinya dan dapat diterapkan dengan mudah. Ini digunakan pada kelas di atas, situasi tanpa beban yang ideal di lingkungan interior.

Tabel 18. Rata-Rata Kuat Tekan Mortar

Perbandingan Campuran	Kuat Tekan (Mpa)
1 pc : 3 psr	12,23
1 pc : 4 psr	8,26
1 pc : 5 psr	5,15
1 pc : 6 psr	3,37
Rata-Rata Kuat Tekan (Mpa)	7,25

Sumber: Hasil Penelitian 2024



Gambar 10. Grafik Kuat Tekan Rata-Rata

3. Pembahasan

Hasil penelitian tentang sifat fisik pasir Sungai Haulasi menunjukkan: (1) untuk Modulus Kehalusan Butir (MHB) sebesar 3,23%, yang berarti pasir Sungai Haulasi dapat digunakan sebagai mortar karena memenuhi syarat sebagai agregat halus dengan MHB diantara 1,50-80%. Hal ini sesuai dengan pandangan Tjokrodinuljo (1992); (2) untuk gradasi agregat halus Sungai Haulasi termasuk dalam zona 4 yakni pasir agak halus; (3) untuk pengujian berat jenis agregat menunjukkan berat jenis kering (Bulk) sebesar 2,674 gram, berat jenis kering jenuh permukaan (SSD) sebesar 2.715 gram, berat jenis semu (Apparent) sebesar 2.790 gram dan penyerapan sebesar 1,564 gram. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rata-rata dari ketiga berat jenis agregat halus pasir tersebut dapat digunakan dalam pembuatan mortar karena tergolong dalam jenis agregat halus normal; (4) untuk berat isi gembur agregat halus pasir Sungai Haulasi adalah 1.465 gr/cm³ dan berat isi padat sebesar 1.714 gr/cm³ dengan nilai rata-rata 1.589 gr/cm³. Menurut standar bahan bangunan PBI-1989, berat isi agregat halus pasir adalah minimum 1.2 gr/cm³, oleh karena itu berat isi agregat halus pasir Sungai Haulasi memenuhi syarat yang ditentukan karena memenuhi batas minimum berat isi agregat halus. Sehingga pasir Sungai Haulasi dapat digunakan dalam pembuatan campuran (mortar); (5) untuk kadar air agregat halus pasir Sungai Haulasi ialah 2,34 % artinya kadar air agregat halus pasir Sungai Haulasi memenuhi syarat (SNI 03- 1971 -1990). Hasil tersebut dikomentari oleh Tjokrodinuljo (1996) bahwa meningkatnya daya serap air disebabkan semakin meningkatnya porositas mortar semen akibat kelebihan air yang tidak bereaksi dengan semen; (6) untuk kandungan kadar lumpur agregat halus pasir Sungai Haulasi diperoleh sebesar 0.024 %, maka dari itu pasir Sungai Haulasi dapat dipakai karena ditinjau dari persyaratan pasir sebagai agregat halus menurut SK SNI S-04-1989-F; dan (7) untuk tinjauan terhadap berat jenis, diperoleh rata-rata berat dari masing-masing perlakuan benda uji, dengan berat tertinggi pada perlakuan 1 pc : 3 psr = 263.16 gram dan berat terendah pada perlakuan 1 pc: 6 psr = 245,72 gram. Hal ini menunjukkan bahwa semakin sedikit perbandingan dengan campuran (1 Pc: 3 Psr) maka

semakin besar pula berat mortar yang dihasilkan. Begitupun sebaliknya semakin banyak perbandingan dengan campuran (1 Pc:6 Psr) maka semakin kecil pula berat mortar.

Pengujian Sifat Mekanik

Ditinjau dari sifat mekanik pasir Sungai Haulasi sebagaimana hasil pengujian menunjukkan bahwa kuat tekan mortar pada variasi campuran 1 pc: 3 psr tergolong mortar tipe S dengan nilai kuat tekan rata-rata pada angka 12,23 Mpa. Pada variasi campuran 1 pc : 4 psr tergolong mortar tipe N dengan nilai kuat tekan rata – rata 8,26 Mpa. Pada variasi campuran 1 pc : 5 psr tergolong mortar tipe N dengan nilai kuat tekan rata-rata 5,15 Mpa. Sedangkan variasi campuran 1 pc : 6 psr tergolong pada mortar tipe O dengan nilai kuat tekan rata- rata 3,37 Mpa. Berdasarkan hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa campuran mortar dengan berbagai variasi di atas, memenuhi syarat ASTM C270 untuk standar mortar berdasarkan kuat tekannya, sehingga pasir Sungai Haulasi layak di gunakan dalam pekerjaan konstruksi bangunan maupun pekerjaan jalan raya.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

a. SIMPULAN

1. Kondisi Fisik Pasir Sungai Haulasi

Sifat fisik pasir Sungai Haulasi, desa Haulasi kecamatan Miomaffo Barat secara umum memenuhi syarat sebagai agregat halus (sesuai SNI13-6669-2002, SNI 1970-1990, SNI 03-4804-1998, SNI 03-1968-1990, SNI03-1971-1990) dan layak dipergunakan sebagai bahan bangunan ditinjau dari sifat fisiknya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa untuk kadar air agregat halus pasir pasir Sungai Haulasi ialah 1.043 %, untuk gradasi agregat halus pasir Sungai Haulasi termasuk dalam zona 4 yakni pasir agak halus, untuk Modulus Kehalusan Butir (MHB) sebesar 3,23%, yang berarti pasir Sungai Haulasi dapat digunakan sebagai mortar , berat jenis agregat menunjukkan berat jenis kering (Bulk) sebesar 2.674 gram, berat jenis kering jenuh permukaan (SSD) sebesar 2.715 gram, berat jenis semu (Apparent) sebesar 2.790 gram dan penyerapan sebesar 1,564 gram. untuk berat isi gembur agregat halus dengan nilai rata-rata 1.465 gr/cm³ dan berat isi padat sebesar 1,714 gr/cm³ , untuk kandungan kadar lumpur agregat halus pasir Sungai Haulasi diperoleh sebesar 2,34 %, untuk tinjauan terhadap berat jenis, diperoleh rata-rata berat dari masing-masing perlakuan benda uji, dengan berat tertinggi pada perlakuan 1 pc:3 psr = 263,16 gram dan berat terendah pada perlakuan 1 pc: 6 psr = 245.72 gram.

2. Kondisi Mekanis Pasir Sungai Haulasi

Sifat mekanik pasir Sungai Haulasi kuat tekan mortar dengan berbagai variasi campuran 1 pc : 3 psr tergolong mortar tipe S dengan nilai kuat tekan rata-rata pada angka 12,23 Mpa. Pada variasi campuran 1 pc : 4 psr tergolong mortar tipe N dengan nilai kuat tekan rata – rata 8,26 Mpa. Pada variasi campuran 1

pc : 5 psr tergolong mortar tipe N dengan nilai kuat tekan rata-rata 5,15 Mpa. Sedangkan variasi campuran 1 pc : 6 psr tergolong pada mortar tipe O dengan nilai kuat tekan rata-rata 3,37 Mpa.

b. SARAN

Sesuai hasil penelitian dapat disampaikan saran sebagai berikut:

1. Dalam pengerjaan campuran 1:3 digunakan untuk bangunan tidak terlindungi seperti pondasi, penahan tanah, dll, sedangkan untuk campuran 1:4, 1:5 dan 1:6 di gunakan untuk pekerjaan yang terlindungi seperti Plesteran, pengerjaan Interior yang tidak memikul beban.
2. Sebelum pasir Sungai Haulasi digunakan sebagai bahan bangunan harus terlebih dahulu memperhatikan kondisi fisik pasir Sungai ini untuk mendapatkan mutu campuran yang baik.

c. REKOMENDASI

Sesuai hasil penelitian dapat disampaikan rekomendasi sebagai berikut: Untuk masyarakat Desa Haulasi Kecamatan Miomaffo Barat khususnya dan pada umumnya dalam menggunakan pasir Sungai Haulasi harus diketahui:

1. Dalam proses pengerjaan tukang atau buruh bangunan di desa Haulasi harus lebih memperhatikan lagi pasir Sungai Haulasi sebelum digunakan sebagai material yang digunakan untuk pembangunan dan juga sebelum menggunakan pasir Sungai Haulasi sebagai bahan bangunan maka harus di lakukan pencucian pasir terlebih dahulu.
2. dalam menggunakan pasir Sungai Haulasi dalam campuran mortar semen untuk pekerjaan pasangan dinding bata dan plesteran dinding pasir harus dilakukan penyaringan dengan nomor ayakan tertentu agar mendapatkan butiran pasir yang lebih halus karena pasir Sungai Haulasi tersebut tergolong dalam zona tiga, yaitu pasir dengan butiran agak halus.

DAFTAR PUSTAKA

A. Buku, Artikel Jurnal, Hasil Penelitian

- Adam, A, Nur.2014. Pengaruh Penambahan Natrium Klorida (NaCl) Pada Waktu Ikatan dengan Kuat Tekan Mortar dan Pasta, Skripsi Fakultas Teknik Universitas Hasanudin, Makasar.
- Djiara, Y. P., & Messakh, J. J. (2022). Kajian Penggunaan Pasir Pantai Walakiri Sumba Timur Sebagai Bahan Bangunan: Study Of Use Of Walakiri Beach Sand-East Sumba As Building Material. *Batakarang*, 3(2), 15-21.
- Emu, D. R. B. (2016). Pemanfaatan pasir gali di Pantai Walaikiri (Kabupaten Sumba Timur) untuk pembuatan mortar (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Malang).
- Elhusna, dkk, 2013. Perilaku Kuat Tekan Mortar Semen Pasangan Dengan Abu Sabut Cangkang Sawit Yang Dioven Tidak Dioven, Bengkulu: *Jurnal Jurusan Teknik Sipil Fakultas teknik Universitas Bengkulu*.

- Hariyadi, dkk, 2018. Komparasi Karakteristik Mortar Dengan Menggunakan Pasir Sungai Klepu Dan Pasir Sungai Batealit Kabupaten Jepara
- Knaofmone, R., & Messakh, J. J. (2022). Studi Perbandingan Kuat Tekan Beton Dengan Agregat Alami Dan Batu Pecah: Comparison Study Of Concrete Compressive Strength With Natural Aggregate And Crushed Stone. *BATAKARANG*, 3(1), 12-18.
- Martinho Madeira Soares, dkk, 2020. Analisa Perbedaan Penggunaan Pasir Sebagai Agregat Halus Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton (Pasir Sungai lau-Hata Liquica dan Laklo Liquica dengan Kuat Tekan Beton Rencana 25 Mpa dan 30 MPa)
- Mukhlis, 2020. Studi Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus Pada Pasir Di Kota Batam, Universitas Internasional Batam
- Mulyono, Tri. 2003. Teknologi Beton. Jogyakarta: Andi
- Murdock, L .J dan Book K.M. 1990.Bahan dan Praktek Beton.Alih bahasa Hindarko Stepenus. Jakarta: Erlangga.
- Nugraha, dkk, 2007. Teknologi Beton. Andi, Yogyakarta.
- Sjarief, 2010 Analisis Perbandingan kuat Tekan Mortar berdasarkan Modulus Halus Butir (Mhb)Pasir Sungai dengan pasir Gunung
- Sudarno, 2014. Komparasi Karakteristik Mortar Dengan Menggunakan Pasir Sungai Klepu Dan Pasir Sungai Batealit Kabupaten Jepara
- Surdia, T., Chijiwa, K. 2000. Teknik Pengecoran Logam, Cetakan Ke-8, PT. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Supriani, F.dkk 2023. Analisis Perbandingan Kuat Tekan Mortar Berdasarkan Modulus Halus Butir (Mhb) Pasir Sungai Dengan Pasir Gunung. Inersia: *Jurnal Teknik Sipil*,
- Sutisna, D. 2012. Pengaruh Penambahan Serbuk Gergaji Jati Terhadap Kuat Tekan, Kuat Lekat Dan Absorpsi Pada Mortar Semen. Ciamis. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Galuh.
- Sugiyono. 2012. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&B. Bandung: Alfabeta.
- Somayaji, 2001. Analisis Perbandingan Kuat Tekan Mortar Berdasarkan Modulus Halus Butir (Mhb) Pasir Sungai Dengan Pasir Gunung
- Trisnoyuwono, dkk, (2021). Kajian Kelayakan Penggunaan Material Tanah Putih Dari Pulau Rote Sebagai Pengganti Pasir Alam Dalam Produk Mortar Dan Beton. *JUTEKS (Jurnal Teknik Sipil)*
- Tjokrodinuljo, K. 2016. Teknologi Beton. Yogyakarta: KMTS FT UGM.
- Tjokrodinuljo, K. 2007. Serba-serbi Beton Non-pasir, Yogyakarta: Hasil Penelitian di Laboraturium dan Uji Coba lapangan Universitas Gajah Madah (UGM) Yogyakarta.
- Wilantara, W. 2016. Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir (Perawatan dan Perbaikan). *Laporan Akhir Penelitian*. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya

Wuryati S, Dkk, 2001. Kuat Tekan Beton Dengan Variasi Agregat Yang Berasal Dari Beberapa Tempat Di Sulawesi Utara

B. Peraturan Perundangan

Badan Standarisasi Nasional. 1989. SK SNI S – 04 – 1989 – F. Perencanaan Campuran dan Pengendalian Mutu Beton. Bandung: Badan Standarisasi Nasional.

PBI 1971 tentang Uji Mutu Agregat Kasar Untuk Konstruksi Bangunan

SK SNI T-15-1990-03. Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang Berdasarkan Jakarta: Erlangga.

Standar Nasional Indonesia 03-1971-1990 tentang prosedur pemeriksaan kadar air agregat

SNI 03-1750-1990 tentang batas kandungan lumpur agregat halus

SNI 03-6825-2002 tentang Metode pengujian kekuatan tekan mortar semen portland untuk pekerjaan sipil.

SNI-03-4804-1998 tentang Metode bobot isi dan rongga udara dalam agregat

SNI 03-1968-1990 tentang analisis saringan agregat halus dan kasar

SNI 03-6882-2002 tentang spesifikasi mortar