

ANALISIS PERBANDINGAN PASIR JAMBI DAN PASIR PONTIANAK TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Parlindungan Panjaitan*. Sahat Martua Sihombing, Achmad Pahrul Rodji,
Prodi Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana, Indonesia
Prlindunganpanjaitan@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Perbandingan Pasir Jambi dan Pasir Pontianak terhadap Kuat Tekan Beton. Beton adalah hasil campuran yang diperoleh dengan cara mencampurkan semen Portland, air dan agregat yaitu bahan tambahan yang sangat bervariasi mulai dari bahan kimia tambahan. Untuk pembangunan konstruksi jalan, jembatan, gedung, dan lain-lain yang mana di dalam campuran beton. Agregat merupakan bagian yang terbanyak dalam pembentukan beton, sedangkan semen dan air akan membentuk pasta yang akan mengikat agregat. Beton merupakan fungsi dari bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan semen, hidrolik, agregat halus, air dan bahan tambahan admixture. Dalam penelitian ini ada dua jenis agregat halus yang dipergunakan yakni Pasir Jambi dan Pasir Pontianak. Hasil kualitas Pasir Jambi memenuhi standard an test organik dengan mencapai hasil 3, sedangkan kualitas Pasir Pontianak pada test organik mencapai 5, dan dari segi berat jenis Pasir Pontianak lebih bagus dibandingkan dari Pasir Jambi. Hasil kuat tekan beton dengan Pasir Jambi dan Pasir Pontianak ternyata hasilnya lebih kuat Pasir Pontianak dengan rata-rata mencapai 63.60 MPa, sedangkan kuat tekan beton Pasir Jambi hasilnya rata-rata 28 hari mencapai 58.25 MPa.

Kata kunci: Kuat Tekan Beton, Analisis Perbandingan Pasir, Admixture

Abstract

This study aims to analyze the comparison of Jambi sand and Pontianak sand to the compressive strength of concrete. Concrete is a mixture obtained by mixing Portland cement, water and aggregate, which is an additive that varies greatly from chemical additives. For the construction of roads, bridges, buildings, etc. which are in the concrete mix. Aggregate is the largest part in the formation of concrete, while cement and water will form a paste that will bind the aggregate. Concrete is a function of its constituent materials consisting of cement, hydraulic, fine aggregate, water and admixture additives. In this study, there are two types of fine aggregate used, namely Jambi Sand and Pontianak Sand. The quality results of Jambi Sand met the organic standard and test by achieving a result of 3, while the quality of Pontianak Sand on the organic test reached 5, and in terms of specific gravity, Pontianak Sand was better than Jambi Sand. The results of the compressive strength of concrete with Jambi Sand and Pontianak Sand were found to be stronger with Pontianak Sand with an average of 63.60 MPa, while the compressive strength of Jambi Sand concrete yielded an average of 28 days reaching 58.25 MPa.

.Keywords: Compressive Strength of Concrete, Sand Comparative Analysis, Admixture

1. PENDAHULUAN

Definisi atau maksud dari beton adalah hasil campuran yang diperoleh dengan cara mencampurkan semen Portland, air dan agregat (bahan tambahan yang sangat bervariasi mulai dari bahan kimia tambahan, serat sampai bahan bangunan maupun kimia dengan perbandingan tertentu). Untuk pembangunan konstruksi jalan, jembatan, gedung, dan lain-lain yang mana di dalam campuran komposisi beton.

Agregat merupakan bagian yang terbanyak dalam pembentukan beton sedangkan semen dan air akan membentuk pasta yang akan mengikat agregat. Tugas perekat yaitu menghubungkan pasir atau kerikil dan mengisi lubang - lubang diantaranya. Tambahan air baru memungkinkan pengikat dan pengerasan dari perekat. Maka dari itu pasir merupakan salah satu bahan penting dalam untuk mendapatkan kuat tekan beton yang berkualitas pada umumnya, semakin padat agregat - agregat tersebut tersusun, semakin kuat pula beton yang dihasilkannya, daya tahannya terhadap cuaca dan nilai ekonomis dari beton tersebut. Atas dasar inilah gradasi dari ukuran - ukuran partikel dalam agregat mempunyai peranan yang sangat penting untuk menghasilkan susunan beton yang padat. Faktor penting yang lainnya ialah bahwa permukaannya haruslah bebas dari kotoran seperti tanah liat, lumpur dan zat organik yang akan memperoleh ikatannya dengan adukan semen dan juga tidak boleh terjadi reaksi kimia yang

tidak diinginkan diantara material tersebut dengan semen. Abu dan pasir vulkanik adalah bahan material vulkanik jatuhnya yang disebarkan ke udara saat terjadi suatu letusan. Abu maupun pasir vulkanik terdiri dari batuan berukuran besar sampai berukuran halus, yang berukuran besar biasanya jatuh di sekitar kawah sampai radius 5-7 km dari kawah, sedangkan yang berukuran halus dapat jatuh pada jarak mencapai ratusan kilometer bahkan ribuan kilometer dari kawah disebabkan oleh adanya hembusan angin (Sudaryo dan Sutjipto,2009). Tanah vulkanik/tanah gunung berapi adalah tanah yang terbentuk dari lapukan materi dari letusan gunung berapi yang subur mengandung unsur hara yang tinggi. Jenis tanah vulkanik dapat dijumpai di sekitar lereng gunung berapi. Tanah yang berkembang dari abu vulkanik umumnya dicirikan oleh kandungan mineral liat allophan yang tinggi. Allophan adalah aluminosilikat amorf yang dengan bahan organik dapat membentuk ikatan kompleks (Sudaryo dan Sutjipto, 2009).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pembuatan dan Pencampuran

Pada sampel yang digunakan untuk membandingkan kekuatan beton mutu $f'c$ 50, pengujian akan dilakukan pada umur 7, 14 dan 28 Hari. Kebutuhan benda uji untuk tiap *trial mix* masing-masing adalah dua belas buah sampel benda uji, sehingga kebutuhan benda uji untuk pengujian beton mutu $f'c$ 50 dapat dilihat pada **Tabel 3.1** di bawah ini :

Tabel 2.1 Kebutuhan Jumlah Benda Uji

Type Beton	Pengujian Kuat Tekan		
	Umur (hari)		
	7	14	28
	Jumlah B.U. (buah)	Jumlah B.U. (buah)	Jumlah B.U. (buah)
FC 50 dengan Pasir Pontianak	2	2	2
FC 50 dengan Pasir Jambi	2	2	2
Total	4	4	4

Sumber: Hasil Penelitian

2.2 Persiapan Perawatan.

Proses selanjutnya yaitu perawatan benda uji beton silinder. Beton yang dibuka cetaknya kemudian langsung diletakkan dengan cara menaruh benda uji kedalam bak penampungan air yang ada di laboratorium selama 7, 14, dan 28 hari. Dan selama semua benda uji beton telah tercapai umur 7, 14, dan 28 hari dapat dites atau diuji untuk mendapatkan hasil masing-masing kuat tekannya.

2.3 Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan ini dilakukan pada sampel beton yang berbentuk silinder dan telah mengeras berdasarkan umur rencana 7,14 dan 28 hari. Pengujian kuat tekan ini harus dilakukan dengan hati - hati yaitu dengan memperhatikan kecepatan pengujian pada sampel yang akan diuji kekuatannya.



Sumber: Hasil Penelitian
Gambar 3.1. Mesin Uji Kuat Tekan

2.4 Berat Jenis Beton (*Density*)

Density merupakan ukuran kepadatan dari suatu material atau sering didefinisikan sebagai perbandingan antara massa (m) dengan volume (v). *Density* dapat diperoleh dengan rumus :

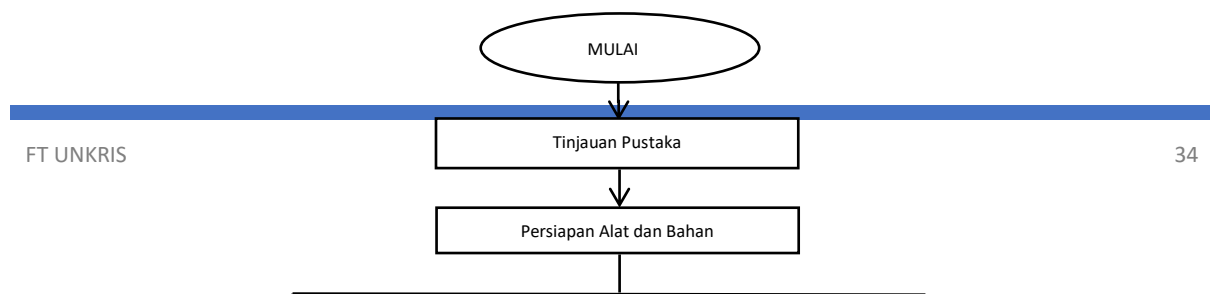
$$\rho = \frac{M}{V}$$

- dimana : ρ = *density* / berat jenis (kg/m³)
- m = massa sampel (kg)
- v = volume (m³)

2.5 Waktu Ikat Beton.

Pengikatan adalah peralihan dari keadaan plastis ke keadaan keras. Pengerasan adalah penambahan kekuatan setelah pengikatan itu selesai. *Initial set* atau Awal pengikatan adalah pada saat dimulainya beton menjadi kaku, ditentukan dengan jam dan menit. Mencapai 500 psi / 3,5 MPa.

2.6 Diagram Tahapan Penelitian.



Selesai

3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

3.1 Umum.

Penelitian ini merupakan studi *eksperimen* yang dilaksanakan di Laboratorium, dalam pelaksanaan *eksperimen* ini penulis mengacu pada Standar Nasional Indonesia. Seluruh tahap pekerjaan yang telah direncanakan pada penelitian ini telah selesai dilaksanakan. Dimulai dari tahap persiapan bahan dan material, pengujian material, perhitungan campuran beton pembuatan benda uji sampai dengan pengujian kuat tekan dapat dilaksanakan tanpa menemui kesulitan yang berarti. Hasil penelitian yang berupa data-data kasar kemudian dianalisa untuk mengetahui perbedaan kuat tekan beton dengan metode perawatan yang berbeda.

3.2 Analisis dan Hasil Pengujian Material Penelitian

Sebelum melakukan proses pencampuran dan pembuatan benda uji, pada sub bab ini akan dilakukan pengujian material penelitian yang meliputi pengujian agregat kasar dan agregat halus. Adapun tujuan dari pengujian material penelitian ini adalah untuk mengetahui *karakteristik* dan *spesifikasi* material yang akan digunakan dalam penelitian. Berikut pengujian yang dilakukan terhadap material penelitian.

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Material Agregat Halus

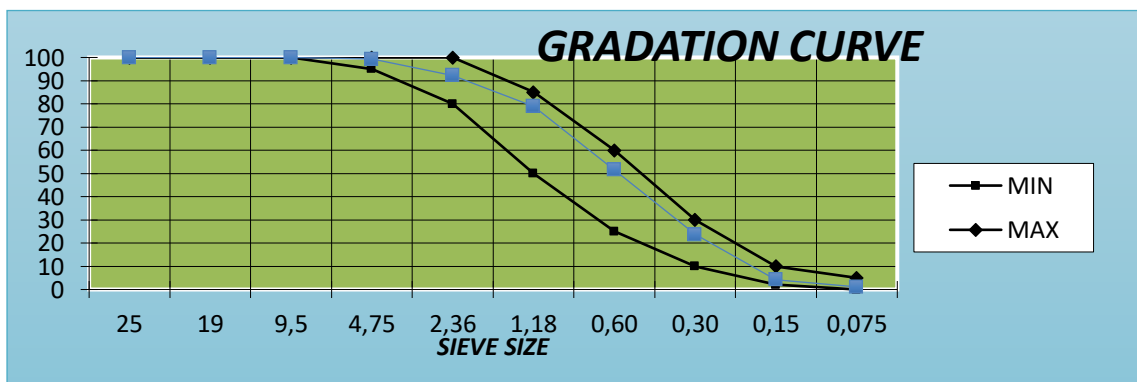
Sumber : Hasil Penelitian

Tabel 3.2 Hasil Pengujian Sieve Analysis Agregat Halus

Specific Gravity and Absorption (ASTMC-128)		Unit	Test 1	Test 2	Average
Weight of sample in SS	(S)	Gram	500	500	
Weight of oven dry sample	(A)	Gram	496	495	
Weight of flask + Water	(B)	Gram	1245	1247	
Weight of flask + sample + water	(C)	Gram	1554	1556	
Bulk Specific Gravity (SSD Condition	S (B+S-C)	gr/cm3	2.62	2.62	2.62
Bulk Specific Gravity	A (B+S-C)	gr/cm3	2.60	2.59	2.59
Apparent Specific Gravity	A (A+B-C)	gr/cm3	2.65	2.66	2.66
Absorption	((SA)*100) A	%	0.61	1.01	0.91

Ukuran ayakan (mm)	Weight retained (gram)	Total WT retained (gram)	Total % retained (%)	Total passing (%)	Standar ASTM C 33-74	
					Min	Max
25	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
19	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
9.5	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
4.75	67.0	67.0	4.5	95.5	95	100
2.36	129.0	196.0	13.07	86.93	80	100
1.18	197.0	393.0	26.20	73.80	50	85
0.60	404.0	797.0	53.13	46.87	25	60
0.30	372.0	1169.0	77.93	22.07	10	30
0.15	225.0	1394.0	92.93	7.07	2	10
0.075	62.0	1456.0	97.07	2.93	0	5
PAN	44.0	1500.0	100.00	0.00		
ASTM C 136 - 01 Standar FM 2,3 - 3,1				FM = 2,68		

Sumber : Hasil Pengujian Pasir Pontianak



Sumber : Hasil Penelitian

Gambar 3.1 Grafik Butiran Analisa Sieve Analysis Agregat Halus

DESCRIPTION	Unit	STANDARD	Test
-------------	------	----------	------

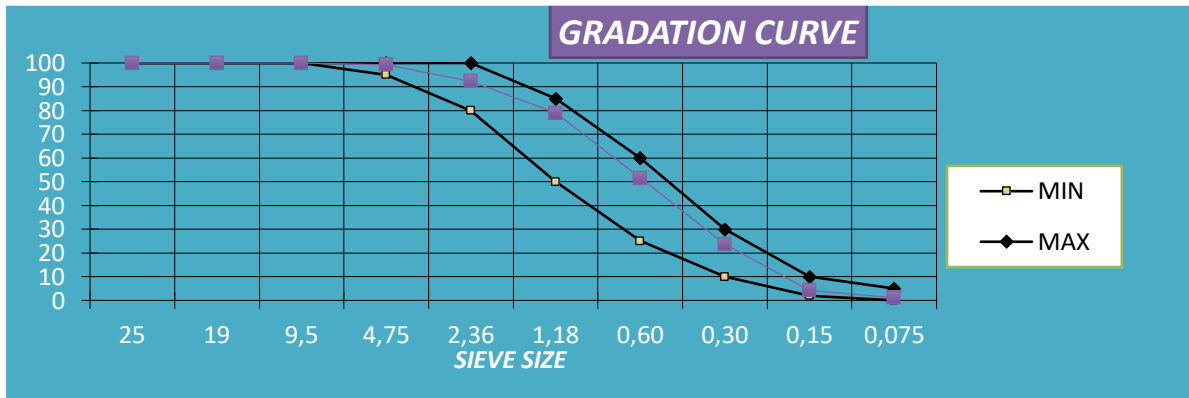
<i>weight of material before wash w1</i>	Gr		1500
<i>weight of material oven dry w2</i>	Gr		1475
<i>Silt content w1-w2/w1x100</i>	%	Max 5%	1.67%

Tabel 3.3 Hasil Pengujian
 Sumber : hasil pengujian Pasir Pontianak

Tabel 3.4 Hasil Pengujian Sieve Analysis Agregat Halus

Ukuran ayakan (mm)	Weight retained (gram)	Total WT retained (gram)	Total % retained (%)	Total passing (%)	Standar ASTM C 33-74	
					Min	Max
25	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
19	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
9.5	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
4.75	67.0	10.0	0.7	9.3	95	100
2.36	129.0	115.0	7.67	92.33	80	100
1.18	201.0	316.0	21.07	78.93	50	85
0.60	411.0	727.0	48.47	51.53	25	60
0.30	418.0	1145.0	73.33	23.67	10	30
0.15	292.0	1437.0	95.80	4.20	2	10
0.075	46.0	1483.0	98.87	1.13	0	5
PAN	17.0	1500.0	100.00	0.00		
ASTM C 136 - 01 Standar FM 2,3 - 3,1				FM = 2,50		

Sumber : Hasil Pengujian Pasir Jambi



Sumber : Hasil Penelitian
Gambar 3.2 Grafik Butiran Analisa Sieve Analysis Agregat Halus

Tabel 3.4 Hasil Pengujian

<i>DESCRIPTION</i>	<i>Unit</i>	<i>STANDARD</i>	<i>Test</i>
<i>weight of material before wash w1</i>	Gr		1500
<i>weight of material oven dry w2</i>	Gr		1463
<i>Silt content w1-w2/w1x100</i>	%	Max 5%	2.74%

Sumber : Hasil Pengujian Pasir Jambi

Tabel 3.5 Hasil Pengujian Material Agregat Kasar

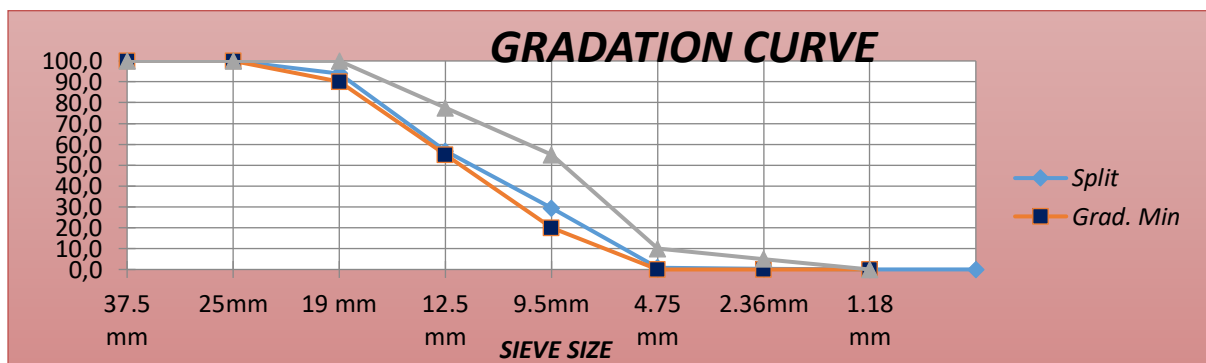
No.	Nama Pengujian	Standar Pengujian	Hasil	Standar
1.	Pemeriksaan Berat Isi Agregat Kasar a. Berat Isi Gembur (kg/liter) b. Berat Isi Padat (kg/liter) c. Berat Isi	ASTM C29	1306 1407 1355.7	
2.	Berat Jenis dan Absorpsi Agregat Kasar a. <i>Bulk Specific Gravity</i> (kg/liter) b. <i>SSD Specific Gravity</i> (kg/liter) c. <i>Apparent Specific Gravity</i> (kg/liter) d. <i>Absorption</i> (%)	ASTM C128	2,55 2,58 2,71 2,22	2,4 – 2,9 gr/cm3 Max. 3
3.	Analisa Saringan <i>Fineness Modulus</i> (FM)	ASTM C136	6,75	6,0 - 7,1
4.	Pemeriksaan Bahan Lewat Saringan No. 200 <i>Kadar Lumpur</i> (%)	ASTM C117	0,76	1%

Sumber : Hasil Penelitian

Tabel 3.6 Hasil pengujian *Sieve Analysis* agregat kasar

Ukuran ayakan (mm)	Weight retained (gram)	Total WT retained (gram)	Total % retained (%)	Total passing (%)	Standar ASTM C 33-93	
					Min	Max
37.5	0.0	0.0	0.0	100	100	100
25	111.0	111.0	4.44	96.56	95	100
19	416.0	527	21.08	78.92	60	80
12.5	1080.0	1607	64.28	35.72	25	60
9.5	467.0	2074	82.96	17.04	12.5	35
4.75	311.0	2385	95.40	4.60	0	10
2.36	90.0	2475	99.00	1.00	0	5
1.18	1.0	2476	99.0	0.96	0	0
0.6	0.0	2476	99.0	0.96		
0.3	3.0	2479	99.2	0.84		
0.15	12.0	2491	99.6	0.36		
0.075	8.0	2499	100.0	0.04		
PAN	1.0	2500	100.0			
ASTM C 136 - 01 Standar FM 6,0 - 7,1			FM = 6,75			

Sumber : Hasil Penelitian



Sumber : Hasil Penelitian

Gambar 3.3 Grafik Butiran Analisa *Sieve Analysis* Agregat Kasar

Tabel 3.7 Rencana Perancangan Campuran Beton (*Mix Design Concrete*)

Kebutuhan Material			Fc 50 Pasir Pontianak		Fc 50 Pasir Jambi	
				1 m ³		1 m ³
Target Flow	Cm		12 ± 2		12 ± 2	
W/C Ratio			0,30		0,30	
Komposisi Campuran			SG		SG	
Semen	Indocement OPC	Kg/m ³	3,15	535	3,15	535
Agregat Halus	Pasir Pontianak	Kg/m ³	2,62	610	-	-
Agregat Halus	Pasir Jambi	Kg/m ³	-	-	2,60	610
Agregat Kasar	Rumpin	Kg/m ³	2,58	1050	2,58	1050
Agregat 12,5 mm	Rumpin	Kg/m ³	-	-	-	-
Air	PAM	Liter	1	165	1	165
Retarder	P121R	Liter	1,11	0,910	1,11	0,910
Hiperplastizier	Visco 1003	Dosis	1,012%	3,21	1,012%	3,21

Sumber : Hasil Penelitian

Tabel 3.8 Kebutuhan Material Setelah Koreksi Kadar Air

No.	Material	Fc 50 Pasir Pontianak	Fc 50 Pasir Jambi
		Berat Material	Berat Material
1	Semen (kg)	24,075	24,075
2	AggHalus (kg)	28,80	28,80
3	M.Sand (kg)	-	-
4	Agg25 mm (kg)	47,43	47,43
5	Agg12,5 mm (kg)	-	-
6	Air (ltr)	5,890	5,890
7	Retarder (ltr)	0,04095	0,04095
8	Viscocrete1003(ltr)	0,014445	0,014445

Sumber : Hasil Penelitian

3.4 Proses Trial Mix.



Sumber : Hasil dokumentasi Penulis

Gambar 3.4 Proses Tial Mix

4.5 Pengujian Slump Test atau Workabilitas Beton



Sumber : Hasil dokumentasi Penulis

Gambar 3.5. Pengujian Slump Beton Fc.50

4.6 Hasil Pengujian Tes Kuat Tekan Beton



Sumber : Hasil dokumentasi Penulis

Gambar 3.6 Pengujian Kuat Tekan Beton

Tabel 3.9 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Fc.50

Umur	Specimen	Weight	Load	Strength In Cyl	Rata-Rata
	Code	(Gram)	(KN)	(MPa)	(MPa)
7	Fc.50	12.80	646.4	36.58	36.05

7	Pasir Jambi	12.70	627.7	35.52	48.86
14		12.80	855.2	48.39	
14		12.80	871.2	49.34	
28		12.80	1025.8	58.04	58.25
28		12.90	1033.3	58.47	
7	Fc.50 Pasir Pontianak	12.80	664.7	37.61	38.35
7		12.80	690.9	39.09	
14		12.90	875.6	49.54	50.03
14		12.80	893.0	50.53	
28		12.90	1116.5	63.18	63.60
28		13.00	1131.5	64.03	

Sumber : Hasil Penelitian Penulis

Gambar 4.11 Grafik Kuat Tekan *Comp. Strength* on Silinder



Sumber : Hasil Penelitian Penulis

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan.

Berdasarkan hasil penelitian perbandingan material pada kuat tekan beton yang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kualitas dari material pasir Jambi dan pasir Pontianak dari segi test lab memiliki ciri khas masing - masing, kualitas Pasir Pontianak lebih bagus dibandingkan dengan Pasir Jambi. Berat jenis pasir Pontianak 2.62 dan berat jenis pasir Jambi didapat 2.60, beda tipis hal ini disebabkan karena material dan perawatan memenuhi standar yang ditetapkan ASTM C-33.
2. Kuat tekan beton yang direncanakan adalah Fc'50, hasil penelitian didapat kuat tekan beton rata – rata pada umur 28 hari dengan menggunakan Pasir Jambi adalah 58.25 MPa, menggunakan Pasir Pontianak adalah 63.60 MPa.

4.2 Saran.

Dari uraian diatas dengan merujuk pada hasil pembahasan dan penelitian ternyata masih banyak kekurangan dari hasil penelitian ini, maka untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik lagi diperlukan saran-saran yang bersifat membangun seperti disebutkan sebagai berikut :

1. Material beton pada umumnya perlu dilakukan pemeliharaan, prinsip pemeliharaan agar material beton baik pada saat di test lab maupun waktu diaplikasikan di *batching plant* atau di *site* proyek.

2. Perlu dilakukan penelitian kuat tekan beton dengan variasi mutu yang berbeda.
3. Hendaknya menambahkan variasi umur beton untuk melengkapi hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Buku : Report by ACI Committee 211., (2002), “*Standard Practice For Selecting Proportions For Normal*”, *Heavyweight, and Mass Concrete* (ACI 211.1-91)
- Buku : Designation : C 33 – 03 “*Standard Specification*” *For Concrete Aggregates*
- Buku : Sudaryo dan Sucipto, (2009). “*Definisi Beton.*” Jakarta
- Buku : Tjokrodinuljo. K, 2007. “*Teknologi Beton*”. Jakarta :Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada
- Buku : Ir. Tri Mulyono, MT, 2005. “*Teknologi Beton*”. Jakarta : Penerbit Andi
- Buku : Samekto, W. 2001. “*Teknologi Beton*”. Penerbit Kanisius: Yogyakarta
- Jurnal : Jurnal Dinamis, Volume.II, No.8, Januari 201, “*Analisis Pengaruh Ukuran Butiran Dan Tingkat Kelembaban Pasir Terhadap Performansi Belt Conveyor Pada Pabrik Pembuatan Tiang Beton*”. ISSN 0216-7492
- Jurnal : Jurnal Fondasi, Volume 6 No 1 2017. “*Beton Non-Pasir Dengan Penggunaan Agregat Lokal Dari Merak*”.
- Jurnal : Republik Indonesia. 1989. “*Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*”. SK SNI M-09-1989-F. Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum: Jakarta
- Buku : Samekto, W. 2001. “*Teknologi Beton*”. Penerbit Kanisius: Yogyakarta
- Jurnal : _____ 1992. SNI 03-2816-1992. “*Metode Pengujian Kotoran Organik Dalam Pasir Untuk Campuran Mortar Atau Beton*”. Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum: Jakarta