

PEMANFAATAN AGREGAT HALUS LOKAL SEBAGAI ALTERNATIF PENGGANTI AGREGAT HALUS PALU SEBAGAI BAHAN CAMPURAN BETON

Aditiya

Mohamad Isram M.Ain. S.T., M.Sc dan Lilik Damayanti, S.S., M.Hum

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Balikpapan

Abstrak

Konstruksi bangunan di Kalimantan Timur menggunakan bahan-bahan penyusun yang didatangkan dari luar kota untuk agregat kasar maupun agregat halus. Hal ini membuat daya guna agregat lokal khususnya agregat halus lokal yang berlokasi di Kecamatan Simpang Palaran tidak banyak digunakan karena kualitasnya belum teruji, sehingga agregat halus lokal tidak banyak digunakan untuk bahan penyusun beton.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari perbandingan antara komposisi agregat halus lokal yang menghasilkan kuat tekan optimum dengan agregat halus Palu, dan juga perbandingan kuat tekan beton yang ditambah dengan bahan *additive*. Pengujian yang dilakukan berupa kuat uji tekan dengan komposisi agregat halus lokal Palaran 20%, agregat halus lokal ampyangan Palaran 80%, dan penggunaan bahan *additive* sebanyak 0,3 %. Benda uji yang digunakan untuk uji tekan berupa beton kubus berukuran 15 x 15 x 15 cm. Pembuatan benda uji beton dilakukan secara otomatis menggunakan mesin *Mixer*. Setiap adukan menghasilkan benda uji sebanyak 5 benda uji kubus.

Dari hasil pengujian kuat tekan rata-rata beton dengan umur 28 hari, beton normal menggunakan agregat halus lokal lebih tinggi yaitu 29,88 Mpa dibandingkan beton normal menggunakan agregat halus Palu yaitu 26,41 Mpa karena agregat halus lokal memiliki ukuran butiran yang lebih besar dan tingkat kekasaran yang lebih tinggi dibandingkan agregat halus Palu. Perbandingan beton lokal menggunakan bahan tambah *additive* lebih tinggi dibandingkan beton normal lokal yaitu sebesar 32,17 Mpa. Hal ini dikarenakan bahan tambah *additive* memiliki fungsi sebagai pengurang air sehingga dapat menambah kekuatan pada beton.

Kata kunci : agregat halus lokal, agregat halus Palu, bahan tambah *additive*, kuat tekan.

.

Abstract

Construction of buildings in East Kalimantan uses constituent materials imported from outside the city for coarse aggregates or fine aggregates. This makes the use of local aggregates, especially local fine aggregates located in Simpang Palaran District not widely used because the quality has not been tested, therefor the local fine aggregates are not widely used for concrete constituents.

This study aims to find a comparison between the composition of local fine aggregate which produces optimum compressive strength with Palu fine aggregate, and also a comparison of the compressive strength of concrete added with additive ingredients. The compressive strength test is done with a composition of 20% local Palaran fine aggregate, fine local aggregate Palaran ampyangan 80%, and use of additive materials for about 0.3%. The test object used for the compressive test is a concrete cube measuring 15 x 15 x 15 cm. Making concrete specimens is done automatically using a Mixer machine. Each mixture produces 5 specimens of cube specimens.

From the results of testing, the average compressive strength of concrete with a age of 28 days, normal concrete uses a higher local fine aggregate of 29.88 Mpa compared to normal concrete using Palu's fine aggregate of 26.41 Mpa, because local fine aggregates have a larger grain size and higher roughness than the fine aggregates of Palu. Comparison of local concrete using additive added material is higher than normal local concrete which is equal to 32,17 MPa. This is because additive material has a function as a water reducing agent so that it can add strength to the concrete.

Keywords: local fine aggregate, Palu fine aggregate, additive, compressive strength

I. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Beton adalah material konstruksi yang pada saat ini sudah sangat umum digunakan. Saat ini berbagai bangunan sudah menggunakan material dari beton. Pentingnya peranan konstruksi beton menuntut suatu kualitas beton yang memadai. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk memperoleh suatu penemuan alternatif penggunaan konstruksi beton dalam berbagai bidang secara tepat dan efisien, sehingga akan diperoleh mutu beton yang lebih baik.

Konstruksi-konstruksi bangunan di Kalimantan Timur menggunakan bahan-bahan penyusun yang didatangkan dari luar kota untuk agregat kasar (koral) dan agregat halus (pasir). Agregat-agregat tersebut kebanyakan berasal dari kota Palu. Hal ini membuat peneliti mencoba menggunakan bahan lokal pada campuran beton. Dalam penelitian ini beton menggunakan pasir Palaran yang dicampur dengan pasir ampyangan Palaran untuk mengetahui persentase agregat halus yang tepat untuk mencapai mutu 25 Mpa, sehingga persentase agregat halus lokal yang digunakan bervariasi.

1.2 Rumusan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan di atas, maka peneliti merumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana hasil perbandingan kuat uji tekan beton menggunakan pasir Palu dengan pasir lokal?

- 2) Berapa hasil perbandingan beton normal dengan bahan campuran pasir lokal dengan beton yang menggunakan pasir lokal ditambah bahan *additive*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- 1) Untuk mengetahui persentase yang tepat agregat halus untuk mencapai mutu 25 Mpa.
- 2) Untuk mengetahui perbandingan kuat uji tekan beton menggunakan pasir Palu dan lokal.

1.4 Batasan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka peneliti membatasi penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Kuat tekan rencana beton sebesar 25 Mpa.
- 2) Pasir yang digunakan adalah pasir yang berasal dari kota Palu dan Palaran.
- 3) Agregat kasar yang digunakan adalah agregat yang berasal dari kota Palu.
- 4) Semen yang digunakan adalah semen Kalimantan.
- 5) Bahan tambah Superplastisizer merek normet 60 RW dengan tipe F.
- 6) Pengujian kuat tekan beton dilakukan di umur 28 hari.
- 7) Gradasi pasir Palu dan pasir lokal menggunakan gradasi zona 3.

1.5 Manfaat Penelitian.

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain:

- 1) Untuk mengurangi penggunaan pasir palu dan meningkatkan daya guna pasir lokal.
- 2) Untuk meminimalisir biaya pembuatan beton karena harga pasir lokal lebih terjangkau.

II. Landasan Teori

2.1 Beton

Beton adalah campuran dari beberapa bahan penyusun yang terdiri dari bahan semen, agregat kasar, agregat halus, air, atau dengan menambahkan bahan tambah (*aditive atau admixture*).

2.2 Bahan Campuran Beton

2.2.1 Semen portland

Semen *Portland* ialah semen hidrolis yang dengan cara menghaluskan klinker terutama terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolis, dan gips sebagai bahan pembantu (SK SNI-S-04-1989-F).

2.2.2 Air

Air diperlukan pada pembuatan beton untuk memicu proses kimiawi semen, membasahi agregat dan memberikan kemudahan dalam pekerjaan beton. Air yang dapat diminum umumnya dapat digunakan sebagai campuran beton.

2.2.3 Agregat

Agregat merupakan butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton. Walaupun hanya sebagai bahan pengisi, akan tetapi agregat sangat berpengaruh terhadap penentuan sifat-sifat beton, sehingga pemilihan agregat merupakan bagian penting dalam pembuatan beton (Mulyono dalam Rahman, 2013).

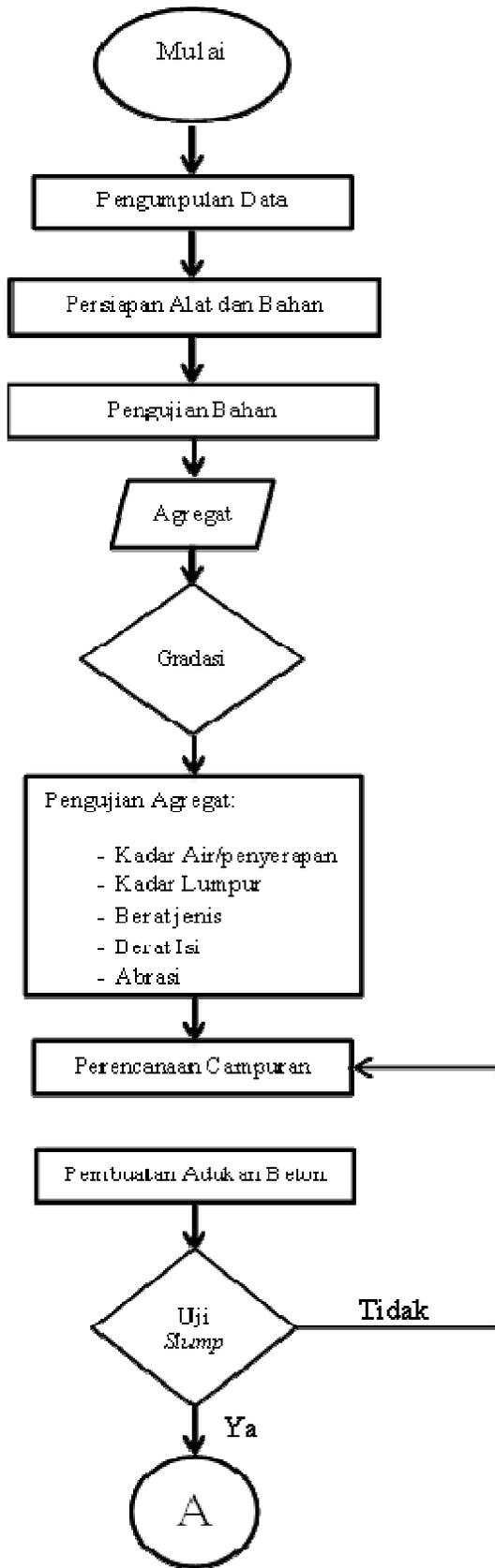
2.2.4 Bahan Campuran Tambahan

Bahan campuran tambahan (*admixtures*) adalah bahan yang bukan air, agregat, maupun semen, yang ditambahkan ke dalam campuran sesaor atau selama pencampuran. Fungsi bahan ini adalah untuk mengubah sifat-sifat beton agar “menjadi cocok untuk pekerjaan tertentu, atau ekonomis, atau untuk tujuan lain seperti menghemat energi” jenis bahan tambahan yang paling utama diringkas sebagai berikut:

- 1) Bahan tambahan pemercepat (*accelerating admixtures*)
- 2) Bahan tambahan untuk air-entraining (*air-entraining admixtures*)
- 3) Bahan tambahan pengurang air dan pengontrol pengeringan
- 4) Bahan tambahan penghalus gradasi (*finely divided mineral admixtures*)
- 5) Bahan tambahan untuk mengurangi/menghapus *slump*
- 6) Polimer
- 7) *Superplastisizer*

III. Metode Penelitian

3.1 Flow Chart



3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Uji Bahan Politeknik Negeri Balikpapan. Adapun waktu pelaksanaan penelitian tercantum pada tabel berikut:

3.3 Tabel 3.1 Waktu Pelaksanaan Penelitian

No	Uraian Kegiatan	Bulan															
		Maret				April				Mei				Juni			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	Pengumpulan Data dan Studi Literatur	■															
2	Persiapan Alat dan Bahan						■										
3	Pemeriksaan Bahan						■										
4	Perencanaan Campuran							■									
5	Pembuatan Benda Uji							■									
6	Perawatan Benda Uji									■	■	■	■				
7	Pengujian Benda Uji												■				
8	Analisa Data dan Kesimpulan													■	■		

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan antara lain : Satu set saringan, timbangan, piknometer, oven, cetakan beton, kerucut, mesin uji tekan, alat bantu lain-lain.

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah semen kalimantan, kerikil Palu, pasir Palu, pasir Palaran, air dan bahan *additive*.

3.5 Metode Penelitian

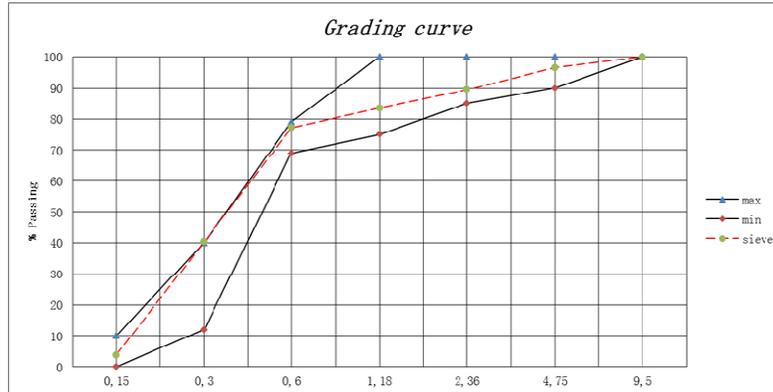
Pada penelitian ini pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari. Perencanaan campuran beton dilakukan dengan metode SNI 03-2834-2000.

IV. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Pemeriksaan Gradasi Pasir Lokal Campuran

Lubang Saringan		Agregat			
No	mm	Tertinggal		Kumulatif	
		gram	%	Tertinggal %	Lolos %
4	4,76	16.84	3.43%	3.43%	96.57%
8	2,38	34.8	7.09%	10.52%	89.48%
16	1,19	29.82	6,07%	16.59%	83.41%
30	0,59	30.75	6.26%	22.85%	77.15%
50	0,297	156.67	31.90%	59.65%	40.35%
100	0,149	180.43	36.80%	91.55%	8.45%
200	0,075	23.34	4.75%	96.30%	3.70%
pan		18.05	3.70%	100%	0
		490.7		300.89%	

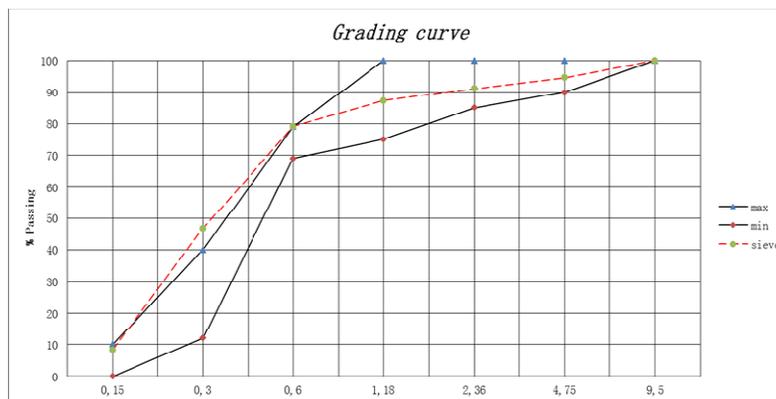
Gambar 1. Grafik Gradasi Pasir Lokal Campuran Zona 3



Tabel 2. Pemeriksaan Gradasi Pasir Palu

Lubang Saringan		Agregat			
		Tertinggal		Kumulatif	
No	mm	Gram	%	Tertinggal %	Lolos %
4	4,76	26.45	5.33%	5.33%	94.67%
8	2,38	17.28	3.48%	8.81%	91.19%
16	1,19	19.74	3.98%	12.78%	87.22%
30	0,59	40.62	8.18%	20.96%	79.04%
50	0,297	160.5	32.32%	53.28%	46.72%
100	0,149	190.81	38.43%	91.71%	8.29%
200	0,075	25.43	5.12%	96.83%	3.17%
200		15.73	3.17%	100.00%	0
		496.56		289.71%	

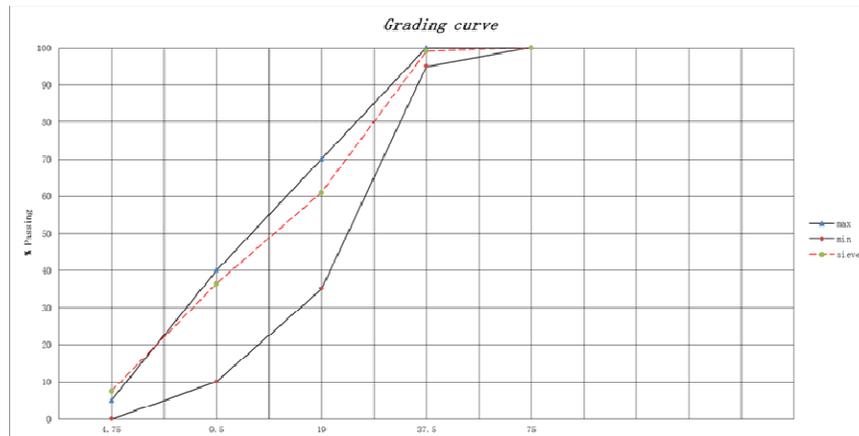
Gambar 2. Grafik Gradasi Pasir Palu Zona 3



Tabel 3. Pemeriksaan Gradasi Kerikil Palu

Lubang Saringan		Agregat			
		Tertinggal		Komulatif	
No	mm	gram	%	Tertinggal %	Lolos %
3	76,2				
1,5	38,1	10	1,00%	1,00%	99,00%
3/4	19,1	380	38,00%	39,00%	61,00%
3/8	9,5	245	24,50%	63,50%	36,50%
4	4,76	290	29,00%	92,50%	7,50%
8	2,38	30	3,00%	95,50%	4,50%
16	1,19	0	0,00%	95,50%	4,50%
30	0,59	0	0,00%	95,50%	4,50%
50	0,297	0	0,00%	95,50%	4,50%
100	0,149	0	0,00%	95,50%	4,50%
200	0,075	0	0,00%	95,50%	4,50%
pan		45	4,50%	100,00%	0,00%
		1000		769,00%	

Gambar 3. Grafik Gradasi Kerikil Palu 40 mm



Tabel 4. Pemeriksaan Kadar Air

Jenis Pasir	Kode	Berat Cawan (W1)	Cawan + Isi Basah (W2)	Berat Benda Uji Basah (W3)	Cawan + Isi Kering (W4)	Berat Benda Uji Kering (W5)	Kadar Air	Kadar Air Rata-Rata
Palaran	A1	13.39	27.08	13.69	26.38	12.99	5.39%	4.98%
Palaran	A2	13.1	26.8	13.7	26.2	13.1	4.58%	
Ampyanggan	A3	13.7	37.88	24.18	37.45	23.75	1.81%	2.12%
Ampyanggan	A4	13	35.69	22.69	35.15	22.15	2.44%	
Palu	A5	13.01	39.5	26.49	38.19	25.18	5.20%	5.10%
Palu	A6	12.71	33.69	20.98	32.69	19.98	5.01%	
Kerikil	A7	14.23	44.81	30.58	44.14	29.91	2.24%	2.92%
Kerikil	A8	13.1	50.6	37.5	49.3	36.2	3.59%	

Tabel 5. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pasir

Jenis Agregat	Berat SSD Benda Uji	Berat Piknometer	Berat Piknometer + Air (B)	Berat Piknometer + Air + Isi (BT)	Berat Setelah di Oven (BK)	Berat Jenis Curah	Berat Jenis SSD	Berat Jenis Semu	Penyerapan
Pasir Palaran	500	247.29	1243.55	1516.12	449.5	1.98	2.20	2.54	11.23%
Pasir Ampyanggan	500	248.72	1249	1536.5	461.73	2.17	2.35	2.65	8.29%
Pasir Palu	500	212.86	1208.98	1478.92	468.07	2.03	2.17	2.36	6.82%

Tabel 6. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan kerikil

Jenis Agregat	Berat Kering Oven (BK)	Berat Dalam Air (B)	Berat SSD (BJ)	Berat Jenis Curah	Berat Jenis SSD	Berat Jenis Semu	Penyerapan
Kerikil Palu	5000	3202.53	5045	2.71	2.74	2.78	0.9%

Tabel 7. Job Mix Pasir Lokal (PL1)

<i>JOB MIX PL1 Fc' 25 Mpa</i>			
Bahan	Jumlah / M3 (kg)	Jumlah Persampel (kg)	Total Sampel (kg)
Air	213	0.72	5.03
Semen	387	1.31	9.14
Pasir Palaran	99.8	0.34	2.36
Pasir Ampyangan	399.2	1.35	9.43
Agregat Kasar	1264	4.27	29.86
Addmixture	-	-	-
Total Beton / m3	2363		

Tabel 8. Job Mix Pasir Lokal + Additive (PL2)

<i>JOB MIX PL2 Fc' 25 Mpa</i>			
Bahan	Jumlah / M3 (kg)	Jumlah Persampel (kg)	Total Sampel (kg)
Air	213	0.72	5.03
Semen	387	1.31	9.14
Pasir Palaran	99.8	0.34	2.36
Pasir Ampyangan	399.2	1.35	9.43
Agregat Kasar	1264	4.27	29.86
Addmixture	1.161	0.004	0.03
Total Beton / m3	2364.161		

Tabel 9. Job Mix Pasir Palu (PP)

<i>JOB MIX PP Fc' 25 Mpa</i>			
Bahan	Jumlah / M3 (kg)	Jumlah Persampel (kg)	Total Sampel (kg)
Air	186	0.63	4.39
Semen	387	1.31	9.14
Pasir Palu	517	1.74	12.21
Agregat Kasar	1250	4.22	29.53
Addmixture	-	-	-
Total Beton / m3	2340		

Tabel 10. Job *Mix* Pasir Palu

No	kode sampel	Tanggal Pembuatan	Tanggal Uji	Umur Beton	Berat Beton	konversi Umur Beton	kuat tekan KN	Mutu Beton	Rata-Rata Mutu Beton (Fc')
1	PL1 (a)	29-Apr	27-Mei	28	8,261	1,00	890	32,83	29,88
2	PL1 (b)	29-Apr	27-Mei	28	8,350	1,00	700	25,82	
3	PL1 (c)	29-Apr	27-Mei	28	8,412	1,00	780	28,77	
4	PL1 (d)	29-Apr	27-Mei	28	8,321	1,00	850	31,36	
5	PL1 (e)	29-Apr	27-Mei	28	8,265	1,00	830	30,62	
6	PL2 (a)	29-Apr	27-Mei	28	8,475	1,00	640	23,61	32,17
7	PL2 (b)	29-Apr	27-Mei	28	8,411	1,00	1030	38,00	
8	PL2 (c)	29-Apr	27-Mei	28	8,337	1,00	830	30,62	
9	PL2 (d)	29-Apr	27-Mei	28	8,499	1,00	820	30,25	
10	PL2 (e)	29-Apr	27-Mei	28	8,298	1,00	1040	38,36	
11	PP (a)	29-Apr	27-Mei	28	8,401	1,00	840	30,99	26,41
12	PP (b)	29-Apr	27-Mei	28	8,381	1,00	700	25,82	
13	PP (c)	29-Apr	27-Mei	28	8,424	1,00	770	28,40	
14	PP (d)	29-Apr	27-Mei	28	8,346	1,00	690	25,45	
15	PP (e)	29-Apr	27-Mei	28	8,321	1,00	580	21,40	

V. Penutup

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil kuat tekan rata-rata pada umur 28 hari kuat tekan pada beton normal yang menggunakan pasir lokal (PL1) lebih besar dibandingkan dengan beton normal yang menggunakan pasir palu (PP) yaitu PL1 29,88 Mpa dan PP 26,41 Mpa. Hal ini dikarenakan pasir lokal memiliki ukuran butiran yang lebih besar dan lebih kasar sehingga kekuatan beton yang dihasilkan lebih besar.
2. Hasil perbedaan kuat tekan beton PL1 dengan beton PL2 yaitu 2,29 Mpa. Beton PL2 lebih tinggi dibandingkan beton PL1 dikarenakan beton PL2 menggunakan bahan tambah *additive* yang berfungsi sebagai pengurang air sehingga dihasilkan kekuatan beton yang lebih besar.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa saran untuk penelitian selanjutnya yaitu, sebagai berikut:

1. Menggunakan metode yang berbeda seperti SK SNI T-15-1990-03, SNI 7656:2012 atau *American Standard Testing and Material* (ASTM).
2. Menggunakan bahan tambah yang dapat meminimalisir penggunaan semen dengan mutu yang tetap terjaga.
3. Jika nilai hasil uji tekan berbeda jauh (fluktuasi), maka nilai tersebut tidak dimasukkan dalam perhitungan rata-rata.

Daftar Pustaka

Suryoatmono, Bambang. (1998) : Beton Bertulang, Refika Aditama, Bandung.

Rahman, Arif. (2013) : Analisa Penggunaan Pasir ex. Simpang Palaran Terhadap Kuat Tekan Beton K 250, Universitas 17 Agustus 1945, Samarinda.

____ SNI-03-1971-1990, Metode Pengujian Kadar Air Agregat.

____ SNI 03-1749-1990, Besar Butir Agregat untuk Aduk dan Beton.

____ SNI 03-2834-2000, Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton

____ SNI 1969 : 2008, Cara Uji berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.

____ SNI 03-1970-1990, Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.