

**ANALISA PENGGUNAAN PASIR LOKAL  
TERHADAP KEKUATAN TEKAN DAN  
KEKUATAN LENTUR BETON****Dr.Ir. Joko Suryono, M.T**Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Samarinda  
*jokosuryono@polnes.ac.id***Rafian Tistro, ST. M.T**Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Samarinda  
*rafian@polnes.ac.id***Arif Wianto**Mahasiswa, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Samarinda  
*arifwianto4@gmail.com***INTISARI**

Penggunaan pasir lokal seperti pasir Palaran, Batuah, dan Tenggarong dalam campuran beton sepenuhnya dimanfaatkan secara optimal dan hanya digunakan pada beton mutu ringan serta pekerjaan non structural. Potensi dari pasir lokal yang digunakan pada pengujian ini adalah mengetahui berapa kekuat tekan beton dan kuat lentur beton menggunakan agregat halus lokal yaitu pasir Palaran, Batuah, dan Tenggarong.

Pada penelitian ini dibuat dengan benda uji kuat tekan berbentuk kubus dengan umur uji 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari. Dengan nilai kuat tekan pasir Palaran yang di Daiperoleh yaitu pada umur uji 3 hari sebesar 29,67 MPa, umur 7 hari 24,98 MPa, umur 14 hari 22,31 MPa, umur 21 hari 20,67 MPa, dan untuk umur uji 28 hari 14,17 MPa. peroleh yaitu pada umur uji 3 hari sebesar 24,29 MPa, umur 7 hari 20.49 MPa, umur 14 hari 19,14 MPa, umur 21 hari 21,04 MPa, dan untuk umur uji 28 hari 16,05 MPa. Batuah yang dTenggarong yang diperoleh yaitu pada umur uji 3 hari sebesar 43,07 MPa, umur 7 hari 32,75 MPa, umur 14 hari 21,39 MPa, umur 21 hari 19,75 MPa, dan untuk umur uji 28 hari 18,83 MPa. Untuk uji kuat lentur beton pada umur uji 28 hari menggunakan Agregat halus Palaran sebesar 3,45 MPa , agregat halus Batuah 3,68 MPa dan Agregat halus Tenggarong sebesar 3,09 MPa. Maka dari kesimpulan yang diperoleh yaitu pada penggunaan material agregat halus Palaran, Batuah, dan Tenggarong dapat digunakan pada campuran beton namun untuk uji kuat tekan beton masih tidak stabil dikarenakan agregat halus yang digunakan tersebut belum memenuhi standar spesifikasi agregat yang disarankan.

Kata Kunci : Pasir Lokal, Beton, Kuat Tekan, Kuat Lentur

**ABSTRACT**

The use of local sand such as Palaran, Batuah, and Tenggarong sand in the concrete mixture is fully utilized and is only used in light strength concrete and non-structural work. The potential of local sand used in this test is to determine the compressive strength of concrete and the flexural strength of concrete using local fine aggregates, namely Palaran, Batuah, and Tenggarong sand.

In this study, a cube-shaped compressive strength test object was made with a test age of 3 days, 7 days, 14 days, 21 days and 28 days. With the compressive strength of the Palaran sand obtained, namely the 3-day test age of 24.29 Mpa, 7 days of age 20.49 Mpa, 14 days of age 19.14 Mpa, 21 days of age 21.04 Mpa, and for the test age of 28 days 16, 05 Mpa. The batuah obtained are 29.67 Mpa at 3 days, 7 days 24.98 Mpa, 14 days 22.31 Mpa, 21 days 20.67 Mpa, and 28 days 14.17 Mpa for the test. The tenggarong obtained was 43.07 Mpa at 3 days, 7 days 32.75 Mpa, 14 days 21.39 Mpa, 21 days 19.75 Mpa, and 28 days 18.83 Mpa for the test. For the concrete flexural strength test at 28 days of age, Palaran fine aggregate was 3.45 MPa, Batuah fine aggregate was 3.68 MPa and Tenggarong fine aggregate was 3.09 MPa. So from the conclusions obtained,

namely the use of fine aggregate materials Palaran, Batuah, and Tenggaraong can be used in concrete mixtures but for the concrete compressive strength test is still unstable because the fine aggregate used does not meet the recommended aggregate specification standards.

Keywords: Local Sand, Concrete, Compressive Strength, Flexural Strength

## PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya teknologi beton di Era sekarang ini, maka semakin banyak pula inovasi untuk meningkatkan mutu beton dan untuk penyesuaian pekerjaan di lapangan. Beton adalah campuran semen Portland atau semen hidrolis lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan. (SNI 2847: 2013). Beton juga memiliki keunggulan dan kelemahan beton adalah sebagai berikut ini.

Keunggulan:

1. Harga yang relative lebih murah karena menggunakan bahan-bahan dasar yang umumnya mudah didapat
2. Termasuk bahan yang awet, tahan aus, tahan panas, tahan terhadap pengkaratan atau pembusukan oleh kondisi lingkungan, sehingga biaya perawatan lebih murah
3. Mempunyai kuat tekan yang cukup tinggi jika dikombinasikan dengan baja tulangan
4. Pengerjaan mudah karena beton mudah untuk dicetak dalam bentuk dan ukuran sesuai keinginan.

Kelemahan:

1. Bahan dasar penyusun beton agregat halus maupun agregat kasar bermacam-macam sesuai dengan lokasi pengambilannya, sehingga cara perencanaan dan pembuatannya bermacam-macam
2. Beton mempunyai beberapa kelas kekuatannya sehingga harus direncanakan sesuai dengan bagian bangunan yang akan dibuat, sehingga cara perencanaan dan cara pelaksanaan bermacam-macam
3. Beton mempunyai kuat tarik yang rendah, atau rapuh dan mudah retak.

Oleh karena itu perlu diberikan cara-cara untuk mengatasinya, misalnya dengan memberikan baja tulangan, serat baja dan sebagainya agar memiliki kuat tarik yang tinggi (Tjokrodinuljo, 2007)

Di Kota Samarinda memiliki beberapa macam pasir yang salah satunya pasir gunung (kuarsa) pada daerah Palaran..

Terdapat pula jenis pasir gunung yang memiliki katekteristik yang berbeda tepatnya pada daerah Batuah Kecamatan Loa Janan

Sedangkan di daerah lainnya tepatnya di sepanjang jalur sungai Tenggaraong-Samarinda terdapat pasir sungai yang memiliki fisik berwarna coklat.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis merumuskan suatu permasalahan, diantaranya:

- a. Seberapa besar pengaruh penggunaan campuran pasir lokal terhadap kuat tekan beton?
- b. Seberapa besar pengaruh penggunaan campuran pasir lokal terhadap kuat tekan beton?

Selain itu penelitian ini bertujuan yaitu:

- a. Menghitung nilai kuat tekan beton yang menggunakan Pasir Palaran, Pasir Batuah, dan Pasir Tenggaraong.
- b. Menghitung nilai kuat lentur beton yang menggunakan Pasir Palaran, Pasir Batuah, dan Pasir Tenggaraong.

## TINJAUAN PUSTAKA

### a. Beton

Beton adalah campuran antara semen portland atau semen hidrolis yang setara, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan tambah membentuk

massa padat (Spesifikasi Umum Dirjen Bina Marga Divisi 7 Revisi III,2010).

### 2.1 Portland Composite Cement (PCC)

Portland Composite Cement atau PCC adalah bahan pengikat hidrolis hasil penggilingan bersama-sama terak semen portland dan gips dengan satu atau lebih bahan anorganik, atau hasil pencampuran antara bubuk semen portland dengan bubuk bahan anorganik lain.

No	Jenis Pengujian	Metode	Spesifikasi
1.	Berat Jenis	SNI 15-2531-1991	$\geq 3$
2.	Konsistensi Normal	SNI 03-6826-2002	24% - 30%
3.	Analisa Setting Time Pengikatan Awal Pengikatan Akhir	SNI 03-6827-2002	Min. 45 menit Maks. 375 menit

Tabel 2.1 Spesifikasi Semen

### 2.3 Agregat

#### a) Berat Jenis dan Penyerapan

Pengujian berat jenis dan penyerapan ialah bertujuan untuk mengetahui berat jenis dan besarnya penyerapan terhadap air dari material yang akan digunakan dalam campuran beton.

#### b) Abrasi

Pengujian keausan (Abrasi) adalah pengikisan yang terjadi pada permukaan agregat. Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan nilai agregat kasar menggunakan mesin Los Angeles.

#### c) Kadar Lumpur

Pengujian kadar lumpur dimaksudkan untuk mengetahui besarnya kadar lumpur yang menutupi permukaan agregat, kadar lumpur yang tinggi akan

mempengaruhi kualitas dari kekuatan beton nantinya.

#### d) Kadar Air

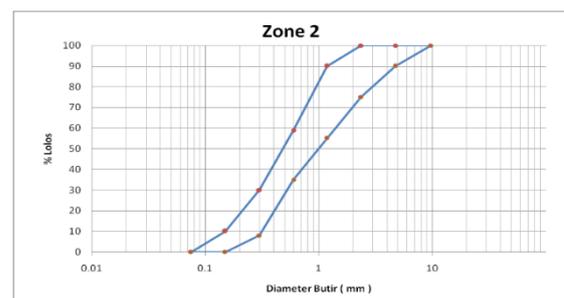
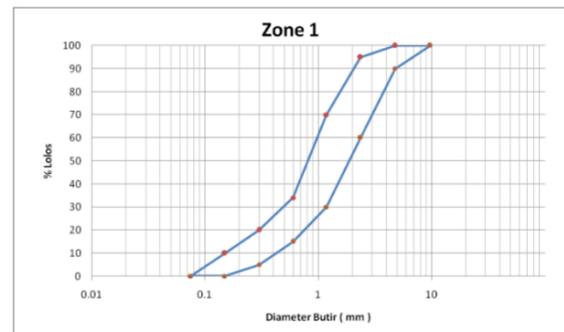
Kadar air agregat adalah perbandingan antara berat air yang dikandung agregat terhadap berat agregat dalam keadaan kering.

#### e) Bobot Isi

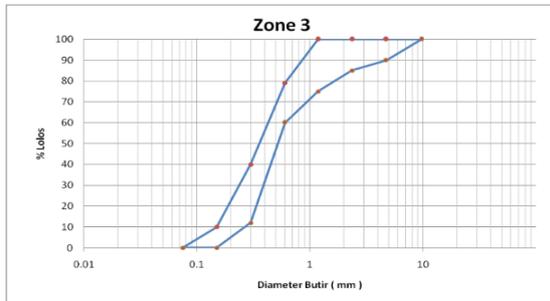
Pengujian bobot isi ini bertujuan untuk membandingkan bobot aregat terhadap volumenya, nilai perbandingan ini digunakan sebagai parameter dalam perancangan beton. pengujian ini ada tiga metode yakni lepas, tusuk, dan goyang.

#### f) Analisa Saringan

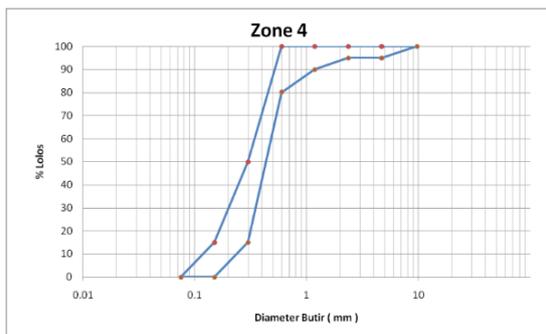
Pengujian analisa saringan ini bertujuan untuk mengetahui pembagian butiran agregat pada setiap saringan dimana akan menghasilkan gradasi. Setelah mendapatkan gradasi agregat, didapatlah persentase campuran pada beton yang nantinya akan dibatasi dengan batas gradasi. Berikut grafik pembagian zona susunan butir agregat halus menurut SNI 03-2834-2000 :



Gambar 2.2 Grafik susunan butir agregat halus zona 2



Gambar 2.3 Grafik susunan butir agregat halus zona 3



Gambar 2.4 Grafik susunan butir agregat halus zona 4

### 2.1.1 Agregat kasar

Agregat kasar adalah kerikil sebagai hasil disintegrasi alami dari batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir antara 4,75 mm (No.4) sampai 40 mm (No. 1 ½ inci) (SNI 1970-2008). Ketentuan mengenai agregat kasar antara lain:

1. Harus terdiri dari butir-butir yang keras dan tidak berpori;
2. Butir-butir agregat kasar harus bersifat kekal, artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh-pengaruh cuaca, seperti terik matahari dan hujan;
3. Tidak boleh mengandung zat-zat yang dapat merusak beton;
4. Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1%. Apabila kadar lumpur

melampaui 1%, maka agregat kasar harus dicuci.

### 2.1.2 Agregat halus

Agregat halus merupakan pasir, baik pasir alami yang diperoleh langsung dari sungai atau tanah galian, atau dari hasil pemecahan batu. Agregat halus harus mempunyai ukuran butir terbesar 4,75 mm (No.4) (SNI 1970-2008)

Terdapat tiga jenis pasir yang digunakan yaitu:

#### a) Pasir Gunung Palaran

Pasir gunung Palaran merupakan pasir lokal yang pada umumnya berwarna putih kekuningan bergradasi cukup baik serta terdapat batu-batuan halus.

#### b) Pasir Gunung Batuah

Pasir Gunung pada daerah Batuah Loajan ini merupakan material lokal yang banyak digunakan di daerah Balikpapan selain harga yang relative murah material ini juga dominan digunakan sebagai mortar pasangan tembok dan plasteran.

#### c) Pasir Sungai Tenggarong

Pasir Tenggarong merupakan agregat halus yang merupakan pasir lokal yang penambangannya dari dasar sungai Mahakam yang terletak dikota Tenggarong

## 2.2 Air

Air merupakan salah satu material yang sangat berpengaruh besar dalam campuran beton fungsi air ialah untuk memicu proses kimiawi dari semen, yang akan menjadi pasta pengikat dari agregat. Jumlah air dalam campuran beton.

Didalam peraturan SNI-03-2847-2002.

## 2.3 Rancangan Campuran Beton (Mix Design)

Rancangan campuran beton dapat didefinisikan sebagai proses merancang dan memilih bahan yang cocok dan menentukan proposi relatif dengan tujuan memproduksi beton dengan kekuatan tertentu, daya tahan tertentu dan seekonomis mungkin. Berikut adalah metode untuk menentukan proporsi campuran beton sesuai dengan SNI 03-2834-2000.

## 2.4 Slump Test

*Slump* adalah salah satu ukuran kekentalan adukan beton yang dinyatakan dalam milimeter ditentukan dengan alat kerucut abram (SNI 03-2834-2000).

## 2.5 Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton adalah kemampuan beton keras untuk menahan gaya tekan persatuan luas, pemberian gaya ini tegak lurus terhadap sumbunya.

Secara teoritis, kekuatan tekan beton dipengaruhi oleh kekuatan komponen-komponennya yaitu:

- Pasta Semen.
- Volume Rongga.
- Agregat.
- Interface*

(hubungan antar muka) antara pasta semen dengan agregat Penentuan kekuatannya ini dilakukan dengan menggunakan alat uji kuat tekan.

$$f'c = P/A$$

Keterangan :

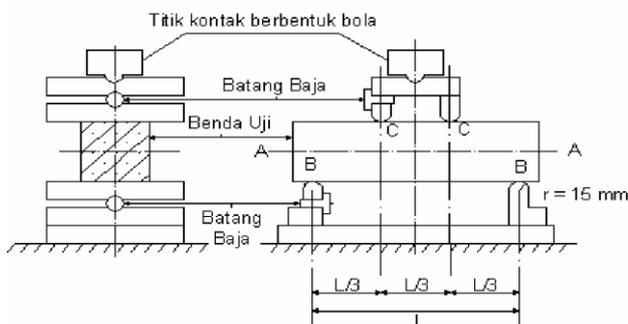
$f'c$  = kuat tekan benda uji (Mpa)

P = beban tekan maksimum (N)

A = luas bidang tekan ( $\text{mm}^2$ )

## 2.6 Kuat Lentur Beton

Kemampuan balok beton yang diletakan pada dua perletakan untuk menahan gaya dengan arah tegak lurus sumbu benda uji, yang diberikan kepadanya, sampai benda uji patah, dinyatakan dalam Mega Pascal (MPa) gaya per satuan luas (SNI 4431:2011).



Gambar 2.8 Uji Kuat Lentur

Adapun rumus yang digunakan menurut SNI 4431:2011 adalah sebagai berikut:

a. Untuk pengujian dimana bidang patah terletak di daerah pusat (daerah 1/3 jarak titik perletakan bagian tengah), maka kuat lentur beton dihitung menurut persamaan sebagai berikut.

$$\sigma_1 = \frac{P.L}{b.h^2}$$

b. Untuk pengujian dimana patahnya benda uji ada di luar pusat (daerah 1/3 jarak titik perletakan bagian tengah), dan jarak antara titik pusat dan titik patah kurang dari 5% dari titik antara titik perletakan maka kuat lentur beton dihitung menurut persamaan sebagai berikut.

$$\sigma_1 = \frac{P.a}{b.h^2}$$

keterangan :

$\sigma_1$  = kuat lentur benda uji (MPa)

P = beban tertinggi yang terbaca pada mesin uji (pembacaan dalam ton sampai 3 angka di belakang koma)

L = jarak (bentang) antara dua garis perletakan (mm)

b = lebar tampang lintang patah arah horizontal (mm)

h = lebar tampang lintang patah arah vertikal (mm)

a = Jarak rata-rata antara tampang lintang patah dan tumpuan luar yang terdekat, diukur pada 4 tempat pada sudut dari bentang (mm)

## METODOLOGI PENELITIAN

Agregat yang digunakan pada penelitian ini, yaitu agregat kasar dan agregat halus. Agregat kasar berupa batu pecah 1/2", agregat halus berupa pasir Palaran, pasir Batuah, dan pasir Tenggarong.

Pada penelitian ini akan direncanakan perencanaan beton normal  $f'c$  20 Mpa. Penelitian in dilakukan di Laboratorium Bahan Politeknik Negeri Samarinda.

Secara umum tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

No	Jenis Pengujian	Spesifikasi	Hasil	Keterangan
<b>Tonasa tipe Portland Composite Cement</b>				
1.	Berat Jenis	≥ 3	3.012	Memenuhi
2.	Konsistensi Normal	24% - 30%	24.1%	Memenuhi
3.	Analisa Setting Time Pengikatan Awal Pengikatan Akhir	Min. 45 menit Maks. 375 menit	47.3 menit 135 menit	Memenuhi

- a. Material berupa agregat kasar, agregat halus pasir palaran, pasir batuah, pasir tenggarong, batu pecah palu, dan

No	Jenis Pengujian	Spesifikasi	Hasil	Keterangan
Batu Palu 1/2"				
1.	Berat Jenis	Min. 2,5	2.63	Memenuhi
2.	Penyerapan	Maks. 3%	0.85 %	Memenuhi
3.	Abrasi	Maks. 40%	23.32 %	Memenuhi
4.	Kadar Lumpur	Maks. 1%	0.42 %	Memenuhi
5.	Bobot Isi	Min 1.3 gr/cm <sup>3</sup>	1.59 gr/cm <sup>3</sup>	Memenuhi

Semen tonasa yang telah disiapkan dilakukan pengujian meliputi: berat jenis dan penyerapan, analisa saringan, keausan agregat dan kekekalan agregat. Sedangkan pengujian semen meliputi: berat jenis, konsistensi normal, dan Analisa setting time.

- b. Setelah didapatkan komposisi agregat yang sesuai dengan spesifikasi campuran yang akan dibuat dan *job mix design* sesuai rencana. Dalam penelitian ini akan dibuat 75 sampel berbentuk kubus untuk sampel kuat tekan dan 9 sampel berbentuk persegi Panjang untuk kuat lentur.

Pengujian kuat tekan dan kuat lentur ini bertujuan untuk mendapatkan kekuatan tekan dan kekuatan lentur pada beton. Pada benda uji tekan berbentuk kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm, dan untuk uji kuat lentur berbentuk persegi panjang berukuran 15 cm x 15 cm x 60 cm.

- c. Perawatan benda uji (curing dilakukan untuk menghindari panas hidrasi yang tidak diinginkan, dan untuk memastikan reaksi hidrasi senyawa

semen termasuk bahan tambahan atau pengganti dapat berlangsung secara optimal sehingga mutu beton yang diharapkan dapat tercapai. Dengan umur uji 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari.

- d. Untuk tahap pengujian beton kuat tekan sesuai dengan SNI 03-1974-2011 dan pengujian kuat lentur berdasarkan SNI 4431-2011.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium pengujian semen didapatkan data seperti pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa nilai berat jenis semen, konsistensi semen, dan setting time.

Tabel 2 Data Hasil Berat Jenis Semen, konsistensi normal, dan setting time

Tabel 2 Pengujian semen PCC

Hasil pengujiansifat fisik agregat kasar, agregat halus memnuhi persyaratan dan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3 Pengujian agregat kasar (Batu Pecah 1/2)

No	Karakteristik	Spesifikasi	Hasil	Keterangan
1.	Bobot Isi	Min. 1,3 gram/cm <sup>3</sup>	1,84 gr/cm <sup>3</sup>	Memenuhi
2.	Berat Jenis	Min. 2,5	2,54	Memenuhi
3.	Penyerapan	0,2% - 2%	2.04%	Tidak Memenuhi
4.	Kadar Air	Maks. 6%	1.94%	Memenuhi
5.	Kadar Lumpur	Maks 5%	3.80%	Memenuhi

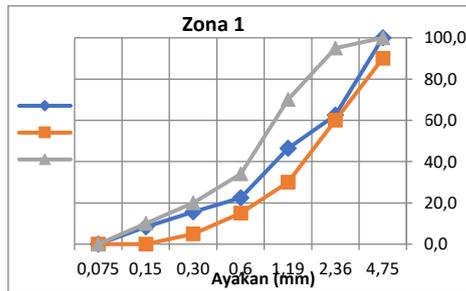
Tabel 4 pengujian agregat halus Pasir Palaran

No	Karakteristik	Spesifikasi	Hasil	Keterangan
1.	Bobot Isi	Min. 1,3 gram/cm <sup>3</sup>	1,87 gr/cm <sup>3</sup>	Memenuhi
2.	Berat Jenis	Min. 2,5	2,46	Memenuhi
3.	Penyerapan	0,2% - 2%	5,15%	Tidak Memenuhi
4.	Kadar Air	Maks. 6%	2.07%	Memenuhi
5.	Kadar Lumpur	Maks 5%	1.95%	Memenuhi

Tabel 4 pengujian agregat halus Pasir Batuah

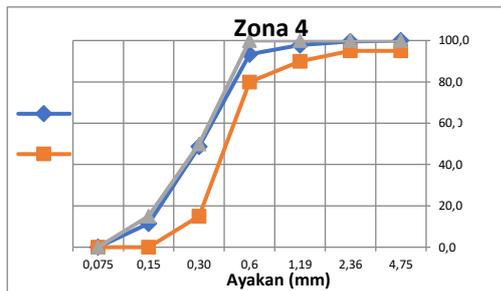
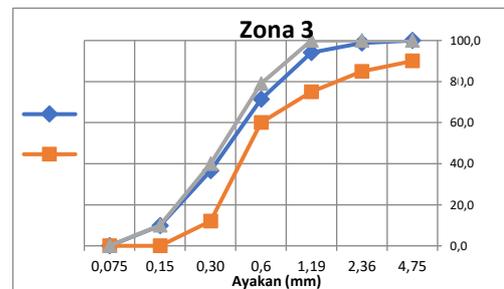
Tabel 4 pengujian agregat halus Pasir Tenggara

No	Karakteristik	Spesifikasi	Hasil	Keterangan
1.	Bobot Isi	Min. 1,3 gram/cm <sup>3</sup>	1,34 :gr/cm <sup>3</sup>	Memenuhi
2.	Berat Jenis	Min. 2,5	2,55	Memenuhi
3.	Penyerapan	0,2% - 2%	2.46%	Tidak Memenuhi
4.	Kadar Air	Maks. 6%	1.52%	Memenuhi
5.	Kadar Lumpur	Maks 5%	3.00%	Memenuhi



**Grafik 4.3** Gradasi Analisa Saringan Agregat Halus pembagian butiran (gradasi) agregat halus Palaran masuk dalam zona 1 yaitu pasir kasar.

**Grafik 4.4** Gradasi Analisa Saringan Agregat Halus pembagian butiran (gradasi) agregat halus Tenggara masuk dalam zona 3 yaitu pasir halus.



**Grafik 4.5** Gradasi Analisa Saringan Agregat Halus pembagian butiran (gradasi) agregat halus Batuah masuk dalam zona 4 yaitu pasir sangat halus.

Jumlah air pengaduk bebas	205 Liter
Jumlah Semen	297.1 kg/m <sup>3</sup>
F.a.s yang disesuaikan	0.69
Susunan butir agregat Halus	zone 1
Jumlah % Agregat halus	63
Berat jenis Agregat kering muka ( SSD )	2549
Berat Volume Beton Segar	2313 kg/m <sup>3</sup>
Berat Agregat ( Kasar + Halus )	1810.90 kg/m <sup>3</sup>
Berat Agregat Halus	724.36 kg/m <sup>3</sup>
Berat Agregat 1/2 Ex Palu	1086.54 kg/m <sup>3</sup>

## I. Berat Agregat Gabungan

### ➤ Pasir Palaran

Tabel perhitungan job mix agregat halus Palaran	
Kuat Tekan Karakteristik	20 Mpa
Nilai k	1.64
Deviasi Standar (s)	7.0 Mpa
Nilai Tambah (Margin)	11.5 Mpa
Kuat Tekan Rata-rata yang Diinginkan	31.5 Mpa
Jenis Tipe Semen	PPC merk Tonasa
Bentuk Agregat : Kasar	Batu Pecah 1/2 ex. Palu
Halus	Pasir Alami ex. Palaran
Faktor Air Semen Bebas	0.69
Nilai Slump Beton segar	60-120 mm
Besar butir agregat maks	20 mm

### ➤ Pasir Batuah

Tabel perhitungan job mix agregat halus Batuah	
Kuat Tekan Karakteristik	20 Mpa
Nilai k	1.64
Deviasi Standar (s)	7.0 Mpa
Nilai Tambah (Margin)	11.5 Mpa
Kuat Tekan Rata-rata yang Diinginkan	31.5 Mpa
Jenis Tipe Semen	PPC merk Tonasa
Bentuk Agregat : Kasar	Batu Pecah 1/2 ex. Palu
Halus	Pasir Alami ex. Batuah
Faktor Air Semen Bebas	0.68
Nilai Slump Beton segar	60-120 mm
Besar butir agregat maks	20 mm
Jumlah air pengaduk bebas	205 Liter
Jumlah Semen	301.5 kg/m <sup>3</sup>
F.a.s yang disesuaikan	0.68

Susunan butir agregat Halus	zone 4
Jumlah % Agregat halus	68
Berat jenis Agregat kering muka ( SSD )	2563
Berat Volume Beton Segar	2100 kg/m <sup>3</sup>
Berat Agregat ( Kasar + Halus )	1593.53 kg/m <sup>3</sup>
Berat Agregat Halus	374.48 kg/m <sup>3</sup>
Berat Agregat 1/2 Ex Palu	1219.05 kg/m <sup>3</sup>

### ➤ Pasir Tenggarong

Tabel perhitungan job mix agregat halus Tenggarong	
Kuat Tekan Karakteristik	20 Mpa
Nilai k	1.00
Deviasi Standar (s)	7.0 Mpa
Nilai Tambah (Margin)	11.5 Mpa
Kuat Tekan Rata-rata yang Diinginkan	31.5 Mpa
Jenis Tipe Semen	PPC merk Tonasa
Bentuk Agregat : Kasar	Batu Pecah 1/2 ex. Palu
Halus	Pasir Alami ex. Tenggarong
Faktor Air Semen Bebas	0.68
Nilai Slump Beton segar	60-120 mm
Besar butir agregat maks	20 mm
Jumlah air pengaduk bebas	205 Liter
Jumlah Semen	301.5 kg/m <sup>3</sup>
F.a.s yang disesuaikan	0.68
Susunan butir agregat Halus	zone 3
Jumlah % Agregat halus	63
Berat jenis Agregat kering muka ( SSD )	2554
Berat Volume Beton Segar	2325kg/m <sup>3</sup>
Berat Agregat ( Kasar + Halus )	1818.53 kg/m <sup>3</sup>
Berat Agregat Halus	545.53 kg/m <sup>3</sup>
Berat Agregat 1/2 Ex Palu	1272.97 kg/m <sup>3</sup>

### Pembuatan Benda Uji

Pembuatan benda uji beton dapat dibedakan menjadi dua yaitu manual dan dengan mesin. Pada penelitian ini pengadukan dilakukan menggunakan mesin molen dengan benda uji berupa kubus berukuran Panjang 15 cm, lebar 15 cm, tinggi 15 cm untuk pengujian kuat tekan dan balok berukuran panjang 60 cm

lebar 15 cm dan tinggi 15 cm untuk pengujian kuat lentur.

No	jenis pasir	umur uji & banyak sample	jumlah sampel
		28 hari	
1	Gunung Palaran	3	3
2	Gunung Batuah	3	3
3	Sungai Tenggarong	3	3
total benda uji			9

Tabel 4 Kebutuhan benda uji lentur

Jenis Pasir	Hari	Nilai Slump
Palaran	3	6
	7	6
	14	6
	21	6
	28	6
Batuah	3	6
	7	6
	14	6
	21	6
	28	6
Tenggarong	3	6
	7	6
	14	6
	21	6
	28	6

Tabel 4 Nilai Slump benda uji tekan

No	Jenis Pasir	Jenis Pasir					Jumlah Sample
		3	7	14	21	28	
1	Gunung Palaran	5	5	5	5	5	25
2	Gunung Batuah	5	5	5	5	5	25
3	Sungai Tenggarong	5	5	5	5	5	25
Total							75

Jenis Pasir	Nilai Slump
Gunung Palaran	6
Batuah	6
Tenggarong	6

Tabel 4 Nilai Slump benda uji lentur

### Pengujian Kuat Tekan Beton Beton agregat halus Palaran



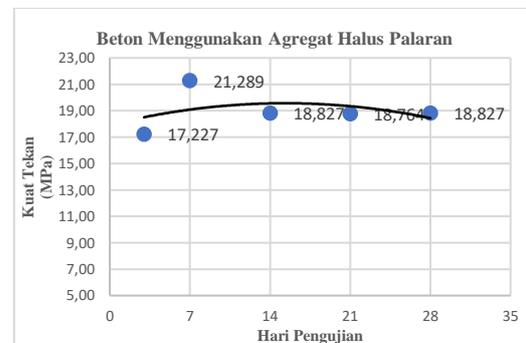
**Grafik 4.20** Pada pengujian kuat Tekan Beton Agregat Halus Palaran terjadi peningkatan dan penurunan. Pada beton umur uji 3 hari sebesar 9,716 MPa mengalami peningkatan berturut-turut sebesar 13,316 MPa, 16,844 MPa, dan 19,991 MPa. Pada beton umur uji 28 hari Terdapat penurunan sebesar 16,053 MPa.

Beton agregat halus Batuah



**Grafik 4.26** Pada pengujian kuat Tekan Beton Agregat Halus Batuah terjadi peningkatan dan penurunan. Pada beton umur uji 3 hari sebesar 11,867 MPa mengalami peningkatan berturut-turut sebesar 16,240 MPa, dan 19,636 MPa. Pada beton umur uji 28 hari Terdapat penurunan sebesar 14,169.

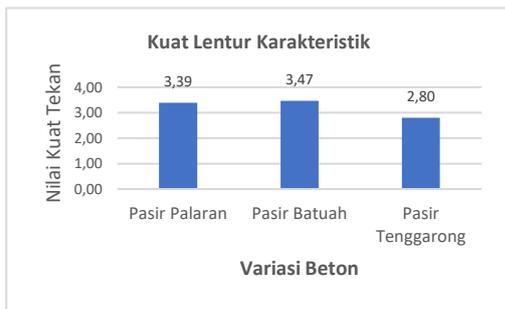
Beton agregat halus Tenggarong



**Grafik 4.32** Pada pengujian kuat Tekan Beton Agregat Halus Tenggarong terjadi peningkatan dan penurunan. Pada beton umur uji 3 hari sebesar 17,227 MPa mengalami peningkatan berturut-turut sebesar 21,287 MPa, dan 18,764 MPa. Pada beton umur uji 28 hari Terdapat penurunan sebesar 18,277 MPa..



**Grafik 4.33** Kuat tekan karakteristik beton menggunakan agregat halus Palaran, Batuah, dan Tenggarong. Diperoleh nilai kuat tekan karakteristik tertinggi yaitu beton dengan campuran agregat halus Tenggarong sebesar 20.55 MPa.



**Grafik 4.34** Kuat Lentur karakteristik beton menggunakan agregat halus Palaran, Batuah, dan Tenggarong. Diperoleh nilai kuat Lentur karakteristik tertinggi yaitu beton dengan campuran agregat halus Palaran sebesar 3.47 Mpa

## KESIMPULAN

### 5. Kesimpulan

Hasil penelitian Penggunaan Agregat Halus Palaran, Batuah, dan Tenggarong Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton yang dilakukan di Laboratorium Politeknik Negeri Samarinda, dapat disimpulkan bahwa :

Variasi Beton	Nilai Kuat Tekan Karakteristik (Mpa)
Pasir Palaran	17.74
Pasir Batuah	16.45
Pasir Tenggarong	20.55

Variasai Beton	Nilai Kuat Tekan Karakteristik (Mpa)
Pasir Palaran	3.39
Pasir Batuah	3.47
Pasir Tenggarong	2.80

Kuat tekan beton yang memiliki nilai kuat tekan karakteristik tertinggi adalah beton yang menggunakan agregat halus pasir Tenggarong yaitu pada umur uji 28 hari sebesar 20.55 Mpa, untuk nilai kuat lentur beton karakteristik yang memiliki nilai tertinggi ialah beton yang menggunakan agregat halus pasir Batuah yaitu sebesar 3.47 MPa. Jadi kesimpulan penggunaan Agregat halus Palaran, Batuah, dan Tenggarong dapat digunakan pada beton namun perhitungan kuat tekan beton estimasi 28 hari tidak stabil dikarenakan agregat halus yang digunakan tersebut belum memenuhi standar spesifikasi agregat yang disyaratkan.

Badan Standarisai Nasional, SNI 15-Struktural Untuk Bangunan Gedung.

Badan Standarisai Nasional, SNI 15-7064-2004, 2004, *Semen Portland Komposit*.

Badan Standarisai Nasional, SNI 03-6468-2000, 2000, *Perencanaan Campuran Tinggi Dengan Semen Portland Dengan Abu Terbang*.

Badan Standarisai Nasional, SK SNI 04-2008, 2008, *Perencanaan Dan Pelaksanaan Bendungan Beton Padat Gilas*.

Badan Standarisai Nasional, SNI 15-2531-1991, 1991, *Metode Pengujian Berat Jenis Semen Portland*.

Badan Standarisai Nasional, SNI 03-6826-2002, 2002, *Metode Pengujian Konsistensi Normal Semen Portland Dengan Alat Vicat Untuk Pekerjaan Sipil*.

Badan Standarisai Nasional, SNI 03-6827-2002, 2002, *Metode Pengujian Waktu Ikat Awal Semen Portland Dengan Menggunakan Alat Vicat Untuk Pekerjaan Sipil.*

Badan Standarisai Nasional, SNI 2417-2008, 2008, *Cara Uji Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles.*

Badan Standarisai Nasional, SNI 03-2834-2000, 2000, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal.*

Badan Standarisai Nasional, SNI 03-2834-2000, 2000, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal.*

Badan Standarisai Nasional, SNI 1970-2008, 2008, *Metode Uji Partikel Ringan Dalam Agregat.*

Badan Standarisai Nasional, SNI 03-2847-2002, 2002, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.*

Badan Standarisai Nasional, SNI 4431-2011, 2011, *Cara Uji Kuat Lentur Beton Normal Dengan Dua Titik Pembebanan.*

Jamal, M. Dkk. (2017); *Pengaruh Penggunaan Sikacim Concrete Additive Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Agregat Kasar Bengalon Dan Agregat Halus Pasir Mahakam.* Peosiding seminar nasional teknologi IV. Samarinda.

Mulyono, T. (2004); *Teknologi Beton*, , Andi. Yogyakarta.

Neville, A.M. (1997); *Properties of Concrete*, Longman, 4th and Final Ed., London.

Rizkina, H. (1997); *Analisa Perbandingan Campuran Beton Dengan Menggunakan Agregat Halus Ex. Tenggarong Ex. Palu Dan Agregat Kasar Ex. Palu Dengan Cara Perendaman Dan Tidak Di Rendam*, Jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda,

Sutopo, Rochim (2012); *Studi Perbandingan Material Pasir Kuarsa dan Pasir Muntulan pada Besaran Mekanik Beton*; Tesis Magister Teknik Sipil, Universitas Islam Sultan Agung.

Tjokrodimuljo, K. (2007), *Teknologi Beton*, Teknik Sipil Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.