

## **TUGAS AKHIR**

### **STUDI EKSPERIMENTAL KUAT TEKAN BETON 25 MPa MENGGUNAKAN PASIR PANTAI SEBAGAI AGREGAT HALUS**

**(Studi Kasus: Pasir Pantai Blimbingsari, Kabupaten Banyuwangi)**

**Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S1)**



**Achmad Syifa'ul Qolbi Al-Frauq**

**UNIVERSITAS  
41119110203**

**MERCU BUANA**  
**Pembimbing :**

**Jef Franklyn Sinulingga, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2020**



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**Q**

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir :** Studi Eksperimental Kuat Tekan Beton 25 MPa Menggunakan Pasir Pantai Sebagai Agregat Halus (Studi Kasus: Pantai Blimbingsari, Kabupaten Banyuwangi)

Disusun oleh :

**Nama** : Achmad Syifa'ul Qolbi Al-Faruq  
**NIM** : 41119110203  
**Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana :

Tanggal : 6 Februari 2021

**Pembimbing Tugas Akhir**   
Jef **Jef Franklyn Sinulingga, S.T., M.T.**

Ketua Pengujii

Ezhar Triwardono, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Acep Hidayat, S.T., M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN  
SIDANG SARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Achmad Syifa'ul Qolbi Al-Faruq  
Nomor Induk Mahasiswa : 41119110203  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 6 Februari 2021

Yang memberikan pernyataan

  
**Achmad Syifa'ul Qolbi Al-Faruq**



**ABSTRAK**

*Judul: Studi Eksperimental Kuat Tekan Beton 25 MPa Menggunakan Pasir Pantai Sebagai Agregat Halus (Studi Kasus: Pasir Pantai Blimbingsari, Kabupaten Banyuwangi), Nama: Achmad Syifa'ul Qolbi Al-Faruq, NIM: 41119110203, Dosen Pembimbing: Jef Franklyn Sinulingga, S.T., M.T., 2020*

*Semakin tingginya penggunaan beton di Indonesia, maka kebutuhan material penyusunannya akan semakin tinggi juga. Pasir pantai pada umumnya mempunyai tekstur material yang lebih halus apabila dibandingkan dengan pasir tambang biasa. Semakin halus pasir, maka tingkat kepadatan beton akan menjadi lebih tinggi. Pasir pantai yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Pasir Pantai Blimbingsari, Kabupaten Banyuwangi. Persentase pasir pantai yang disubstitusikan dengan pasir tambang yaitu sebesar 0%, 5%, 10%, 25%, 50%, 75% dan 100% pada beton dengan kuat tekan rencana 25 MPa. Metode yang dilaksanakan yaitu tidak memberikan perlakuan khusus pada pasir pantai seperti mencucinya terlebih dahulu. Pengujian yang dilakukan pada agregat kasar dan agregat halus yaitu pengujian berat jenis, kadar air resapan, analisa saringan dan kadar lumpur. Setiap persentase pasir pantai mempunyai benda uji sebabnya 3 buah pada setiap umur beton yaitu 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Kuat tekan beton rata-rata pada umur 7 hari di persentase 0% sampai 100% yaitu sebesar 16,77 MPa, 17,22 MPa, 17,26 MPa, 17,33 MPa, 14,53 MPa, 11,98 MPa dan 9,61 MPa. Untuk kuat tekan beton rata-rata pada umur 14 hari pada persentase 0% sampai 100% yaitu sebesar 22,48 MPa, 23,12 MPa, 22,86 MPa, 22,82 MPa, 22,58 MPa, 18,16 MPa dan 15,35 MPa. Sedangkan untuk kuat tekan beton rata-rata pada umur 28 hari pada persentase 0% sampai 100% yaitu sebesar 25,77 MPa, 27,07 MPa, 26,92 MPa, 26,75 MPa, 25,01 MPa, 20,01 MPa dan 17,09 MPa. Dari hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa persentase pasir pantai dapat mencapai kuat tekan rencananya pada persentase 0% sampai 50%. Sedangkan untuk 75% dan 100% kuat tekan beton mengalami penurunan yang signifikan. Hal tersebut dikarenakan kandungan garam yang terdapat pada pasir pantai cukup tinggi. Sehingga dapat mengurangi kekuatan beton.*

*Kata Kunci:* Beton, Pasir Pantai, Kuat Tekan

**ABSTRACT**

*Title: Experimental Study of 25 MPa Concrete Compressive Strength Using Beach Sand as Fine Aggregate (Case Study: Blimbingsari Beach Sand, Banyuwangi Regency), Name: Achmad Syifa'ul Qolbi Al-Faruq, NIM: 41119110203, Advisor: Jef Franklyn Sinulingga, ST , MT, 2020*

*The high use of concrete in Indonesia, the high need for material for its preparation. Generally, beach sand has a finer material texture when compared to ordinary mining sand. The finer the sand, the higher the density of the concrete. The beach sand used in this study is Blimbingsari Beach Sand, Banyuwangi Regency. The percentage of beach sand that is substituted with mining sand is 0%, 5%, 10%, 25%, 50%, 75% and 100% in concrete with a compressive strength plan of 25 MPa. The method used is not giving special treatment to beach sand such as washing it first. Tests carried out on coarse aggregate and fine aggregate are testing specific gravity, infiltration moisture content, filter analysis and sludge content. Each percentage of beach sand has 3 test objects for each concrete age, namely 7 days, 14 days and 28 days. The average compressive strength of concrete at the age of 7 days is in the percentage of 0% to 100%, namely 16.77 MPa, 17.22 MPa, 17.26 MPa, 17.33 MPa, 14.53 MPa, 11.98 MPa and 9 , 61 MPa. For the average compressive strength of concrete at the age of 14 days at a percentage of 0% to 100%, namely 22.48 MPa, 23.12 MPa, 22.86 MPa, 22.82 MPa, 22.58 MPa, 18.16 MPa and 15.35 MPa. As for the average compressive strength of concrete at 28 days of age at a percentage of 0% to 100%, namely 25.77 MPa, 27.07 MPa, 26.92 MPa, 26.75 MPa, 25.01 MPa, 20.01 MPa and 17.09 MPa. From the test results, it can be concluded that the percentage of beach sand can reach the compressive strength of the plan at a percentage of 0% to 50%. Meanwhile, for 75% and 100% the compressive strength of concrete has decreased significantly. This is because the salt content in the beach sand is quite high. So that it can reduce the strength of the concrete.*

*Keywords: Concrete, Beach Sand, Compressive Strength*



## **KATA PENGANTAR**

Assalamu'alaikum wr. Wb.

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah S.W.T., yang telah memberikan segala rizki-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Laporan Tugas Akhir dengan judul “Studi Eksperimental Kuat Tekan Beton 25 MPa Menggunakan Pasir Pantai Sebagai Agregat Halus (Studi Kasus: Pasir Pantai Blimbingsari, Kabupaten Banyuwangi)” merupakan syarat lulus untuk mencapai program strata-1 teknik sipil di Universitas Mercu Buana, Jakarta. Proses penyusunan ini telah melibatkan banyak pihak, sehingga penulis menyampaikan terimakasih banyak kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang sangat dicintainya Bapak Rifa'i Muchtar dan Ibu Misri'ah yang selalu memberikan do'a dan dukungan penuh terhadap penulis.
2. Saudara dan saudari penulis yakni Mohamad Yasin, Abdul Hamid dan Luk Lu'il Makenunah serta keponakan-keponakan penulis yang telah memberikan dukungan selama saya menempuh pendidikan di Jakarta.
3. Bapak Acep Hidayat, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana, Jakarta.
4. Bapak Jef Franklyn Sinulingga, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, Bapak Fajar Triwardono, S.T., M.T. dan Bapak Ivan Jansen Saragih, S.T., M.T. selaku dosen penguji Tugas Akhir penulis.
5. Jajaran dosen dan teknisi Politeknik Negeri Banyuwangi yang telah memberikan saya kesempatan untuk melaksanakan praktikum di Laboratorium Beton Politeknik Negeri Banyuwagi. Teman-teman angkatan 2019 Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

- 
6. Sahabat serta teman-teman penulis Andrean Indra Permana, Monica Sapta Ayu Wardani, Helmi Febry Pratama, Egi Primanta yang telah banyak meluangkan dukungan, waktu dan bantuannya untuk proses pelaksanaan Tugas Akhir.
  7. Teman-teman angkatan 2019 Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana, Jakarta dan teman-teman angkatan 2015 Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini belum sempurna. Kritik serta saran yang membangun demi lebih baiknya laporan ini akan selalu penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat dijadikan referensi yang bermanfaat bagi kita semua. Terimakasih.

Wassalammu'alaikum wr.wb.



Jakarta, Januari 2021

Achmad Syifa'ul Qolbi Al Faruq

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

	Hal.
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	iii
<b>ABSTRAK .....</b>	iv
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	vi
<b>DAFTAR ISI .....</b>	viii
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	x
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah .....	I-2
1.3 Perumusan Masalah .....	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	I-2
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-3
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah .....	I-3
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERFIKIR</b>	
2.1 Beton .....	II-1
2.2 Material Penyusun Beton .....	II-2
2.2.1 Semen <i>Portland</i> .....	II-2
2.2.2 Agregat .....	II-3
2.2.3 Air.....	II-9
2.3 Workabilitas .....	II-11
2.4 Perencanaan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ) .....	II-12
2.5 Kuat Tekan.....	II-15
2.6 Umur Beton .....	II-15
2.7 Standar Deviasi .....	II-16
2.8 Kerangka Berfikir.....	II-18
2.9 Review Jurnal Penelitian Terdahulu .....	II-19
2.10 <i>Research Gap</i> .....	II-24
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Diagram Alir Pelaksanaan Tugas Akhir .....	III-1
3.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	III-2
3.3 Pengujian Material .....	III-3
3.3.1 Agregat Kasar.....	III-3
3.3.2 Agregat Halus.....	III-6
3.4 Proses Pelaksanaan.....	III-10
3.4.1 Persiapan Alat dan Material .....	III-10
3.4.2 Pengecoran .....	III-11
3.4.3 Perawatan Benda Uji .....	III-12
3.5 Pengujian Kuat Tekan Beton .....	III-12
3.6 Jadwal kegiatan .....	III-14

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Pengujian Agregat Kasar .....	IV-1
4.1.1 Berat Jenis Agregat Kasar.....	IV-1
4.1.2 Kadar Air Resapan Agregat Kasar.....	IV-2
4.1.3 Analisa Saringan Agregat Kasar.....	IV-4
4.1.4 Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	IV-6
4.2 Pengujian Agregat Halus .....	IV-8
4.2.1 Berat Jenis Pasir.....	IV-8
4.2.2 Kadar Air Resapan Pasir.....	IV-10
4.2.3 Analisa Saringan Pasir .....	IV-12
4.2.4 Kadar Lumpur Pasir.....	IV-18
4.3 <i>Mix Design</i> Beton 25 MPa.....	IV-23
4.4 Proses Pembuatan Benda Uji .....	IV-25
4.5 Pengujian Kuat Tekan Beton .....	IV-29
4.6 Rencana Anggaran Biaya.....	IV-46
4.7 Pengaplikasian Beton di Lapangan .....	IV-47

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	V-1
5.2 Saran.....	V-2

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

	Hal.
<b>Tabel 2.1</b> Review Jurnal dan Penelitian Terdahulu .....	II-19
<b>Tabel 3.6</b> Jadwal Kegiatan Penelitian .....	III-15
<b>Tabel 4.1</b> Berat Jenis Agregat Kasar.....	IV-1
<b>Tabel 4.2</b> Kadar Air Resapan Agregat Kasar.....	IV-2
<b>Tabel 4.3</b> Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar.....	IV-4
<b>Tabel 4.4</b> Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	IV-6
<b>Tabel 4.5</b> Berat Jenis Pasir Lumajang.....	IV-8
<b>Tabel 4.6</b> Berat Jenis Pasir Pantai.....	IV-9
<b>Tabel 4.7</b> Kadar Air Resapan Pasir Lumajang.....	IV-10
<b>Tabel 4.8</b> Kadar Air Resapan Pasir Pantai.....	IV-11
<b>Tabel 4.9</b> Pengujian Analisa Saringan Pasir Lumajang.....	IV-12
<b>Tabel 4.10</b> Pengujian Analisa Saringan Pasir Pantai .....	IV-16
<b>Tabel 4.11</b> Kadar Air Resapan Pasir Lumajang Cara Kering .....	IV-19
<b>Tabel 4.12</b> Kadar Air Resapan Pasir Lumajang Cara Basah .....	IV-20
<b>Tabel 4.13</b> Kadar Air Resapan Pasir Pantai Cara Kering .....	IV-21
<b>Tabel 4.14</b> Kadar Air Resapan Pasir Pantai Cara Basah .....	IV-21
<b>Tabel 4.15</b> Perencanaan Campuran Beton 25 MPa .....	IV-23
<b>Tabel 4.16</b> Kebutuhan Material Beton tiap Persentase .....	IV-25
<b>Tabel 4.17</b> Nilai Kuat Tekan dan Massa jenis Beton Normal .....	IV-31
<b>Tabel 4.18</b> Nilai Kuat Tekan dan Massa jenis Beton dengan Pasir Pantai 5%	IV-32
<b>Tabel 4.19</b> Nilai Kuat Tekan dan Massa jenis Beton dengan Pasir Pantai 10%	IV-34
<b>Tabel 4.20</b> Nilai Kuat Tekan dan Massa jenis Beton dengan Pasir Pantai 25%	IV-36
<b>Tabel 4.21</b> Nilai Kuat Tekan dan Massa jenis Beton dengan Pasir Pantai 50%	IV-37
<b>Tabel 4.22</b> Nilai Kuat Tekan dan Massa jenis Beton dengan Pasir Pantai 75%	IV-39
<b>Tabel 4.23</b> Nilai Kuat Tekan dan Massa jenis Beton dengan Pasir Pantai 100%	IV-41
<b>Tabel 4.24</b> Selisih Kuat Tekan Beton Tiap Persentase pada Umur 28 Hari ....	IV-43
<b>Tabel 4.25</b> Rencana Anggaran Biaya Beton per m <sup>3</sup> .....	IV-47

## DAFTAR GAMBAR

	Hal.
<b>Gambar 2.1</b>	Grafik Pengaruh Jenis Agregat Terhadap Kuat Tekan Beton ...
<b>Gambar 2.2</b>	II-4
<b>Gambar 2.3</b>	Tipe-Tipe Keruntuan Slump.....
<b>Gambar 2.4</b>	II-12
<b>Gambar 2.5</b>	Hubungan Antara Berat Isi Campuran Beton, Jumlah Air
	Pengaduk, Dan Berat Jenis SSD Agregat Gabungan .....
<b>Gambar 2.4</b>	II-14
<b>Gambar 2.5</b>	Proses Pembentukan Beton .....
<b>Gambar 3.1</b>	II-16
<b>Gambar 3.1</b>	Alur Kerangka Berfikir .....
<b>Gambar 4.1</b>	III-2
<b>Gambar 4.1</b>	Diagram Alir Penelitian .....
<b>Gambar 4.1</b>	IV-2
<b>Gambar 4.2</b>	Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar .....
<b>Gambar 4.2</b>	IV-3
<b>Gambar 4.3</b>	Proses Memasukkan Agregat Kasar ke Dalam Oven.....
<b>Gambar 4.3</b>	IV-5
<b>Gambar 4.4</b>	Gradiasi Maksimum Agregat Kasar .....
<b>Gambar 4.4</b>	IV-6
<b>Gambar 4.5</b>	Proses Pengujian Agregat Kasar .....
<b>Gambar 4.5</b>	IV-7
<b>Gambar 4.6</b>	Proses Pencucian Agregat Kasar Setelah di Oven .....
<b>Gambar 4.6</b>	IV-9
<b>Gambar 4.7</b>	Proses Pembuatan Kondisi SSD pada Pasir dengan <i>Hairdryer</i>
<b>Gambar 4.7</b>	IV-10
<b>Gambar 4.8</b>	Proses Pengisian Air kedalam Piknometer.....
<b>Gambar 4.8</b>	IV-12
<b>Gambar 4.9</b>	Proses Memasukkan Material kedalam Oven .....
<b>Gambar 4.9</b>	IV-15
<b>Gambar 4.10</b>	Grafik Komulatif Zona Pasir Lumajang.....
<b>Gambar 4.10</b>	IV-18
<b>Gambar 4.11</b>	Proses Pengisian Air kedalam Piknometer.....
<b>Gambar 4.11</b>	IV-22
<b>Gambar 4.12</b>	Proses Pengukuran Tinggi Lumpur .....
<b>Gambar 4.12</b>	IV-23
<b>Gambar 4.13</b>	Menimbang Material .....
<b>Gambar 4.13</b>	IV-26
<b>Gambar 4.14</b>	Proses Pencampuran Material kedalam Molen .....
<b>Gambar 4.14</b>	IV-27
<b>Gambar 4.15</b>	Proses Pengujian <i>Slump</i> .....
<b>Gambar 4.15</b>	IV-28
<b>Gambar 4.16</b>	Grafik Kuat Tekan Beton .....
<b>Gambar 4.16</b>	IV-29
<b>Gambar 4.17</b>	Penimbangan Beton.....
<b>Gambar 4.17</b>	IV-30
<b>Gambar 4.18</b>	Proses Pengujian Kuat Tekan Beton .....
<b>Gambar 4.18</b>	IV-30
<b>Gambar 4.19</b>	Grafik Kuat Tekan Beton Normal .....
<b>Gambar 4.19</b>	IV-31
<b>Gambar 4.20</b>	Grafik Kuat Tekan Beton dengan 5% Pasir Pantai .....
<b>Gambar 4.20</b>	IV-33
<b>Gambar 4.21</b>	Grafik Kuat Tekan Beton dengan 10% Pasir Pantai .....
<b>Gambar 4.21</b>	IV-34
<b>Gambar 4.22</b>	Grafik Kuat Tekan Beton dengan 25% Pasir Pantai .....
<b>Gambar 4.22</b>	IV-36
<b>Gambar 4.23</b>	Grafik Kuat Tekan Beton dengan 50% Pasir Pantai .....
<b>Gambar 4.23</b>	IV-38
<b>Gambar 4.24</b>	Grafik Kuat Tekan Beton dengan 75% Pasir Pantai .....
<b>Gambar 4.24</b>	IV-40
<b>Gambar 4.25</b>	Grafik Kuat Tekan Beton dengan 100% Pasir Pantai .....
<b>Gambar 4.25</b>	IV-41
<b>Gambar 4.26</b>	Grafik Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari.....
<b>Gambar 4.26</b>	IV-44
<b>Gambar 4.27</b>	Grafik Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari.....
<b>Gambar 4.27</b>	IV-44
<b>Gambar 4.28</b>	Grafik Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari.....
<b>Gambar 4.28</b>	IV-45
<b>Gambar 4.29</b>	Massa jenis Beton Umur 28 Hari .....
<b>Gambar 4.29</b>	IV-46
<b>Gambar 4.30</b>	Penerapan Beton di Lapangan .....
<b>Gambar 4.30</b>	IV-49
<b>Gambar 4.31</b>	Pengaplikasian Beton untuk Plesteran .....
<b>Gambar 4.31</b>	IV-50