



CivETech

Civil Engineering and Technology Journal

P-ISSN 2798-4869
E-ISSN 2798-4060



CivETech
Civil Engineering and Technology Journal

Vol. 7

No. 1

Hal. 1 - 57

Yogyakarta
Februari 2025

P-ISSN 2798-4869
E-ISSN 2798-4060

Fakultas Teknik- Universitas Cokroaminoto Yogyakarta



DAFTAR ISI

- Cahyaning Kilang Permatasari, Hery Kristiyanto, Sucipto, Fadillah LITERATUR REVIEW: PEMANFAATAN FLY ASH TERHADAP KUAT TEKAN PAVING BLOCK	1 – 9
- Iskandar Yasin, Dimas Langga Chandra Galuh, Anik Nursupriyanti, Zalfa Maulidifa Rizka Putri ANALISIS PERKUATAN STRUKTUR LANTAI DENGAN METODE CONCRETE JACKETING (STUDI KASUS BANGUNAN RUKO SETURAN RAYA)	10 – 18
- Muhammad Ryan Iskandar, Indra Suharyanto, Nurokhman, Singgih Cahyono ANALISIS PENGGUNAAN PASIR PANTAI JATIMALANG SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR	19 – 30
- Nasrul Arfianto, Dwi Wahyuningrum, Eko Dwiyatno MANAJEMEN RISIKO UNTUK MEWUJUDKAN ZERO FATALITY ACCIDENT DALAM KONTRUKSI JALAN TOL	31 – 36
- Nurokhman, Suryanto, Singgih Subagyo, Wildan Yoqu Madazzaman DAMPAK TRANSPORTASI SISTEM LIGH RAIL TRANSITS TERHADAP KEMACETAN LALU LINTAS DAN EMISI CARBON DI JAKARTA	37 – 48
- Ratih Nurmala Saridewi, Muhamad Arifin, Muchamad Arif Budiyanto, Muhammad Anggito Panjalu ANALISIS KESETIMBANGAN AIR IRIGASI DI DAERAH IRIGASI DUWET, KABUPATEN GUNUNGKIDUL, YOGYAKARTA	49 – 57



Vol. 7. No. 1, Februari 2025

Pelindung:

Dekan Fakultas Teknik UCY

Pemimpin Redaksi:

Ir. Muchamad Arif Budiyanto, S.T., M.Eng., IPM.

Redaksi Pelaksana:

Ratih Nurmala Saridewi, S.T., M.Eng

Cahyaning Kilang Permatasari, S.Pd., M.T.

Ir. Suryanto, M.T.

Ir. Singgih Subagyo, M.T.

Fahrudin Hanafi, S.Si., M.Sc.

Agatha Padma Laksitaningtyas S., S.T., M.Eng.

Ir. Nasrul Arfianto, S.T., M.T., IPP

Dr. Ir. Muslikh, M.Sc., M.Phil.

Muhammad Ryan Iskandar, S.T., M.Eng.

Ir. Nurokhman, M.T.

Fattah Setiawan Santoso, S.Ag., M.Ag.

Muhamad Arifin, S.T., M.Eng.

Mitra Bestari:

Dr. Rossy Armyn Machfudiyanto, S.T., M.T.

Dr.Ir. Herry Kristiyanto, S.T., M.T., IPM.

Dr. Adhy Kurniawan, S.T.

Dr. Devi Oktafiana Latif, S.T., M.Eng.

Zainul Faizen Haza, M.T., Ph.D.

Dr. Roby Hambali, S.T., M.Eng.

Ir. Nurokhman, M.T.

Dr. Ananto Nugroho, S.T., M.Eng.

Penerbit:

Fakultas Teknik Universitas Cokroaminoto Yogyakarta

Alamat Redaksi:

Fakultas Teknik Universitas Cokroaminoto Yogyakarta

Jl. Perintis Kemerdekaan, Gambiran, Yogyakarta 55161

Telp. (0274) 372274

e-mail: civetechjournal@gmail.com

Jurnal **CivETech** terbit perdana pada Februari 2019. Jurnal ini memuat tulisan ilmiah, hasil penelitian, atau ide/gagasan orisinal yang belum pernah dimuat pada media cetak lain. Redaksi menerima tulisan sesuai dengan ketentuan naskah. Jurnal **CivETech** diterbitkan 2 (dua) kali setahun pada bulan Februari dan Agustus, , diterbitkan secara online dan akses terbuka dengan Elektronik dengan P-ISSN 2798-4869 dan E-ISSN 2798-4060.

ANALISIS PENGGUNAAN PASIR PANTAI JATIMALANG SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR

Muhammad Ryan Iskandar¹, Indra Suharyanto¹, Nurokhman¹, Singgih Cahyono²

E-mail : muhammad.ryan01@gmail.com , indrasuharyanto@gmail.com ,
nurokhman.jogja@gmail.com , singgihcahyo3@gmail.com

ABSTRAK: Meningkatnya pembangunan konstruksi di Indonesia berdampak pada meningkatnya kebutuhan bahan bangunan. Pemanfaatan material lokal sebagai bahan pengganti bahan bangunan dapat dijadikan solusi dari permasalahan tersebut. Kabupaten Purworejo yang berada di selatan Pulau Jawa memiliki garis pantai yang cukup panjang, dimana daerah pantai tersebut terkandung pasir pantai yang berlimpah. Melihat ketersediaan pasir tersebut, maka pasir pantai yang berasal dari Pantai Jatimalang di Desa Jatimalang, Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo ini dijadikan bahan pengganti agregat halus pada penelitian campuran mortar ini. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik Pasir Pantai Jatimalang sebagai agregat halus pada mortar dan kuat tekannya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen di laboratorium. Pembuatan benda uji mortar pada penelitian ini menggunakan cetakan kubus ukuran 5 x 5 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pengujian kuat tekan mortar Pasir Pantai Jatimalang murni pada umur 28 hari diketahui untuk variasi campuran 1 Pc : 2 Psp sebesar 22,94 Mpa, 1 Pc : 3 Psp sebesar 13,74 Mpa, dan 1 Pc : 4 Psp sebesar 10,57 Mpa. Pada percobaan kondisi pasir setelah dilakukan pencucian dengan air tawar sebanyak 5 kali guna mengurangi kandungan lumpur dan kotoran diketahui daya serap air rata-rata berkurang sebesar 1,45 %, berat jenis meningkat sebesar 5,39 %, sedangkan kuat tekan meningkat rata-rata sebesar 12,44 % dengan kuat tekan tertinggi pada variasi campuran 1 Pc : 2 Psp sebesar 26,48 Mpa dan kuat tekan terendah pada variasi campuran 1 Pc : 4 Psp sebesar 12,22 Mpa.

Kata Kunci: Pasir Pantai, Mortar, Kuat Tekan, Pantai Jatimalang.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya pembangunan konstruksi di Indonesia akan berdampak pada meningkatnya kebutuhan bahan-bahan bangunan. Sehingga, bahan-bahan yang memiliki kualitas baik dan bernilai ekonomis sangat diperlukan oleh masyarakat. Pemanfaatan material lokal sebagai bahan pengganti bahan bangunan dapat dijadikan solusi dari permasalahan tersebut salah satunya adalah mengganti jenis pasir sebagai agregat halus pada campuran mortar. Kabupaten Purworejo yang terletak di selatan Pulau Jawa memiliki garis pantai yang cukup panjang, dimana daerah pantai tersebut terkandung pasir pantai yang berlimpah. Melihat ketersediaan pasir tersebut, maka pasir pantai yang berasal dari Pantai Jatimalang di Desa Jatimalang, Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo ini dijadikan bahan pengganti agregat halus pada penelitian campuran mortar ini. Penggunaan pasir laut masih dijadikan masyarakat sebagai salah satu alternatif utama bahan bangunan yaitu bahan agregat halus. Seperti diketahui bahwa pasir pantai banyak dijumpai pada daerah pesisir pantai yang jumlahnya berlimpah. Pasir pantai memiliki karakteristik butiran yang halus dan bulat, gradasi (susunan besar butiran) yang seragam, dan kandungan garam yang tidak menguntungkan bagi mortar. Namun, pasir pantai masih jarang diolah dan dibuat sebagai bahan dari konstruksi bangunan. Hal berbeda dengan pasir sungai yang umumnya diperlukan dalam pembangunan infrastruktur.

1) Dosen Prodi Teknik Sipil Universitas Cokroaminoto Yogyakarta

2) Mahasiswa Prodi Teknik Sipil Universitas Cokroaminoto Yogyakarta

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis dapat merumuskan beberapa masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pengolahan Pasir Pantai Jatimalang sebelum dijadikan sebagai bahan alternatif agregat halus pada mortar?
2. Berapa kuat tekan mortar dengan Pasir Pantai Jatimalang asli (tanpa pencucian) sebagai bahan alternatif agregat halus?
3. Bagaimana perbandingan kuat tekan mortar dengan bahan alternatif Pasir Pantai Jatimalang dengan kondisi pasir asli dan pasir sesudah dicuci?
4. Apakah Pasir Pantai Jatimalang dapat dijadikan sebagai bahan alternatif pada suatu konstruksi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui karakteristik Pasir Pantai Jatimalang sebagai agregat halus pada mortar berupa kadar air, kandungan lumpur, gradasi, dan berat jenis pasir.
2. Mengetahui kuat tekan mortar pada umur 28 hari dengan bahan alternatif agregat halus berupa Pasir Pantai Jatimalang murni.
3. Mengetahui peningkatan karakteristik mortar dengan agregat halus pasir pantai setelah dilakukan pengolahan berupa pencucian.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil yang optimal, terdapat beberapa batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut yaitu pengujian sebatas pada perbandingan mortar dengan pasir pantai asli dan pasir pantai sesudah dicuci terhadap kekuatan mortar. Lokasi pengambilan pasir pantai berjarak kurang lebih 25 m dari bibir pantai dan dengan kedalaman 50-100 cm. Presentase pasir pantai yang digunakan pada campuran ini sebesar 100%. Variasi campuran yang diuji 1 Pc : 2 Psp, 1 Pc : 3 Psp, 1 Pc : 4 Psp. Pengujian kuat tekan mortar dilakukan pada umur 28 hari dengan jumlah sampel sebanyak 3 buah pada masing-masing variasi campuran.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mortar

Mortar merupakan campuran adukan yang terdiri dari agregat halus (pasir), bahan perekat (tanah liat, kapur, semen portland), dan air. Mortar dapat diartikan juga sebagai campuran plastis yang dibuat dari campuran semen, air, dan pasir yang digunakan untuk mengisi konstruksi. Mortar digunakan untuk spesi atau perekat di antara bata merah saat membuat dinding di dalam atau di luar rumah, membuat batu kali pada pondasi, atau melapisi dinding bata. Untuk tujuan lain, bahan campuran mortar juga dapat diberikan bahan tambahan untuk mempercepat proses pengerasan. Mengingat betapa pentingnya mortar dalam konstruksi yang memikul beban, maka spesifikasi mortar harus sesuai dengan standar SNI 6882:2014. Standar ini mengatur kekuatan tekan mortar, atau kemampuan mortar untuk memikul beban. Sama seperti beton, kekuatan tekan mortar dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk air dan kepadatan semen, jenis semen, jumlah semen, sifat agregat, dan umur mortar. Mortar berfungsi sebagai matrik pengikat komponen yang membentuk konstruksi, baik struktural maupun nonstruktural. Mortar digunakan untuk konstruksi struktural, seperti struktur pondasi dengan pasangan batu bata, dan untuk konstruksi nonstruktural, seperti dinding pengisi dengan pasangan batu bata. Penggunaan mortar dalam pekerjaan konstruksi antara lain sebagai berikut (Tjokrodinuljo, 2004) :

1. Digunakan pada pekerjaan bangunan untuk merekatkan batu bata, atau batako.
2. Pembuatan bata beton atau batako, genteng beton, buis beton, dan sebagainya.

2.2 Agregat Halus

Menurut SNI 03-6820-2002 agregat halus adalah agregat dengan besar butiran maksimum 4,76 mm dari hasil olahan (pemecahan, penyaringan, atau terak tanur tinggi). Agregat halus adalah agregat yang lolos saringan dengan diameter antara 0,15 milimeter dan 4,80 milimeter. Gradasi agregat ialah distribusi dari ukuran butiran dari agregat. Bila butiran-butir penyusun agregat mempunyai ukuran yang sama (seragam) maka volume pori akan besar, sebaliknya bila ukuran butir-butirnya bervariasi maka akan terjadi volume yang kecil. Hal ini karena butiran yang kecil akan mengisi pori diantara butiran yang besar, sehingga pori-porinya menjadi sedikit atau mempunyai kemampatan yang tinggi. Distribusi ini bervariasi dapat dibedakan menjadi tiga yaitu gradasi sela (gap grade), gradasi menerus (continuous grade), dan gradasi seragam (uniform grade). Besar butiran agregat akan menentukan jenis agregat tersebut. SNI 03-2834-200 memberikan syarat-syarat untuk agregat halus yang diadopsi dari British Standard di Inggris. Agregat halus dikelompokkan ke dalam empat zona (daerah) seperti dalam tabel berikut;

Tabel 2.1 Batas Gradasi Agregat Halus (BS)

Lubang Ayakan (mm)	Persen Berat Butir yang Lewat Ayakan			
	Daerah I	Daerah II	Daerah III	Daerah IV
10	100	100	100	100
4,8	90 - 100	90 - 100	90 - 100	95 - 100
2,4	60 - 95	75 - 100	85 - 100	95 - 100
1,2	30 - 75	55 - 90	75 - 100	90 - 100
0,6	15 - 34	35 - 59	60 - 79	80 - 100
0,3	5 - 20	8 - 30	12 - 40	15 - 50
0,15	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 15

Sumber : Tri Mulyono (2003:83)

Keterangan :

Daerah I = Pasir Kasar

Daerah III = Pasir Agak Halus

Daerah II = Pasir Sedang

Daerah IV = Pasir Halus

Modulus halus butir (*finenes modulus*) adalah suatu indek yang dipakai untuk menjadi ukuran kehalusan butir atau kekasaran butir-butir agregat, modulus halus butir merupakan jumlah persen kumulatif dari butir-butir agregat yang tertinggal di suatu set ayakan dibagi seratus. Makin besar nilai modulus halus butir menunjukkan makin besar butir-butir agregatnya, demikian sebaliknya pada nilai modulus halus butir lebih kecil maka butir agregatnya halus.

2.3 Pasir Pantai

Pasir pantai merupakan pasir yang diambil dari tepian pantai memiliki bentuk butiran halus dan bulat karena gesekan. Kandungan garam yang terdapat pada pasir pantai akan menyerap kandungan air dari udara, sehingga pasir selalu agak basah dan menyebabkan volumenya bertambah. Namun, pasir pantai dapat ditambahkan ke dalam campuran beton atau mortar setelah melalui perlakuan khusus yaitu pencucian, sehingga tingkat kadar garamnya berkurang atau hilang. PBI 1971 (Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971) dan PUBI 1982 (Peraturan Bahan Bangunan Indonesia 1982) pasal 3.3 mendefinisikan bahwa pasir berasal dari batuan. Persyaratan pasir sesuai standar tersebut yakni berbutir tajam dan memiliki kekerasan yang baik, tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% yang ditentukan terhadap berat keringnya, apabila kadar lumpur melampaui 5% maka harus dicuci, tidak boleh mengandung bahan-bahan organik, terdiri dari butiran-butiran beraneka ragam besarnya, pasir laut tidak boleh dipakai sebagai agregat halus kecuali dengan petunjuk dari lembaga pemeriksaan bahan-bahan yang diakui (PBI 1971). Menurut Basic Construction Material (Hirubin, 1931 dalam Sing, 1994), dimungkinkan untuk menggunakan pasir laut dalam pembuatan beton jika kandungan garamnya tidak lebih dari 0,2% dari berat agregat. Greater London Council (dalam Murdock and Brook, 1979)

mengizinkan penggunaan pasir laut dalam pembuatan beton jika kandungan garamnya tidak lebih dari 0,1% untuk agregat halus dan 0,3% untuk agregat kasar dari berat semen. Jika tidak, maka pasir laut harus di cuci terlebih dahulu berulang-ulang hingga bersih untuk penggunaannya. Pasir pantai bisa digunakan sebagai komponen struktural pada beton jika :

1. Karakteristik butiran pasir pantai distabilisasi sehingga kandungan garamnya bisa tereduksi.
2. Kandungan garam pada pasir pantai tidak melebihi batas maksimumnya.

2.4 Semen

Pasta semen berfungsi sebagai perekat agregat agar menjadi massa yang kompak atau padat. Berat jenis semen dari semen pada umumnya berkisar antara 3,10 sampai 3,30, berat jenis rata-rata digunakan 3,15, dan berat isi (berat satuan) semen sangat tergantung pada cara pengisian semen ke dalam takaran (Wuryati S dan Candra R, 2001). Sifat fisik semen yang dipakai untuk campuran mortar harus mempunyai kualitas yang telah ditetapkan agar semen dapat berfungsi sebagai bahan pengikat secara baik. Semen atau *Portland Cement* (PC) untuk penggunaan umum yang tidak memerlukan persyaratan khusus, dan *Portland Pozzolan Cement* (PPC) berfungsi untuk menghasilkan panas hidrasi lebih sedikit dari pada PC, dan tahan terhadap kotoran. Semen PPC acap kali dipakai untuk bangunan pengairan, dan beton massa (Tjokrodimulyo, 1996).

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen di laboratorium, yaitu dengan mengadakan suatu percobaan secara langsung dari berbagai variabel yang saling terhubung untuk mendapatkan suatu data atau hasil. Tahap pelaksanaan dalam penelitian ini meliputi pengambilan data, pengujian material, pembuatan benda uji, perawatan benda uji, dan diakhiri dengan pengujian benda uji. Pengujian benda uji yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi uji daya serap air, berat jenis, dan kuat tekan mortar.

3.2 Obyek Penelitian

Obyek pada penelitian ini adalah mortar dengan bahan alternatif agregat halus (pasir) berupa Pasir Pantai Jatimalang. Pengambilan pasir tersebut dari Pantai Jatimalang yang berada di Desa Jatimalang, Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo. Pada penelitian ini dilakukan dengan benda uji mortar berbentuk kubus 5 cm x 5 cm x 5 cm dan jumlahnya 3 buah sampel untuk masing-masing variasi campuran. Variasi campuran antara semen dan pasir pantai pada penelitian ini adalah campuran 1 pc : 2 psp, 1 pc : 3 psp, dan 1 pc : 4 psp. Pengujian kuat tekan dilakukan setelah benda uji berumur 28 hari.

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Universitas Cokroaminoto Yogyakarta. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan januari sampai dengan bulan februari 2024. Pada penelitian ini diperlukan perencanaan jadwal agar mendapatkan hasil penelitian yang diinginkan.

3.4 Pengumpulan Data

Sebelum dilakukan penelitian lebih lanjut diperlukan data-data untuk mendukung penelitian ini. Data yang diperlukan terdiri dari dua bagian yaitu :

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil percobaan, pengamatan, dan perhitungan yang dilakukan di Laboratorium Teknik Universitas Cokroaminoto Yogyakarta.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung atau diperoleh dari pihak lain yang sudah melakukan penelitian terdahulu berupa jurnal yang membahas tentang penggunaan pasir pantai sebagai bahan susun dalam konstruksi. Peraturan SNI 03-6820-2002 tentang spesifikasi agregat bahan untuk pekerjaan adukan dan plesteran dengan bahan dasar semen. Metode pengujian kekuatan tekan mortar semen portland untuk pekerjaan sipil menggunakan SNI 03-6825-2002.

3.5 Persiapan Alat dan Bahan

Dalam melakukan penelitian ini diperlukan persiapan berbagai alat dan bahan untuk menunjang kebutuhan dalam pelaksanaan pembuatan mortar. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

3.5.1 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut : Ayakan / Saringan, Piknometer, Oven listrik, Jangka sorong, Timbangan elektrik, Cetakan mortar, Gelas ukur, Mesin uji kuat tekan, Cetok, Cetakan mortar, Alat bantu (kuas, cawan, bak, alat tulis)

3.5.2 Bahan

1. Semen (Portland Cement) merk gresik kemasan 40 kg.
2. Agregat halus Pasir Pantai Jatimalang (Jatimalang, Purwodadi, Purworejo).
3. Air yang digunakan adalah air yang berada di Laboratorium Teknik Universitas Cokroaminoto Yogyakarta.

3.6 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dalam tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa tahap yaitu :

3.6.1 Tahap Pemeriksaan Bahan Susun Mortar

Tahap pemeriksaan ini merupakan bagian pemeriksaan sifat mekanik yang terkandung dalam agregat halus yang digunakan pada pembuatan benda uji mortar. Pemeriksaan terhadap agregat halus sebagai berikut :

1. Pemeriksaan kadar air pada pasir.
2. Pemeriksaan kadar lumpur pada pasir.
3. Analisa saringan pasir.
4. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan pada pasir (absorpsi).

3.6.2 Tahap Pencucian Pasir Pantai

Pencucian pada pasir yang dimaksudkan untuk menghilangkan atau mengurangi kandungan garam pada pasir pantai sehingga dalam penggunaannya memenuhi batas minimal kadar garam yang disyaratkan. Pencucian pasir pantai pada penelitian ini dilakukan dengan pencucian menggunakan air tawar.

3.6.3 Tahap Pembuatan Benda Uji

Dalam pembuatan benda uji terdapat berbagai perencanaan dan langkah-langkah sebagai berikut. Perhitungan jumlah kebutuhan bahan susun mortar pada penelitian ini, untuk

pembuatan sampel sejumlah 3 buah untuk masing-masing variasi campuran ditentukan berat semen sejumlah 200 gram, sehingga kebutuhan bahan lainnya dapat diperhitungkan. Hasil perhitungan kebutuhan bahan susun mortar adalah sesuai pada tabel berikut ini

Tabel 3.1 Perhitungan kebutuhan bahan susun mortar

No	Variasi Campura PC : PSP			
	Nama Bahan	1 : 2	1 : 3	1 : 4
1	Semen	200 gr	200 gr	200 gr
2	Pasir	400 gr	600 gr	800 gr
3	Air	120 ml	120 ml	120

3.6.4 Pembuatan benda uji mortar

Langkah-langkah pembuatan benda uji sebagai berikut :

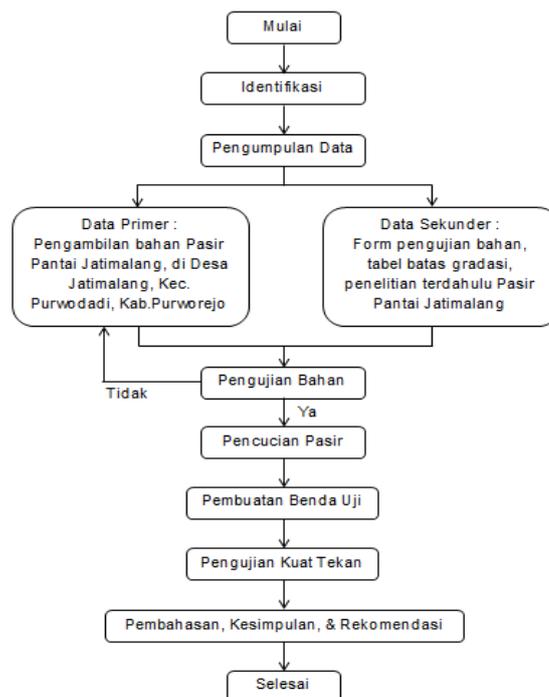
- Menyiapkan bahan-bahan (semen, pasir, air).
- Membersihkan cetakan dan melumasi dengan oli.
- Membuat adukan dengan perbandingan 1 pc : 2 psp, 1 pc : 3 psp, dan 1 pc : 4 psp, nilai faktor air semen digunakan 0,6.
- Memasukkan adukan ke dalam cetakan sedikit demi sedikit sampai penuh.
- Selanjutnya dipadatkan dengan alat tumbuk dan diratakan bagian atasnya.
- Setelah 24 jam benda uji dilepas dari cetakan, dan kemudian dilakukan perawatan benda uji.

3.6.5 Tahap Pelaksanaan Pengujian

Benda uji yang sudah dibuat dan direndam di dalam air setelah mencapai umur 28 hari dilakukan pemeriksaan atau pengujian sebagai berikut :

- Pengujian Daya Serap Air Mortar
- Pengujian Berat Jenis Mortar
- Pengujian Kuat Tekan Mortar

3.7 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Bahan Agregat Halus (Pasir)

4.1.1 Pengujian Kadar Air Pasir

Agregat halus (pasir) Pantai Jatimalang setelah dilakukan pemeriksaan terhadap kadar air diketahui kadar air rata-ratanya adalah 0,65 %.

Tabel 4.1 Hasil pengujian kadar air pasir

No	Uraian	Sampel I	Sampel II
1	Berat air, (gr)	0,50	0,51
2	Berat pasir kering, (gr)	82,10	74,60
3	Kadar air, (%)	0,609	0,683
4	Kadar air rata-rata, (%)	0,646	

4.1.2 Pengujian Kadar Lumpur Pasir

Agregat halus (pasir) Pantai Jatimalang setelah dilakukan pemeriksaan terhadap kadar lumpur dengan cara agregat tertahan saringan No. 200 diketahui kadar lumpurnya adalah 1,1%. Syarat SNI 03-6820-2002 unsur perusak yaitu kadar lumpur pada agregat halus (pasir) maksimum 5%. Maka pasir yang diuji memenuhi persyaratan SNI 03-6820-2002.

Tabel 4.2 Hasil pengujian kadar lumpur pasir

No	Uraian	Sampel I	Sampel II
1	Berat pasir kering awal, (gr)	500,00	500,00
2	Berat pasir kering setelah dicuci, (gr)	494,00	495,00
3	Kadar lumpur, (%)	1,20	1,00
4	Kadar lumpur rata-rata, (%)	1,10	

4.1.3 Pengujian Gradasi Pasir

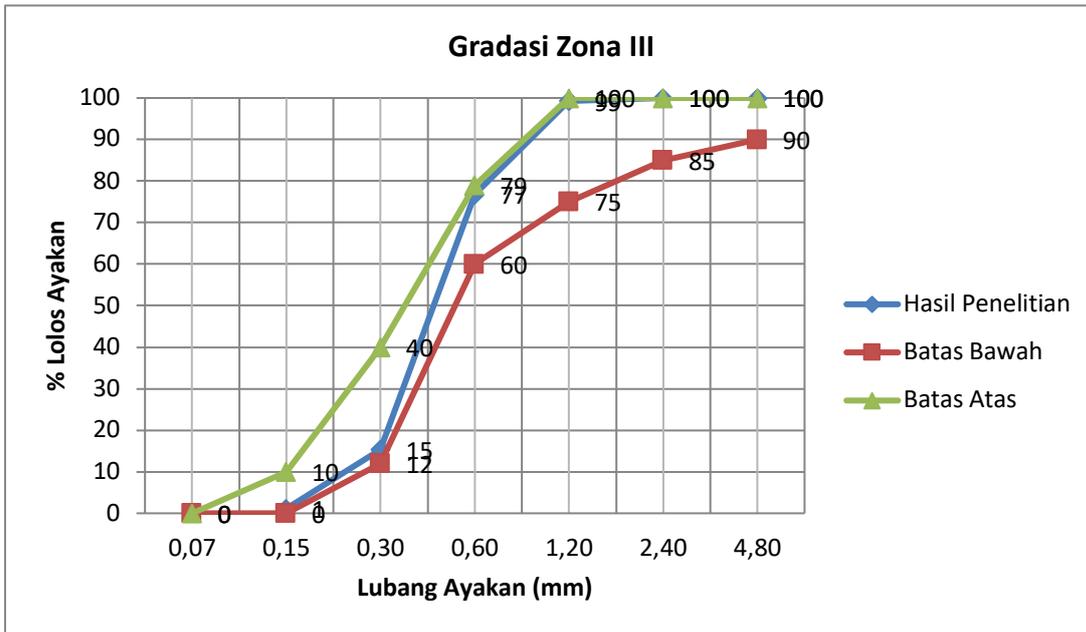
Dari hasil pengujian gradasi pasir diperoleh nilai prosentase butir-butir yang lolos saringan. Berdasarkan hasil gradasi tersebut dapat disimpulkan bahwa Pasir Pantai Jatimalang masuk kategori gradasi pasir daerah III yaitu pasir agak halus.

Tabel 4.3 Hasil pengujian gradasi pasir

No	Saringan		Massa Tertahan Masing ²	Massa Tertahan Kumulatif	Prosentase Massa Tertahan Kumulatif	Prosentase Massa Lolos Kumulatif
	inch	mm	gram	gram	%	%
1	8	2,38	0,00	0,00	0,00	100,00
2	16	1,19	3,60	3,60	0,72	99,28
3	30	0,59	112,40	116,00	23,20	76,80
4	50	0,279	307,10	423,10	84,62	15,38
5	100	0,149	71,30	494,40	98,88	1,12
6	200	0,074	5,60	500,00	100,00	0,00
Panci			0,00	0,00	-	-
Jumlah			500,00	-	307,42	-

Nilai Modulus halus butiran = Jumlah tertahan kumulatif / 100
 = 307,42 / 100
 = 3,07 (Batas nilai Mhb adalah 1,5 – 3,8)

Dari hasil pengujian gradasi pasir dapat diketahui grafik gradasi pasir Pantai Jatimalang, seperti pada gambar grafik berikut ini :



Gambar 4.1 Grafik gradasi pasir

Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Pasir

Dari hasil pengujian dan perhitungan diperoleh nilai berat jenis kering permukaan jenuh (*Saturated Surface Dry*) adalah 2,726. Syarat PUBI 1982 berat jenis agregat halus adalah 2,4 – 2,9, maka berat jenis Pasir Pantai Jatimalang memenuhi persyaratan PUBI 1982.

Tabel 4.4 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan pasir

No	Uraian	Sampel I	Sampel II	Rata-rata
1	Berat pasir kering muka SSD, (gr)	500,00	500,01	-
2	Berat pasir kering mutlak, (gr)	494,70	494,10	-
3	Berat piknometer + air, (gr)	629,90	630,20	-
4	Berat piknometer + air + pasir SSD, (gr)	946,50	946,80	-
5	Berat jenis curah (Sd)	2,697	2,694	2,695
6	Berat jenis jenuh kering permukaan (Ss)	2,726	2,726	2,726
7	Berat jenis semu (Sa)	2,778	2,784	2,781
8	Penyerapan (Aw)	1,071	1,196	1,133

4.3 Hasil Pengujian Mortar

4.3.1 Daya Serap Air Mortar

Dari pemeriksaan mortar bahan alternatif agregat halus berupa Pasir Pantai Jatimalang dengan variasi campuran semen dan pasir diperoleh data-data daya serap air mortar sebagai berikut,

a. Daya Serap Air Mortar Dengan Pasir Asli

Dari hasil pengujian dan perhitungan daya serap air mortar dengan pasir pantai asli (tanpa pencucian) diperoleh nilai daya serap air rata-rata sebagai berikut :

Tabel 4.5 Hasil pengujian daya serap air mortar pasir pantai asli

No	Kode Benda Uji	Tgl. Buat	Tgl. Uji	Berat benda uji kering SSD (gr)	Berat benda uji kering oven (gr)	Daya serap air (%)	Daya serap air rata-rata (%)
1	1:2 AS I	23/01/24	19/02/24	266,50	249,70	6,30	6,66
2	1:2 AS II	23/01/24	19/02/24	259,40	241,10	7,05	
3	1:2 AS III	23/01/24	19/02/24	273,20	255,10	6,62	
4	1:3 AS I	23/01/24	19/02/24	269,30	243,70	9,51	9,80
5	1:3 AS II	23/01/24	19/02/24	260,80	235,50	9,70	
6	1:3 AS III	23/01/24	19/02/24	262,90	236,10	10,19	
7	1:4 AS I	23/01/24	19/02/24	260,10	234,60	9,80	10,09
8	1:4 AS II	23/01/24	19/02/24	262,60	236,30	10,01	
9	1:4 AS III	23/01/24	19/02/24	259,10	232,00	10,46	

b. Daya Serap Air Mortar Dengan Pasir Dicuci

Dari hasil pengujian dan perhitungan daya serap air mortar dengan pasir pantai dicuci diperoleh nilai daya serap air rata-rata sebagai berikut :

Tabel 4.6 Hasil pengujian daya serap air mortar pasir pantai setelah dicuci

No	Kode Benda Uji	Tgl. Buat	Tgl. Uji	Berat benda uji kering SSD (gr)	Berat benda uji kering oven (gr)	Daya serap air (%)	Daya serap air rata-rata (%)
1	1:2 CC I	24/01/24	20/02/24	275,70	260,10	5,66	5,62
2	1:2 CC II	24/01/24	20/02/24	281,40	265,90	5,51	
3	1:2 CC III	24/01/24	20/02/24	279,90	264,00	5,68	
4	1:3 CC I	24/01/24	20/02/24	271,80	250,30	7,91	8,28
5	1:3 CC II	24/01/24	20/02/24	264,60	242,10	8,50	
6	1:3 CC III	24/01/24	20/02/24	276,10	252,80	8,44	
7	1:4 CC I	24/01/24	20/02/24	276,30	253,50	8,25	8,29
8	1:4 CC II	24/01/24	20/02/24	266,30	244,40	8,22	
9	1:4 CC III	24/01/24	20/02/24	267,10	244,70	8,39	

4.3.2 Berat Jenis Mortar

Dari pemeriksaan mortar bahan alternatif agregat halus berupa Pasir Pantai Jatimalang diperoleh data-data berat jenis mortar dengan model campuran pasir pantai asli dan pasir pantai setelah dicuci sebagai berikut,

a. Berat Jenis Mortar Dengan Pasir Asli

Dari hasil pengujian dan perhitungan berat jenis mortar dengan pasir pantai asli (tanpa pencucian) diperoleh nilai berat jenis rata-rata mortar sebagai berikut :

Tabel 4.7 Hasil pengujian berat jenis mortar pasir pantai asli

No	Kode Benda Uji	Tgl. Buat	Tgl. Uji	Volume (cm ³)	Berat benda uji (gr)	Berat jenis benda uji (gr/cm ³)	Rata-rata (gr/cm ³)
1	1:2 AS I	23/01/24	19/02/24	128,70	249,70	1,94	1,91
2	1:2 AS II	23/01/24	19/02/24	129,90	241,10	1,86	
3	1:2 AS III	23/01/24	19/02/24	131,30	255,10	1,94	
4	1:3 AS I	23/01/24	19/02/24	132,50	243,70	1,84	

No	Kode Benda Uji	Tgl. Buat	Tgl. Uji	Volume (cm ³)	Berat benda uji (gr)	Berat jenis benda uji (gr/cm ³)	Rata-rata (gr/cm ³)
5	1:3 AS II	23/01/24	19/02/24	126,10	235,50	1,87	1,84
6	1:3 AS III	23/01/24	19/02/24	129,90	236,10	1,82	
7	1:4 AS I	23/01/24	19/02/24	128,70	234,60	1,82	1,82
8	1:4 AS II	23/01/24	19/02/24	128,60	236,30	1,84	
9	1:4 AS III	23/01/24	19/02/24	128,70	232,00	1,80	

b. Berat Jenis Mortar Dengan Pasir Dicuci

Dari hasil pengujian dan perhitungan berat jenis mortar dengan pasir pantai dicuci diperoleh nilai berat jenis rata-rata mortar sebagai berikut :

Tabel 4.8 Hasil pengujian berat jenis mortar pasir pantai setelah dicuci

No	Kode Benda Uji	Tgl. Buat	Tgl. Uji	Volume (cm ³)	Berat benda uji (gr)	Berat jenis benda uji (gr/cm ³)	Rata-rata (gr/cm ³)
1	1:2 CC I	24/01/24	20/02/24	128,60	260,10	2,02	2,04
2	1:2 CC II	24/01/24	20/02/24	128,70	265,90	2,07	
3	1:2 CC III	24/01/24	20/02/24	129,90	264,00	2,03	
4	1:3 CC I	24/01/24	20/02/24	129,90	250,30	1,93	1,92
5	1:3 CC II	24/01/24	20/02/24	126,10	242,10	1,92	
6	1:3 CC III	24/01/24	20/02/24	132,50	252,80	1,91	
7	1:4 CC I	24/01/24	20/02/24	131,20	253,50	1,93	1,91
8	1:4 CC II	24/01/24	20/02/24	128,60	244,40	1,90	
9	1:4 CC III	24/01/24	20/02/24	129,80	244,70	1,89	

4.3.3 Kuat Tekan Mortar

Dari pemeriksaan mortar bahan alternatif agregat halus berupa Pasir Pantai Jatimalang diperoleh data-data kuat tekan mortar dengan model campuran pasir pantai asli dan pasir pantai setelah dicuci sebagai berikut,

a. Kuat Tekan Mortar Dengan Pasir Asli

Dari hasil pengujian dan perhitungan kuat tekan mortar dengan pasir pantai asli (tanpa pencucian) diperoleh nilai kuat tekan rata-rata tertinggi pada campuran 1 Pc : 2 Psp sebesar 22,94 Mpa. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin besar perbandingan penggunaan pasir (agregat halus) maka kuat tekannya semakin menurun.

Tabel 4.9 Hasil uji kuat tekan mortar pasir pantai asli

No	Kode Benda Uji	Tgl. Buat	Tgl. Uji	Luas bidang tekan (cm ²)	Beban tekan (KN)	Kuat tekan (MPa)	Kuat tekan rata-rata (Mpa)
1	1:2 AS I	23/01/24	19/02/24	25	58,84	23,77	22,94
2	1:2 AS II	23/01/24	19/02/24	25	49,03	19,81	
3	1:2 AS III	23/01/24	19/02/24	25	63,74	25,25	
4	1:3 AS I	23/01/24	19/02/24	25	29,42	11,65	13,74
5	1:3 AS II	23/01/24	19/02/24	25	39,23	15,69	
6	1:3 AS III	23/01/24	19/02/24	25	34,32	13,87	

No	Kode Benda Uji	Tgl. Buat	Tgl. Uji	Luas bidang tekan (cm ²)	Beban tekan (KN)	Kuat tekan (MPa)	Kuat tekan rata-rata (Mpa)
7	1:4 AS I	23/01/24	19/02/24	25	29,42	11,89	10,57
8	1:4 AS II	23/01/24	19/02/24	25	24,52	10,01	
9	1:4 AS III	23/01/24	19/02/24	25	24,52	9,81	

b. Kuat Tekan Mortar Dengan Pasir Dicuci

Terdapat peningkatan kuat tekan mortar setelah pasir dicuci rata-rata sebesar 12,44% dengan kuat tekan tertinggi pada variasi campuran 1 Pc : 2 Psp sebesar 26,48 Mpa.

Tabel 4.10 Hasil uji kuat tekan mortar pasir pantai setelah dicuci

No	Kode Benda Uji	Tgl. Buat	Tgl. Uji	Luas bidang tekan (cm ²)	Beban tekan (KN)	Kuat tekan (MPa)	Kuat tekan rata-rata (Mpa)
1	1:2 CC I	24/01/24	20/02/24	25	68,65	27,48	26,48
2	1:2 CC II	24/01/24	20/02/24	25	68,65	26,94	
3	1:2 CC III	24/01/24	20/02/24	25	63,74	25,02	
4	1:3 CC I	24/01/24	20/02/24	25	36,78	14,57	14,43
5	1:3 CC II	24/01/24	20/02/24	25	34,32	13,46	
6	1:3 CC III	24/01/24	20/02/24	25	39,23	15,24	
7	1:4 CC I	24/01/24	20/02/24	25	34,32	13,34	12,22
8	1:4 CC II	24/01/24	20/02/24	25	29,42	11,66	
9	1:4 CC III	24/01/24	20/02/24	25	29,42	11,66	

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Secara umum dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Berdasarkan pengujian agregat halus Pasir Pantai Jatimalang diketahui memiliki kandungan kadar air rata-rata sebesar 0,65 %, sedangkan kandungan lumpur rata-rata sebesar 1,1 % dimana sudah memenuhi persyaratan SNI 03-6820-2002 pada agregat halus (pasir) maksimum 5%. Pada pengujian gradasi pasir, zona gradasi pasir Pantai Jatimalang pada kedalaman 50-100 cm termasuk ke dalam zona III (Pasir agak halus). Modulus halus butiran sebesar 3,07 termasuk ke dalam agregat normal.
- Penggunaan Pasir Pantai Jatimalang untuk bahan bangunan seperti mortar dapat menggunakan campuran 1 Pc : 2 Psp. Berdasarkan hasil uji kuat tekan mortar pada umur 28 hari dengan bahan susun pasir pantai murni pada variasi campuran tersebut diketahui daya serap mortar sebesar 6,66%, dengan berat jenis mortar sebesar 1,91 gr/cm³ dan kuat tekan rata-ratanya sebesar 22,94 Mpa.
 Pada percobaan kondisi pasir setelah dilakukan pencucian dengan air tawar sebanyak 5 kali guna mengurangi kandungan kadar lumpur, kotoran, dan debu pada pasir, terdapat peningkatan pada daya serap, berat jenis, dan kuat tekan mortar. Daya serap air rata-rata berkurang sebesar 1,45 %. dengan daya serap terendah pada campuran 1 Pc : 2 Psp sebesar 5,62 %. Pada hasil pengujian berat jenis terdapat peningkatan sebesar 5,39 % dengan berat jenis tertinggi pada campuran 1 Pc : 2 Psp sebesar 2,04 gr/cm³. Pada hasil pengujian kuat tekan mortar terjadi peningkatan rata-rata sebesar 12,44 % dengan kuat tekan tertinggi pada variasi campuran 1 Pc : 2 Psp sebesar 26,48 Mpa.

5.2 Saran

Dari uraian hasil pengujian dan perhitungan di atas, tentunya masih dapat kekurangan – kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan penulis, maka penulis memberi saran sebagai berikut :

- a. Proses penggunaan pasir pantai dengan metode pencucian perlu dikaji lebih lanjut mengenai jumlah pencucian yang optimal menggunakan air tawar mengingat terdapat peningkatan pada nilai daya serap, berat jenis, dan kuat tekan mortar.
- b. Kadar garam yang terkandung di dalam pasir pantai sebaiknya diukur, untuk memastikan bahwa pasir yang digunakan tidak akan menyebabkan korosi pada beton, besi, dan material lainnya.
- c. Perlu pengkajian lebih lanjut terkait penggunaan pasir pantai apabila akan digunakan sebagai bahan konstruksi dalam skala besar, mengingat penambangan dan penggunaan pasir pantai secara berlebih juga akan berpengaruh terhadap lingkungan dan ekosistem pantai.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Adi, R. Y., 2008, "Kuat Tekan Mortar Dengan Berbagai Campuran Penyusun dan Umur", *Media Komunikasi Teknik Sipil*.
- Davidz, E. J. S., 2016, "Analisa Kuat Tekan Beton Menggunakan Pasir Laut Pantai Dombro Desa Kuli Kecamatan Lobalain Kabupaten Rote Ndao", *Jurnal Ilmiah Untstar Rote*.
- Nusantoro, A., Nurmansyah, A., & Duwi, W., 2023, "Kinerja Pasir Pantai Jatimalang, Keburuan, dan Ketawang Terhadap Kuat Tekan Beton", *Jurnal Ilmu Teknik Sipil Surya Beton*, Vol. 7. No. 1.
- Pratiwi, K.D., Lusman, S., & Umar, H.M., 2021, "Pemanfaatan Campuran Pasir Pantai dan Pasir Sungai Pada Pembuatan Mortar", *Prosiding 5th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2021*.
- Salmonda, P., 2018, "Analisa Penggunaan Pasir Pantai Sebagai Bahan Pengganti Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Mortar (Penelitian)", *Tugas Akhir Universitas Medan Area, Medan*.
- Siswoyo, M. P., 2009, "Pasir Pantai Selatan Jawa Timur Dalam Mortar", *Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan*, Vol. 11. No. 2. pp. 109-120.
- SNI 03-6820-2002, *Spesifikasi Agregat Halus Untuk Pekerjaan Adukan Dan Plesteran Dengan Bahan Dasar Semen*, Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-6825-2002, *Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen Portland Untuk Pekerjaan Sipil*, Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 05-6882-2002, *Spesifikasi Mortar Untuk Pekerjaan Pasangan*, Badan Standarisasi Nasional.
- Syuhada, 2019, "Perbandingan Kuat Tekan Mortar Antara Pasir Sungai Progo, Sungai Krasak dan Sungai Gendol", *Tugas Akhir Universitas Cokroaminoto Yogyakarta, Yogyakarta*.
- Tjokrodimulyo, K, 1996, *Teknologi Beton*, Nafgiri, Yogyakarta.
- Wahyudi, Y., 2012, "Perbandingan Mortar Berpasir Pantai dan Sungai", *Media Teknik Sipil*, Vol. 10. No. 1. pp. 70-79.