

## Kinerja Pasir Pantai Jatimalang, Keburuan, dan Ketawang Terhadap Kuat Tekan Beton

Agung Nusantoro<sup>1\*</sup>, Nurmansyah Alami<sup>2</sup>, Duwi Woro<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purworejo

Email: [agungnusantoro@umpwr.ac.id](mailto:agungnusantoro@umpwr.ac.id)

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pasir pantai Jatimalang, Keburuan dan Ketawang, juga untuk mengetahui kuat tekan maksimum yang dihasilkan dengan menggunakan pasir Pantai Jatimalang, Keburuan dan Ketawang. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental (percobaan langsung di laboratorium), dengan memeriksa bahan yang akan digunakan dan menghitung proporsi campuran. Dalam penelitian ini agregat halus menggunakan pasir pantai Jatimalang, Keburuan dan Ketawang, pada setiap lokasi pantai diambil 2 lapis yaitu lapis I dengan kedalaman 0 – 100 cm dan lapis II dengan kedalaman 100 – 200 cm, benda uji menggunakan silinder berdiameter 150 mm, tinggi 300 mm dan sebanyak 90 benda uji. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik pasir pantai dari ketiga lokasi pantai memiliki butiran yang halus dan seragam, hal ini dapat dilihat pada nilai rata-rata MHB pasir yaitu sebesar 1,23 dan mendekati gradasi butir pasir zone 4 (pasir halus), untuk kandungan lumpur rata-rata sebesar 1,06% dan berat jenis pasir rata-rata 2,96 gr/cm<sup>3</sup>. Hasil kuat tekan beton rata-rata tertinggi adalah pasir pantai Jatimalang lapis II sebesar 14,91 Mpa dan kuat tekan beton rata-rata terendah yaitu pasir pantai Ketawang lapis II sebesar 10,15 Mpa.

**Kata Kunci:** Beton pasir pantai, kuat tekan beton

**Abstract.** This study aims to determine the characteristics of sand from the beaches of Jatimalang, Keburuan and Ketawang, as well as to determine the maximum compressive strength produced using sand from the beaches of Jatimalang, Keburuan and Ketawang. The research method used in this study is an experimental method (direct experiment in the laboratory), by examining the ingredients to be used and calculating the proportions of the mixture. In this study, fine aggregate used beach sand from Jatimalang, Keburuan and Ketawang, at each beach location 2 layers were taken, namely layer I with a depth of 0 – 100 cm and layer II with a depth of 100 – 200 cm, specimens used cylinders with a diameter of 150 mm, height 300 mm and as many as 90 specimens. The results showed that the characteristics of beach sand from the three beach locations had fine and uniform grains, this could be seen in the average MHB value of sand, which was 1.23 and close to the gradation of zone 4 sand grains (fine sand), for the average silt content an average of 1.06% and an average specific gravity of sand 2.96 gr/cm<sup>3</sup>. The result is that the highest average concrete compressive strength is Jatimalang beach sand layer II of 14.91 MPa and the lowest average concrete compressive strength is Ketawang beach sand layer II of 10.15 MPa.

**Keyword:** Beach sand concrete, concrete compressive strength

## 1. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan di bidang teknologi rekayasa struktur konstruksi beton menjadi pilihan untuk pekerjaan infrastruktur seperti pembangunan jembatan, bendungan, gedung, drainase dermaga, jalan raya, pondasi dan lain-lain. Beton banyak dipilih karena dapat dibentuk dengan bentuk dan ukuran yang dikehendaki, mudah dikerjakan awet dan tahan terhadap cuaca serta api. Beton adalah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi agregat dan pengikat semen. Agregat salah satu dari bahan material beton dibedakan menjadi dua macam, yaitu agregat halus dan agregat kasar. Karakteristik kualitas agregat halus yang digunakan sebagai bahan material beton memegang peran penting dalam karakteristik kualitas struktur beton yang dihasilkan, sebab agregat mengisi volume beton kira-kira mencapai 65% - 75%.

Kabupaten purworejo yang terletak di daerah pesisir pantai memiliki garis pantai yang cukup panjang, dimana daerah pantai merupakan daerah yang kaya akan pasir. Pasir pantai tidak dianjurkan untuk pembuatan beton bertulang dikarenakan kandungan garam yang dapat merusak dan mempercepat korosi, akan tetapi pasir pantai dapat digunakan untuk pekerjaan beton tidak bertulang seperti pada beton lantai dan rabat beton. Penggunaan pasir pantai untuk beton tidak bertulang perlu dilakukan penelitian lebih lanjut, untuk mengetahui karakteristik pasir pantai yang ada di Kabupaten Purworejo dan untuk kuat tekan maksimum yang dihasilkan. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini penulis mencoba untuk meneliti pasir pantai Jatimalang, Keburuan dan Ketawang yang ada di Kabupaten Purworejo

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik pasir pantai Jatimalang, Keburuan dan Ketawang juga untuk mengetahui kuat tekan maksimum yang dihasilkan dengan menggunakan pasir pantai Jatimalang, Keburuan dan Ketawang. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai suatu masukan dan bahan informasi bagi instansi terkait maupun masyarakat umum tentang penggunaan pasir pantai Jatimalang, Keburuan dan Ketawang dalam pembuatan beton.

Menurut SNI 03-2834-2000 beton adalah campuran antara semen *Portland* atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau bahan tambah membentuk massa padat. Secara global beton terdiri dari dua bagian utama yaitu pasta dan agregat, bagian pertama adalah pasta yang mempunyai fungsi utama sebagai pengikat antar material, selain sebagai bahan pengikat pasta, memberikan sumbangan kekuatan pada beton dan bagian kedua adalah bahan agregat yang menyumbangkan sebagian besar kekuatan dari beton itu sendiri. Umumnya penggunaan bahan agregat dalam adukan beton mencapai jumlah 65% - 75%. Untuk mencapai kuat tekan beton baik, perlu diperhatikan kepadatan dan kekerasan masanya karena umumnya semakin padat dan keras massa agregat akan makin tinggi kekuatan dan *durability-nya*.

Bahan yang digunakan untuk pembuatan beton. Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton. Walaupun sebagai bahan pengisi, akan tetapi agregat sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat betonnya, sehingga pemilihan agregat merupakan bagian penting dalam pembuatan beton. Berdasarkan dari besar kecilnya butiran-butiran, agregat dapat dibedakan menjadi dua yaitu agregat yang mempunyai ukuran butir-butir kecil disebut agregat halus sedangkan agregat yang mempunyai ukuran butir-butir besar disebut agregat kasar. Agregat halus adalah pasir yang didapat dari pelapukan batuan secara alami atau pasir yang dihasilkan dari pemecahan batu yang semua butirannya menembus ayakan dengan lubang 4,75 mm. Agregat halus dalam beton berfungsi sebagai pengisi rongga-rongga antara agregat kasar. Pasir dapat digolongkan menjadi tiga macam yaitu pasir galian, pasir sungai dan pasir pantai. Agregat kasar adalah kerikil sebagai hasil desintegrasi alami dari batu atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir antara 5 mm – 40 mm. Agregat kasar merupakan penyumbang sebagian besar kekuatan dari beton. Faktor penting yang perlu diperhatikan adalah gradasi atau distribusi ukuran butir agregat.

Air merupakan bahan penyusun beton yang berfungsi untuk bereaksi dengan semen yang menyebabkan pengikatan dan berlangsungnya pengerasan, membasahi agregat dan sebagai pelumas campuran agar lebih mudah

dalam pengerjaannya. Semen merupakan salah satu *hidrolic binder* (perekat hidrolik) yang berarti bahwa komponen-komponen yang terkandung didalam semen tersebut dapat bereaksi dengan air membentuk zat baru yang bersifat merekat terhadap batuan (*cement research progres, 1990*). Sifat hidrolik tersebut akan menyebabkan semen dapat mengeras bila dicampur dengan air dan semen yang digunakan untuk bahan beton tersebut adalah semen portland.

## 2. Metode Penelitian

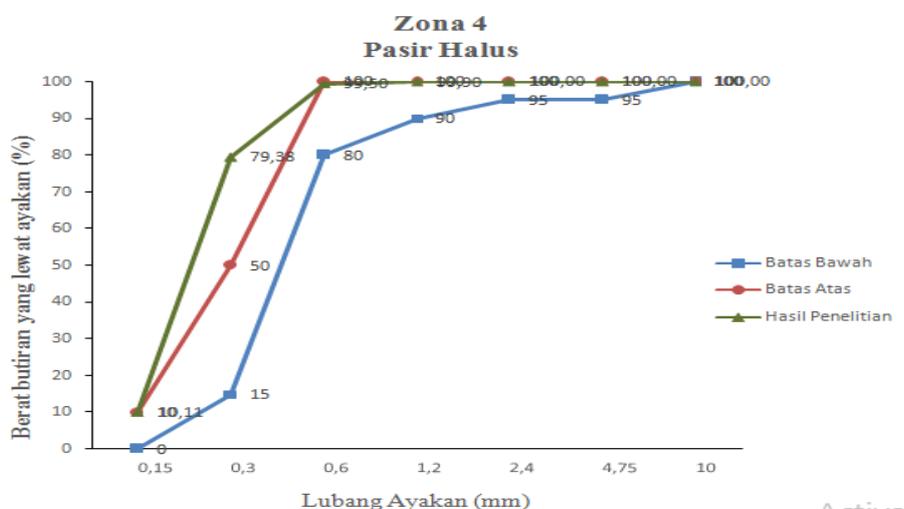
Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimental. Metode eksperimental merupakan percobaan langsung di laboratorium sesuai dengan data-data dari studi pustaka. Pengujian material dan pembuatan sampel pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Purworejo, pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Dinas PUPR Kabupaten Purworejo. Bahan yang digunakan adalah pasir pantai Jatimalang, Keburuan dan Ketawang, pada setiap lokasi pantai diambil sampel 2 lapis yaitu lapis I dengan kedalaman 0 – 100 cm dan lapis II dengan kedalaman 100 – 200 cm, kerikil dari sungai Bogowonto, semen menggunakan merk HOLCIM dan air menggunakan air PDAM yang ada di Laboratorium Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Purworejo.

Alat yang digunakan adalah Satu set saringan, cetok, timbangan, oven, baskom, cawan besar, silinder beton, alat uji *Slump*, mesin tekan UTM (*Universal Testing Machine*). Sebelum benda uji dicetak terlebih dahulu dilakukan uji *slump*. *Slump* adalah penurunan ketinggian pada pusat permukaan atas beton yang diukur segera setelah cetakan uji *slump* diangkat. Cara uji ini meliputi penentuan nilai *slump* beton, baik di laboratorium maupun di lapangan. Nilai-nilai yang tertera dinyatakan dalam satuan internasional (SI) dan digunakan sebagai standar. Setelah benda uji dicetak dilakukan perawatan dengan cara merendam benda uji pada kolam terpal yang telah diisi air sampai umur pengujian. Kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin **tekan**.

$$\text{Kuat tekan beton} = \frac{P}{A} (\text{kg/cm}^2)$$

## 3. Hasil Penelitian

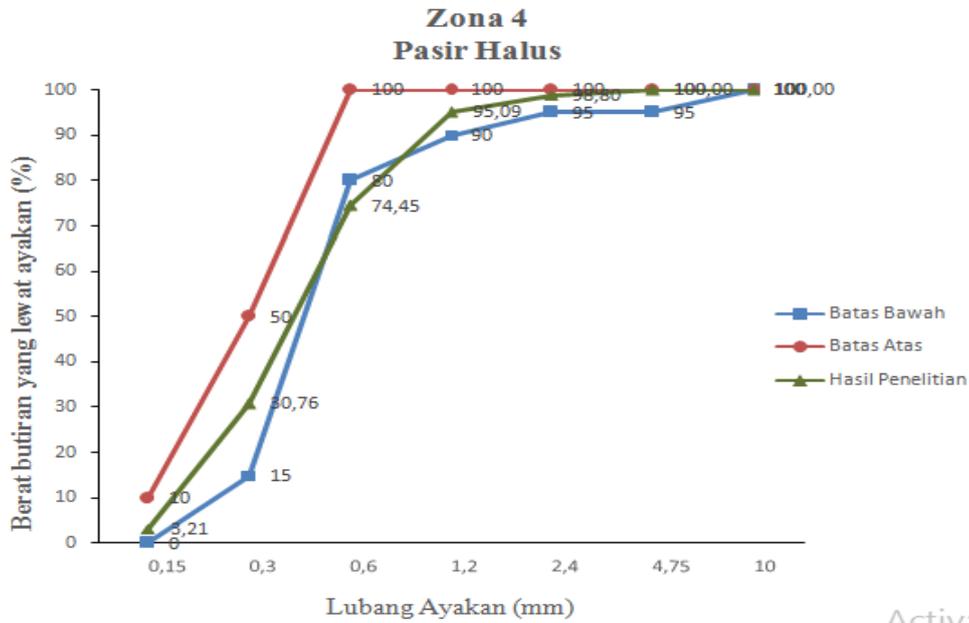
Hasil pemeriksaan MHB pasir pantai Jatimalang lapis I kedalaman 0-100 cm dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Gradasi Pasir Pantai Jatimalang Lapis I

Berdasarkan hasil pemeriksaan gradasi butiran pasir, pasir pantai Jatimalang lapis I mendekati pada zone 4 (pasir halus)

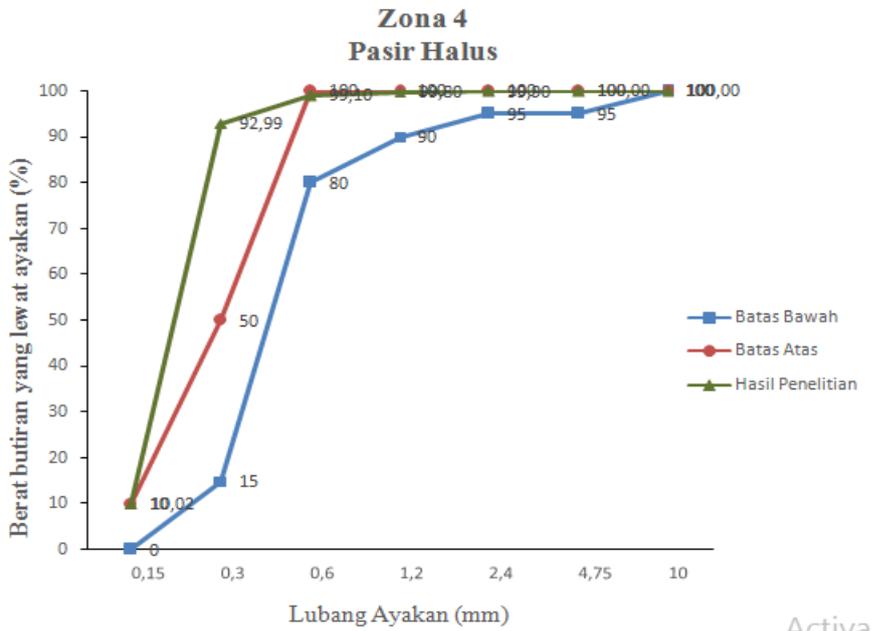
2. Hasil pemeriksaan MHB pasir pantai Jatimalang lapis II kedalaman 100-200 cm dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Garfik Gradasi Pasir Pantai Jatimalang Lapis II

Berdasarkan hasil pemeriksaan gradasi butiran pasir, pasir pantai Jatimalang lapis II masuk pada zone 4 (pasir halus).

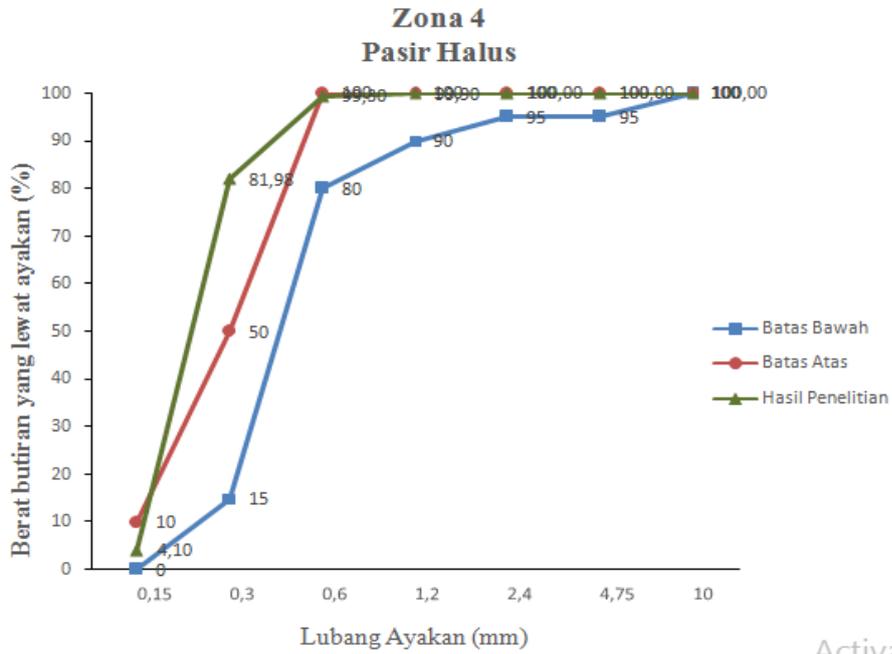
Hasil pemeriksaan MHB pasir pantai Keburuan lapis I kedalaman 0-100 cm dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Gradasi Pasir Pantai Keburuan Lapis I

Berdasarkan hasil pemeriksaan gradasi butiran pasir, pasir pantai Keburuan lapis I mendekati pada zone 4 (pasir halus)

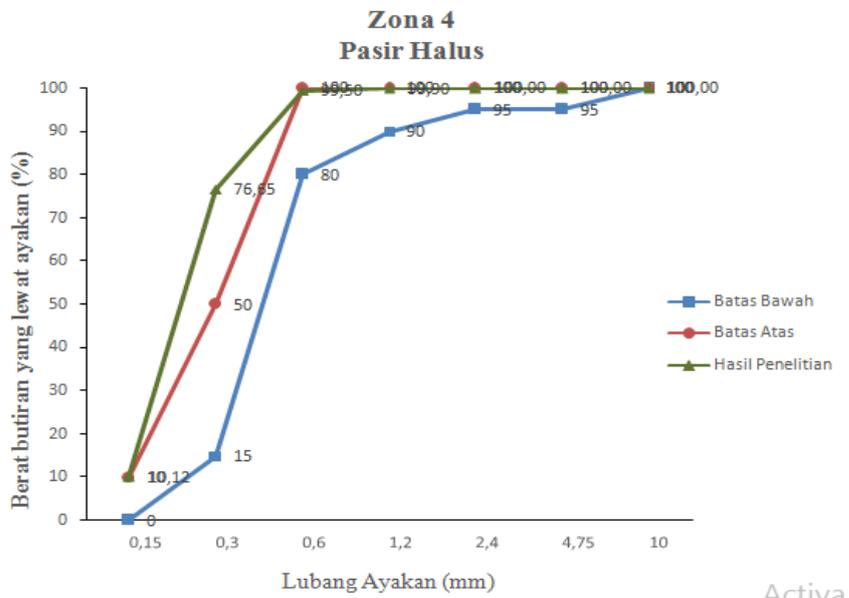
Hasil pemeriksaan MHB pasir pantai Keburuan lapis II kedalaman 100-200 cm dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Gradasi Pasir Pantai Keburuan Lapis II

Berdasarkan hasil pemeriksaan gradasi butiran pasir, pasir pantai Keburuan lapis II mendekati pada zone 4 (pasir halus)

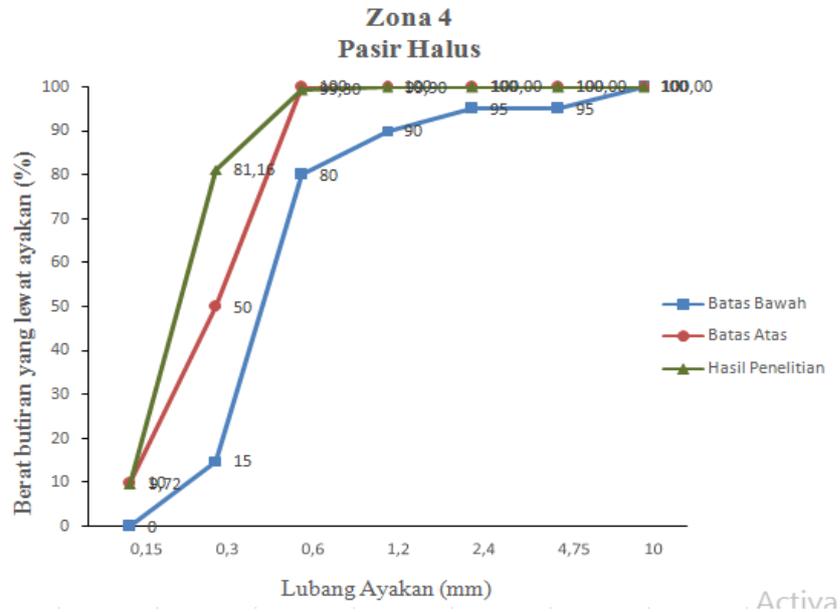
Hasil pemeriksaan MHB pasir pantai Ketawang lapis I kedalaman 0-100 cm dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Gradasi Pasir Pantai Ketawang Lapis I

Berdasarkan hasil pemeriksaan gradasi butiran pasir, pasir pantai Ketawang lapis I melewati pada zone 4 (pasir halus)

Hasil pemeriksaan MHB pasir pantai Ketawang lapis II kedalaman 100-200 cm dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Garfik Gradasi Pasir Pantai Ketawang Lapis II

Berdasarkan hasil pemeriksaan gradasi butiran pasir, pasir pantai Ketawang lapis II melewati pada zone 4 (pasir halus)

Rekap hasil pengujian MHB pasir dari ketiga lokasi pantai yaitu pantai Jatimalang, Keburuan dan Ketawang dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Analisa Modulus Halus Butir**

No	Nama Pantai	Kedalaman (cm)	MHB
1	Pasir Pantai	0 – 100	1,11
	Jatimalang	100 – 200	1,98
2	Pasir Pantai	0 – 100	0,98
	Keburuan	100 – 200	1,14
3	Pasir Pantai	0 – 100	1,13
	Ketawang	100 – 200	1,09

Berdasarkan hasil pemeriksaan MHB pasir, dari ketiga pasir pantai yang digunakan tidak masuk dalam syarat pasir halus, karena dibawah batas yang disyaratkan yaitu 2,20 – 2,60.

Hasil pemeriksaan kandungan lumpur dalam pasir, dari ketiga lokasi pantai yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Prosentase Kandungan Lumpur Dalam Pasir

No	Nama Pantai	Kedalaman (cm)	%
1	Pasir Pantai	0 – 100	1,00
	Jatimalang	100 – 200	1,20
2	Pasir Pantai	0 – 100	1,60
	Keburuan	100 – 200	0,40
3	Pasir Pantai	0 – 100	1,20
	Ketawang	100 – 200	1,00

Berdasarkan hasil pemeriksaan kandungan lumpur dalam pasir, dari ketiga pasir pantai yang digunakan memenuhi persyaratan untuk digunakan sebagai bahan bangunan, karena kandungan lumpurnya kurang dari 5%.

Hasil pemeriksaan berat jenis pasir dari ketiga lokasi pantai yang digunakan, dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Berat Jenis Pasir

No	Nama Pantai	Kedalaman (cm)	Berat Jenis
1	Pasir Pantai	0 – 100	2,99
	Jatimalang	100 – 200	2,87
2	Pasir Pantai	0 – 100	2,94
	Keburuan	100 – 200	2,99
3	Pasir Pantai	0 – 100	3,01
	Ketawang	100 – 200	3,09

Berdasarkan hasil pemeriksaan berat jenis pasir, dari ketiga pantai yang digunakan hampir seluruhnya tidak dapat diklasifikasikan sebagai agregat normal, karena diatas batas yang diizinkan yaitu antara 2,40 – 2,90 gr/cm<sup>3</sup>. Hanya pasir pantai Jatimalang lapis II yang masuk pada klasifikasi agregat normal.

Setelah dilakukan pemeriksaan bahan material, kemudian dilakukan mix design campuran, pada penelitian ini mix design campuran menggunakan SNI 03-2834-2000 setelah proporsi campuran didapatkan kemudian proses selanjutnya adalah pembuatan benda uji. Benda uji yang telah dicetak kemudian dilakukan perawatan, setelah mencapai umur yang direncanakan selanjutnya benda uji dites kuat tekan betonnya menggunakan mesin UTM. Hasil kuat tekan beton dari ketiga lokasi pantai yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Kuat Tekan Beton Rata-Rata

No	Nama Pantai	Kedalaman (cm)	MPa
1	Pasir Pantai	0 – 100	13,81
	Jatimalang	100 – 200	14,91
2	Pasir Pantai	0 – 100	10,89
	Keburuan	100 – 200	11,48
3	Pasir Pantai	0 – 100	12,58
	Ketawang	100 – 200	10,15

Berdasarkan hasil uji kuat tekan beton dari ketiga pasir pantai yang digunakan, kuat tekan beton rata-rata terbesar yaitu dari pasir pantai Jatimalang lapis II sebesar 14,91 Mpa dan kuat tekan beton rata-rata terkecil yaitu pasir pantai Ketawang lapis II sebesar 10,15 Mpa.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilaksanakan dapat diambil kesimpulan bahwa.

1. Karakteristik pasir pantai Jatimalang, Keburuan dan Ketawang memiliki gradasi butiran halus, karena mendekati gradasi butiran pasir pada zone 4 (pasir halus). Dari pemeriksaan MHB pasir, nilai MHB rata-rata dari ketiga pantai yang digunakan sebesar 1,23. Untuk kandungan lumpur yang terkandung dari ketiga pantai rata-rata sebesar 1,06 %. Sedangkan berat jenis pasir untuk ketiga pantai yang digunakan sebesar 2,96 gr/cm<sup>3</sup>.
2. Hasil kuat tekan maksimum menggunakan pasir pantai Jatimalang untuk lapis I sebesar 13,81 Mpa, untuk lapis II sebesar 14,91 Mpa. Penggunaan pasir pantai Keburuan kuat tekan maksimum untuk lapis I sebesar 10,89 Mpa, untuk lapis II sebesar 11,48 Mpa. dan penggunaan pasir pantai Ketawang kuat tekan maksimum yang dihasilkan untuk lapis I sebesar 12,58 Mpa, untuk lapis II sebesar 10,15 Mpa.

#### Daftar Pustaka

- Anonim, 2015. *Panduan Praktikum Bahan Bangunan*. Program Studi Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Purworejo. Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, 1979. *Peraturan Beton Bertulang Indonesia*. Ditjen Cipta Karya. Departemen Pekerjaan Umum Bandung.
- Fransiskud, D. 2015. *Analisa Penggunaan Pasir Pantai Sampur Sebagai Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton*. Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Bangka Belitung.
- Fuad Syahrul, I. 2015. *Pengaruh Penggunaan Pasir Sungai Dengan Pasir Laut Terhadap Kuat Tekan dan Lentur Pada Mutu Beton K-225*. Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Tridianti Palembang.
- Imran & Yunnus, M. 2017. *Analisa Kuat Tekan Beton Menggunakan Pasir Laut Sebagai Agregat Halus Pada Beberapa Quarry di Kabupaten Fakfak*. Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Politeknik Negeri Fakfak.
- Kusnadi, 1992. *Teknologi Beton*. Departemen Sipil Fakultas Teknik Sipil. Institut Teknologi Bandung.
- Nusantoro, A & Febriyansyah, A. 1998. *Analisa Kuat Desak Beton Dengan Variasi Gradasi Agregat Dari Sungai Boyong, Sungai Krasak dan Sungai Progo*. Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- SNI 03-1974-1990. Metode Pengujian Kuat Tekan Beton; 1990. 1-17.
- SNI 03-2834-2000. Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal; 2000. 1-36.
- SNI 03-1972-1990. Metode Pengujian Slump Beton; 1990.1-12.
- SNI 2493:2011. Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium; 2011. 1-23.
- SNI 4810:2013. Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Spesimen Uji Beton di Lapangan (ASTM C13-10, IDT); 2013. 1-15.
- Tjokrodimulyo, K. 1992. *Teknologi Beton*. Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Gadjah Mada.