

ANALISA PENGGUNAAN PASIR EX. SIMPANG PASIR PALARAN TERHADAP KUAT TEKAN BETON K 250

Arief Rahman

NPM : 07.11.1001.7311.073

Email : Arief919@yahoo.co.id

Jurnal Konstruksi
Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda
Fakultas Teknik
Jurusan Teknik Sipil

Abstrak – Beton suatu kata yang tak asing lagi bagi seseorang yang bergelut di dunia konstruksi, yang mana disetiap pekerjaan pembangunan konstruksi tidak terlepas apa yang dinamakan beton. Bahan-bahan untuk pembuatan beton diantaranya adalah agregat halus atau di masyarakat umum disebut pasir, Di Kota Madya Samarinda banyak terdapat bahan-bahan dasar yang dapat dipergunakan untuk pembuatan beton, dalam hal ini di daerah Simpang Pasir Kecamatan Palaran banyak terdapat pasir. Untuk mengetahui apakah pasir tersebut bisa digunakan untuk kebutuhan konstruksi tentunya harus melalui suatu pengujian laboratorium. Hasil dari laboratorium sangat menentukan dapat atau tidaknya bahan tersebut digunakan untuk setiap pekerjaan konstruksi dengan mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI). Dengan hasil pengujian tersebut dilanjutkan pada perancangan kekuatan beton yang akan dikehendaki. Dalam hal ini perancangan beton kekuatan yang diinginkan adalah K-250, adapun hasil penelitian campuran agregat halus pasir ex.Simpang Pasir dan agregat kasar ex. Palu di dapatkan kuat tekan beton $f'c$ 177,62 kg/cm², campuran agregat halus pasir ex. palu dan agregat kasar ex. Palu di dapatkan kuat tekan beton $f'c$ 255,91 kg/cm², campuran agregat halus pasir ex.Simpang Pasir dan ex. Palu dan agregat kasar ex. Palu di dapatkan kuat tekan beton $f'c$ 222,90 kg/cm², ternyata dari hasil penelitian tersebut dapat di tarik kesimpulan bahwa material ex. Simpang belum memenuhi dari kuat tekan yang kita rencanakan yakni K-250.

Kata Kunci – beton, semen, agregat, pengujian saringan, kadar air, kuat tekan beton

I. PENDAHULUAN

Struktur bangunan pada saat ini tidak terlepas dari apa yang dinamakan beton, pekerjaan beton sangat mudah dijumpai dalam setiap kegiatan pembangunan konstruksi yang mana beton digunakan untuk setiap proyek pembangunan diantaranya konstruksi Jalan, Jembatan, Perumahan, Bangunan Gedung dan Bangunan Air . Beton saat ini banyak digunakan dalam suatu kegiatan proyek konstruksi yang mana beton lebih mudah dibentuk dalam pengerjaannya, bahan-bahan mudah didapat, mudah perawatannya dan tentunya harga lebih murah dari pada konstruksi baja.

Di Kalimantan Timur, konstruksi-konstruksi bangunan yang menggunakan bahan-bahan penyusun yang didatangkan dari luar untuk agregat kasar dan agregat halusnya. Agregat-agregat tersebut kebanyakan berasal dari Palu yang kualitasnya lebih baik dibandingkan dengan agregat lokal. Hal ini membuat kita berpikir untuk menggunakan bahan lokal pada campuran beton. Di daerah Kota

Madya Samarinda khususnya Kecamatan Palaran banyak terdapat agregat halus sebagai bahan pengisi untuk pembuatan beton yang belum terduga, salah satunya di daerah Simpang Pasir Kecamatan Palaran terdapat banyak pasir yang belum diketahui apakah pasir tersebut dapat digunakan sebagai material beton dalam setiap pembangunan konstruksi, tentunya hal ini harus ada pengujian terlebih dahulu di laboratorium. Pengujian bahan meliputi pengujian agregat halus dan agregat kasar, yang mana pengujian tersebut meliputi pengujian analisa saringan, pengujian berat jenis, dan pengujian kadar air.

Penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan dengan membuat beton normal dengan nilai K 250 kg/cm² yang bahan penyusunnya merupakan agregat kasar (berasal dari Palu), sedangkan agregat halus sebagai adalah pasir Simpang Pasir Palaran. Beton yang dibuat kemudian diuji untuk mengetahui seberapa besar kuat tekan yang terjadi.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Beton

Beton yang digunakan sebagai struktur dalam konstruksi teknik sipil, dapat dimanfaatkan untuk banyak hal. Dalam teknik sipil, struktur beton digunakan untuk bangunan pondasi, kolom, balok, pelat atau pelat cangkang. Dalam teknik sipil hidro, beton digunakan untuk bangunan air seperti bendungan, saluran, dan drainase perkotaan. Beton juga digunakan dalam teknik sipil transportasi untuk pekerjaan rigid pavement (lapis keras permukaan yang kaku), saluran samping, gorong-gorong, dan lainnya. Jadi, beton hampir digunakan dalam semua aspek ilmu teknik sipil. Artinya, semua struktur dalam teknik sipil akan menggunakan beton, minimal dalam pekerjaan pondasi (Mulyono, 2004).

2.1.1 Pengertian Beton

Menurut Murdock dkk. (1999), Beton seperti yang dikenal sekarang ini adalah suatu bahan bangunan dan konstruksi, yang sifat-sifatnya dapat ditentukan lebih dahulu dengan mengadakan perencanaan dan pengawasan yang teliti terhadap bahan-bahan yang dipilih. Bahan-bahan yang dipilih itu adalah ikatan keras yang ditimbulkan oleh reaksi kimia antara semen dan air, serta agregat dimana semen yang mengeras itu ber-adhesi dengan baik maupun kurang baik. Agregat boleh berupa kerikil, batu pecah, sisa-sisa bahan-mentah tambang, agregat ringan buatan, pasir atau bahan sejenis lainnya. Berdasarkan pengertian tersebut 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).

2.1.2 Kelebihan dan Kekurangan Beton

Menurut Mulyono Tri (2004), Dalam keadaan yang mengeras, beton bagaikan batu karang dengan kekuatan tinggi. Dalam keadaan segar, beton dapat diberi bermacam bentuk, sehingga dapat digunakan untuk membentuk seni arsitektur atau semata-mata untuk tujuan dekoratif. Beton juga akan memberikan hasil akhir yang bagus jika pengolahan akhir dilakukan dengan cara khusus, umpamanya diekspose agregatnya (agregat yang mempunyai bentuk yang bertekstur seni tinggi diletakkan dibagian luar, sehingga nampak jelas pada permukaan betonnya). Selain tahan terhadap serangan api seperti yang telah disebutkan diatas, beton juga tahan terhadap serangan korosi. Secara umum kelebihan dan kekurangan beton adalah:

1. Kelebihan

- Dapat dengan mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan konstruksi
- Mampu memikul beban yang berat
- Tahan terhadap temperatur yang tinggi
- Biaya pemeliharaan yang kecil.

2. Kekurangan

- Bentuk yang telah dibuat sulit diubah
- Pelaksanaan pekerjaan membutuhkan ketelitian yang tinggi
- Berat
- Daya pantul suara yang besar.

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. Air yang mengandung senyawa-senyawa yang berbahaya, yang tercemar garam, minyak, gula, atau bahan kimia lainnya, bila dipakai dalam campuran beton akan menurunkan kualitas beton, bahkan dapat mengubah sifat-sifat beton yang dihasilkan (Mulyono, 2004).

Karena pasta semen merupakan hasil reaksi kimia antara semen dengan air, maka bukan perbandingan jumlah air terhadap total berat campuran yang penting, tetapi justru perbandingan air dengan semen atau yang biasa disebut sebagai Faktor Air Semen (water cement ratio). Air yang berlebihan akan menyebabkan banyaknya gelembung air setelah proses hidrasi selesai, sedangkan air yang terlalu sedikit akan menyebabkan proses hidrasi tidak tercapai seluruhnya, sehingga akan mempengaruhi kekuatan beton. Untuk air yang tidak memenuhi syarat mutu, kekuatan beton pada

umur 7 hari atau 28 hari tidak boleh kurang dari 90% jika dibandingkan dengan kekuatan beton yang menggunakan air standar/suling (PB 1989:9) (Mulyono, 2004).

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, 2004).

2.2.3.1 Kekuatan Agregat

Kekuatan beton tidak lebih tinggi dari kekuatan agregat, oleh karena itu sepanjang kekuatan tekan agregat lebih tinggi dari beton yang akan dibuat maka agregat tersebut masih cukup aman digunakan sebagai campuran beton. Pada kasus-kasus tertentu, beton mutu tinggi yang mengalami konsentrasi tegangan lokal cenderung mempunyai tegangan lebih tinggi dari pada kekuatan seluruh beton. Dalam hal ini kekuatan agregat menjadi kritis.

Kekuatan agregat dapat bervariasi dalam batas yang besar. Butir-butir agregat dapat bersifat kurang kuat karena dua hal: (1). Karena terdiri dari bahan yang lemah atau terdiri dari partikel yang kuat tetapi tidak baik dalam hal pengikatan (interlocking). Granite misalnya, terdiri dari bahan yang kuat dan keras yaitu kristal quarts dan feldspar, tetapi bersifat kurang kuat dan modulus elastisitasnya lebih rendah daripada gabbros dan diabases. Hal ini terjadi karena butir-butir granit tidak terikat dengan baik. (2). Porositas yang besar. Porositas yang besar mempengaruhi keuletan yang menentukan ketahanan terhadap beban kejut.

Kekerasan atau kekuatan butir-butir agregat tergantung dari bahannya dan tidak dipengaruhi oleh lekatan antara butir satu dengan lainnya. Agregat yang lebih kuat biasanya mempunyai modulus elastisitas (sifat dalam pengujian beban uniaxial) yang lebih tinggi. Butir-butir yang lemah (lebih rendah dari pasta semen) tidak dapat menghasilkan kekuatan beton yang dapat diandalkan. Kekerasan sedang mungkin justru lebih menguntungkan, karena dapat mengurangi konsentrasi tegangan yang terjadi, atau pembasahan dan pengeringan, atau pemanasan dan pendinginan dan dengan demikian membantu mengurangi kemungkinan terjadinya retakan dalam beton.

Butiran yang lemah dan lunak perlu dibatasi nilai minimumnya jika ketahanan terhadap abrasi yang kuat diperlukan. Modulus elastisitas agregat juga penting diketahui karena memberikan kontribusi dalam modulus elastisitas beton.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Dasar Penelitian

1. Lokasi penelitian dilakukan di laboratorium Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

2. Jadwal Penelitian

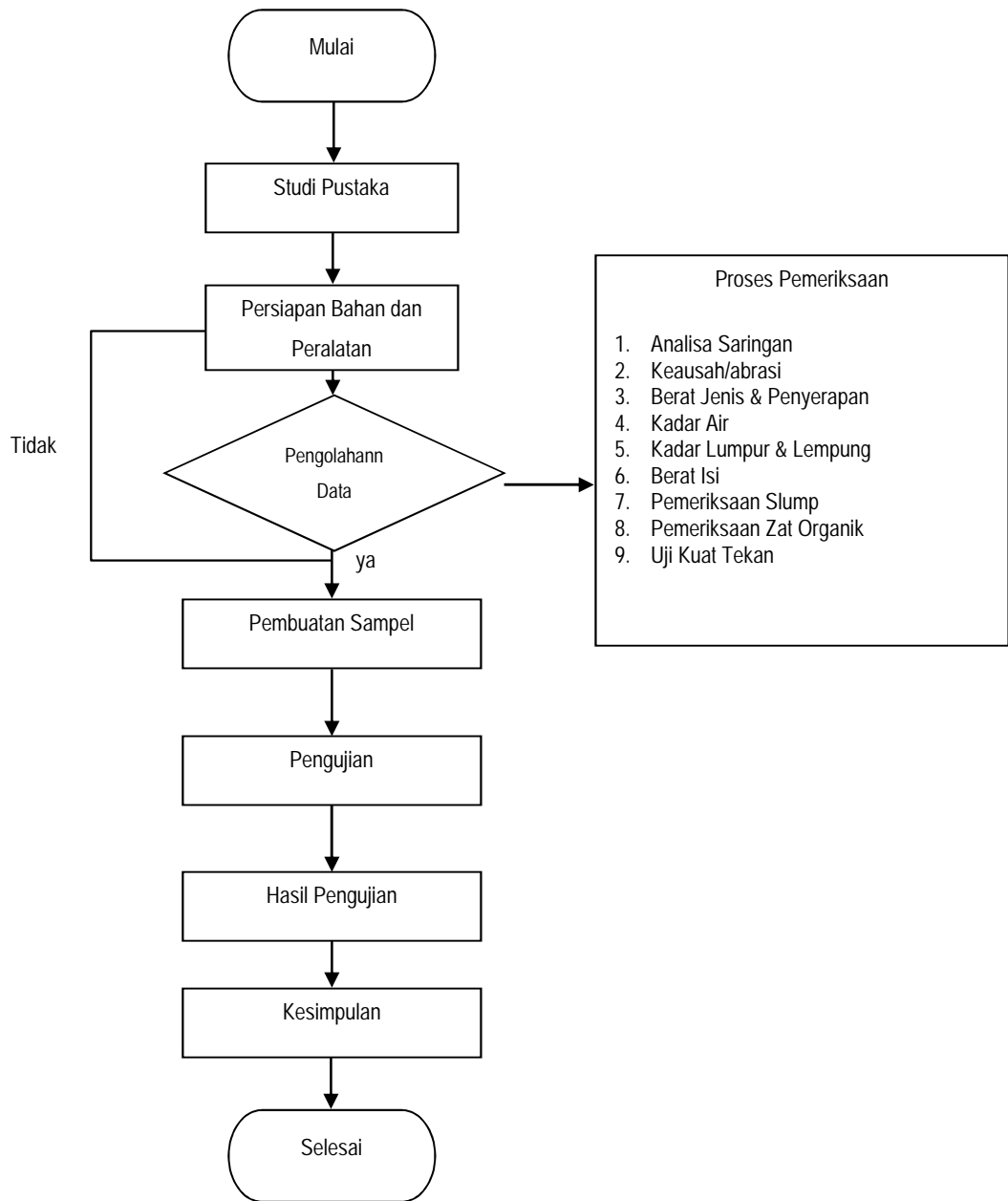
Terhitung mulai tanggal 8 April 2013 sampai 16 Mei 2013.

3. Teknik Analisis Data

Analisa yang digunakan untuk pemeriksaan dilaboratorium didasarkan pada Standar Nasional Indonesia.

a. Pemeriksaan Kadar Air	SNI 03 – 1971 – 1990
b. Pemeriksaan Kadar Lumpur dan Lempung	SNI 03 – 2816 – 1992
c. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan SSD	SNI 03 – 1970 – 1990
d. Pemeriksaan Berat Isi Agregat	SNI 03 – 1969 -1990
e. Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar	SNI 03 – 1968 – 1990
f. Pemeriksaan Keausan Agregat (Abrasi)	SNI 03 – 2417 – 1991
g. Pemeriksaan Organik Dalam Agregat Halus	SNI 03 – 2816 - 1992

3.2 Bagan Alur Penelitian (Flow Chart)



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

Concrete Mix Design adalah proses menentukan komposisi campuran adukan beton berdasarkan data-data dari bahan dasar untuk beton. Kadar agregat kasar, agregat halus, semen dan air ditentukan terlebih dahulu untuk perancangan campuran mutu beton K-250

4.2 Hasil Pemeriksaan & Pengujian Agregat

4.2.1 Agregat Kasar Ex. Palu

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan dan Pengujian Agregat Kasar Ex. Palu

No	Jenis Pengujian	Satuan	Pengujian		Spesifikasi
			Hasil	Metode	
1.	Keausan batu dengan mesin los angeles	%	24,00	SNI 03-2417-1991	< 40
2.	Berat Jenis	-	2,756	SNI 03-1969-1990	2,5
3.	Kadar Lumpur	%	1,627	SNI 03-4142-1996	< 1
4.	Penyerapan	%	2,695	SNI 03-1969-1990	< 3
5.	Berat Isi	gr/cm ³	1,587	SNI 03-4802-1998	-
6.	Kadar Air	%	2,065	SNI 03-1971-1990	-
7.	Analisa Saringan	%	74,000	SNI 03-1968-1990	-

Sumber : Data hasil pengujian di laboratorium Untag Samarinda

4.2.2 Agregat Halus Ex. Simpang Pasir

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan dan Pengujian Agregat Halus Ex. Simpang Pasir

No	Jenis Pengujian	Satuan	Pengujian		Spesifikasi
			Hasil	Metode	
1.	Berat Jenis	-	2,452	SNI 03-1969-1990	2,5
2.	Kadar Lumpur	%	6,610	SNI 03-4142-1996	< 5
3.	Penyerapan	%	4,030	SNI 03-1969-1990	-
4.	Berat Isi	gr/cm ³	1,573	SNI 03-4802-1998	-
5.	Kadar Air	%	5,700	SNI 03-1971-1990	-
6.	Analisa Saringan	%	26,00	SNI 03-1968-1990	-

Sumber : Data hasil pengujian di laboratorium Untag Samarinda

4.3 Pemeriksaan Gradasi Agregat

4.3.1 Analisa Gradasi Agregat Halus Pasir ex. Simpang Pasir

Berdasarkan pengujian gradasi agregat halus di laboratorium Untag Samarinda, diperoleh data sebagai berikut :

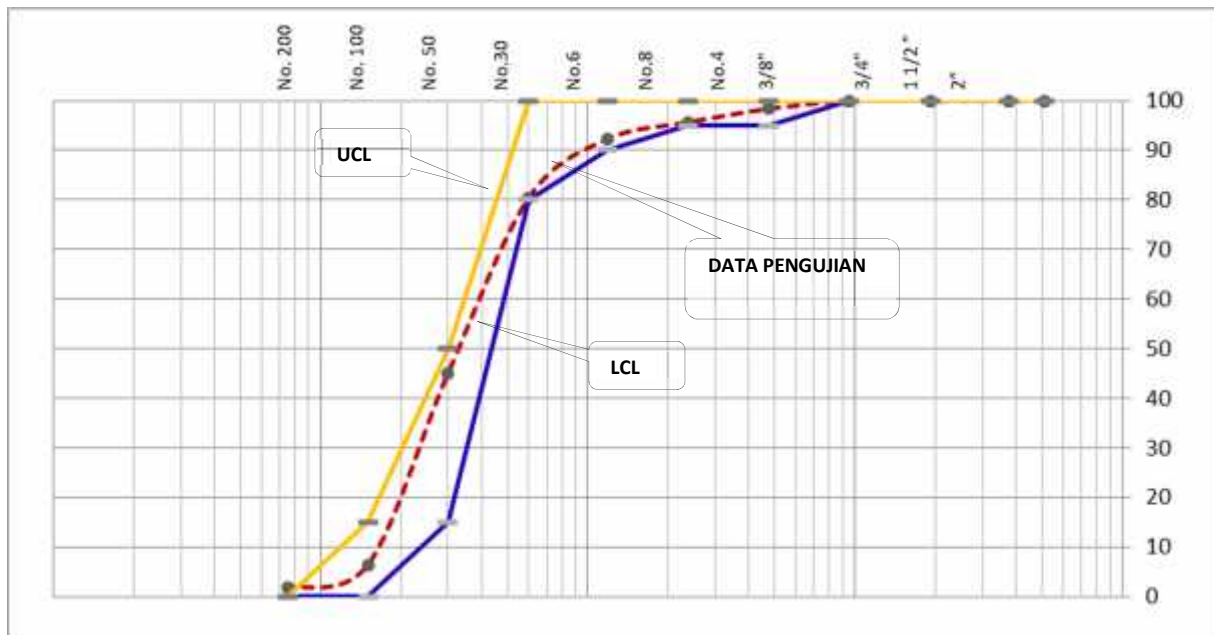
Tabel 4.3 Analisa Gradasi Agregat Halus Pasir ex. Simpang Pasir

Lubang Ayakan	Berat	Jumlah	Jumlah Persen		Spesifikasi
	Tertahan	Berat Tertahan	Tertahan	Lewat	
	(gr)	(gr)	(%)	%	SNI 03-1968-1990
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
50.8 (2")	-	-	-	100.00	-
37,5 (1 1/2")	-	-	-	100.00	-
19,1 (3/4")	-	-	-	100.00	-
9,52 (3/8")	-	-	-	100.00	100
No. 4 (4,75 mm)	13.00	13.00	1.63	98.38	95 – 100
No. 8 (2,36 mm)	22.00	35.00	4.38	95.63	95 – 100
No. 16 (1,18 mm)	27.00	62.00	7.75	92.25	90 – 100
No. 30 (0,60 mm)	95.00	157.00	19.63	80.38	80 – 100
No. 50 (0,30 mm)	282.00	439.00	54.88	45.13	15 – 50
No. 100 (0,15 mm)	310.00	749.00	93.63	6.38	0 – 15

No. 200 (0,075 mm)	36.00	785.00	98.13	1.88	0 – 0
P a n	15.00	800.00	100.00	0.00	

Sumber : Data hasil pengujian di laboatorium Untag Samarinda

Gambar 4.1 Grafik Analisa Saringan Agregat Halus ex. Simpang Pasir



4.3.2 Analisa Gradasi Agregat Kasar ex. Palu

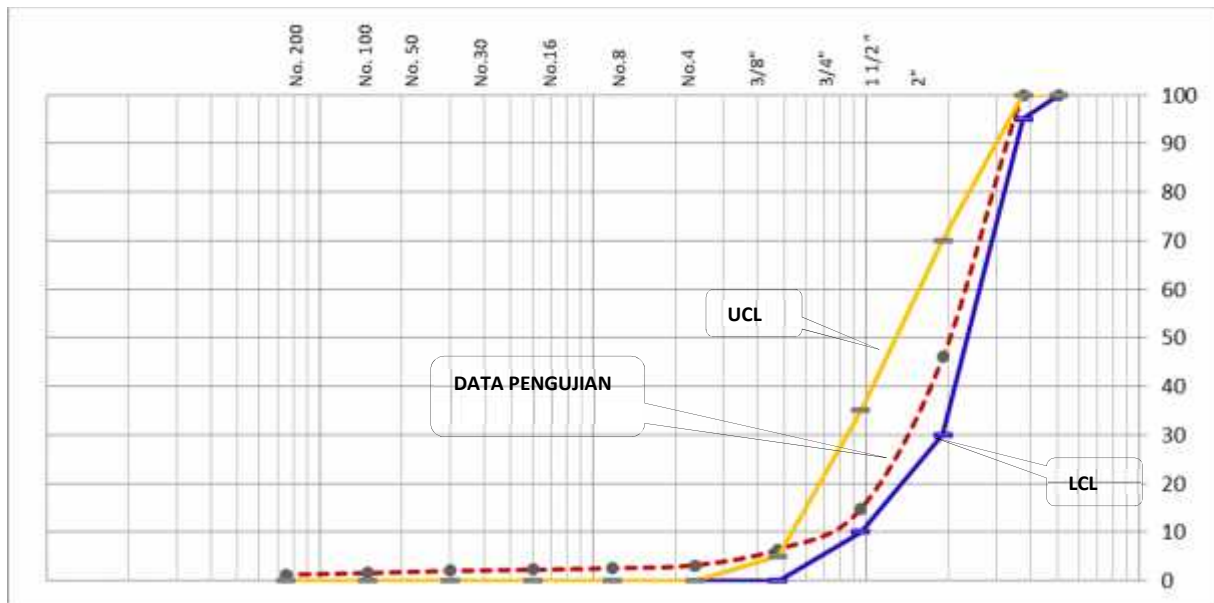
Tabel 4.4 Analisa Gradasi Agregat Kasar ex. Palu

Lubang Ayakan	Berat	Jumlah	Jumlah Persen		Spesifikasi SNI 03-1968-1990
	Tertahan (gr)	Berat Tertahan (gr)	Tertahan (%)	Lewat %	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
50.8 (2")			0.00	100.00	100
37,5 (1 1/2")	0.00	0.00	0.00	100.00	95 – 100
19,1 (3/4")	1172.00	1172.00	53.91	46.09	30 – 70
9,52 (3/8")	682.00	1854.00	85.28	14.72	10 – 35
No. 4 (4,75 mm)	180.00	2034.00	93.56	6.44	0 – 0
No. 8 (2,36 mm)	71.00	2105.00	96.83	3.17	0 – 0
No. 16 (1,18 mm)	13.00	2118.00	97.42	2.58	0 – 0
No. 30 (0,60 mm)	7.00	2125.00	97.75	2.25	0 – 0
No. 50 (0,30 mm)	5.00	2130.00	97.98	2.02	0 – 0
No. 100 (0,15 mm)	10.00	2140.00	98.44	1.56	0 – 0

No. 200 (0,075 mm)	7.00	2147.00	98.76	1.24	0 – 0
P a n	27.00	2174.00	100.00	0.00	

Sumber : Data hasil pengujian di laboatorium Untag Samarinda

Gambar 4.2 Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar ex. Palu



Dari data tabel 4.4 dan gambar 4.2 analisa saringan agregat kasar dapat terlihat bahwa agregat kasar ex. Palu yang diuji dapat digunakan sebagai campuran beton. Hal ini dapat dilihat dari hasil persen lolos saringan yang memenuhi spesifikasi yang di syaratkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI).

UCL (Upper Control Limit) = Batas Atas Spesifikasi

LCL (Lower Control Limit) = Batas Bawah Spesifikasi

4.3.3 Analisa Gradasi Gabungan Agregat Halus ex. Simpang Pasir dan Agregat Kasar ex. Palu

Tabel 4.5 Agregat halus dan agregat Kasar

Lubang Ayakan	Lewat kumulatif		Tinggal Kumulatif		Besaran Gradasi	
	Pasir ex. Simp. Pasir	Split ex. palu	Pasir ex. Simp. Pasir	Split ex. palu	Pasir Zone	Kerikil Zone
	(gr)	(gr)	(%)	%	%	%
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)		
37,5 (1 1/2")	100.00	100.00	0.00	0.00		
19,1 (3/4")	100.00	46.09	0.00	53.91		
9,52 (3/8")	100.00	14.72	0.00	85.28		
No. 4 (4,75 mm)	98.38	6.44	1.63	93.56		
No. 8 (2,36 mm)	95.63	3.17	4.38	96.83		
No. 16 (1,18 mm)	92.25	2.57	7.75	97.43		
No. 30 (0,60 mm)	80.38	2.25	19.63	97.75		
No. 50 (0,30 mm)	45.13	2.02	54.88	97.98		
No. 100 (0,15 mm)	6.38	1.56	93.63	98.44		
No. 200 (0,075 mm)	1.88	1.24	98.12	98.76		
P a n						
			280.00	819.93		

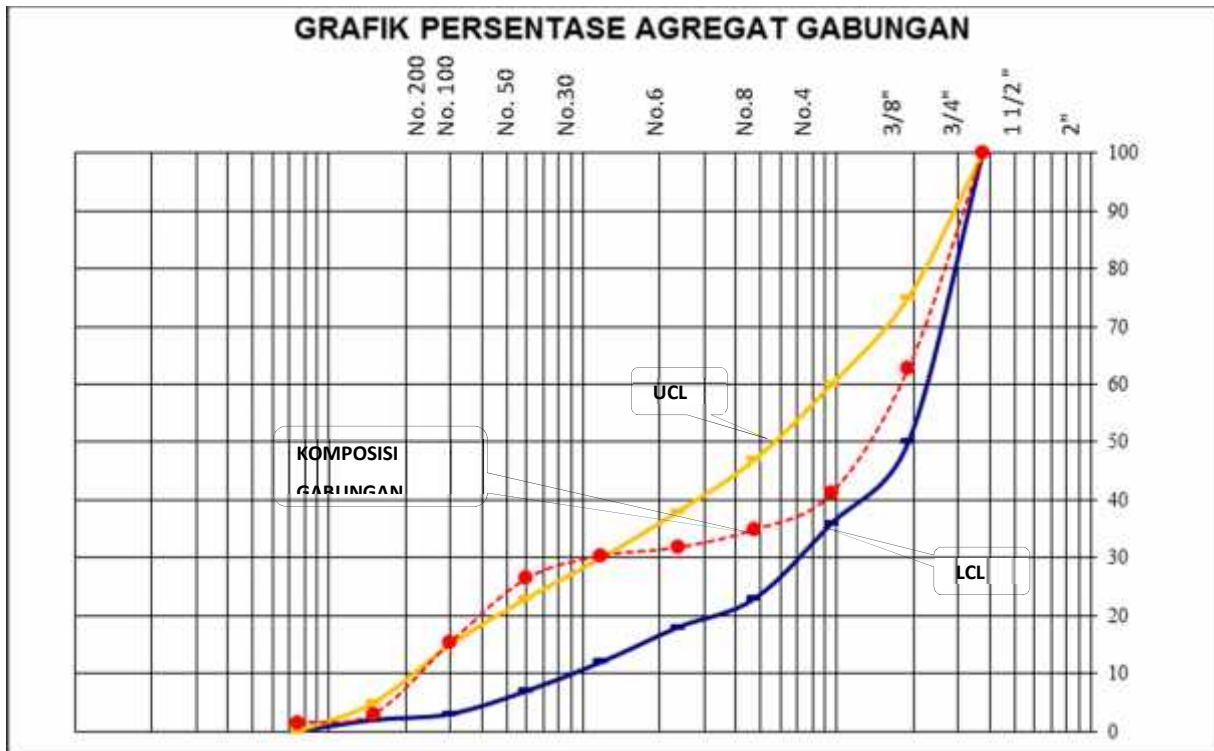
Sumber : Data hasil pengujian di laboratorium Untag Samarinda

Tabel 4.6 Agregat Gabungan

Lubang Ayakan	Lewat kumulatif		Pasir	Split	Gabungan	
	Pasir ex. Simp. Pasir	Split ex. palu	ex. Simp. Pasir	Split ex. Palu	Pasir + split	
	(gr)	(gr)	31 % (%)	69 % (%)	Hasil	Batas
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	%	%
37,5 (1 1/2")	100.00	100.00	31.00	69.00	100.00	100
19,1 (3/4")	100.00	46.09	31.00	31.80	62.80	50-75
9,52 (3/8")	100.00	14.72	31.00	10.16	41.16	35-60
No. 4 (4,75 mm)	98.38	6.44	30.50	4.44	34.94	23-47
No. 8 (2,36 mm)	95.63	3.17	29.64	2.19	31.83	18-37
No. 16 (1,18 mm)	92.25	2.57	28.60	1.77	30.37	12-30
No. 30 (0,60 mm)	80.38	2.25	24.92	1.56	26.47	7-23
No. 50 (0,30 mm)	45.13	2.02	13.99	1.40	15.39	3-15
No. 100 (0,15 mm)	6.38	1.56	1.98	1.08	3.06	2-5
No. 200 (0,075 mm)	1.88	1.24	0.58	0.86	1.44	
P a n						

Sumber : Data hasil pengujian di laboratorium Untag Samarinda

Gambar 4.3 Grafik Analisa Saringan Agregat Gabungan



Dari data tabel 4.6 didapatkan hasil campuran agregat gabungan yaitu untuk agregat halus (pasir ex.Simpang Pasir) 31 % dan agregat kasar (split ex.palu) 69 %. Bila ditinjau dari batas gabungan pasir + split tidak memenuhi syarat yang ditetapkan. Ini terlihat dari grafik persentase agregat gabungan dimana hasil agregat gabungan pada no. 30 dan no. 100 tidak berada diantara batas atas spesifikasi dan batas bawah spesifikasi terlihat pada tabel 4.6.

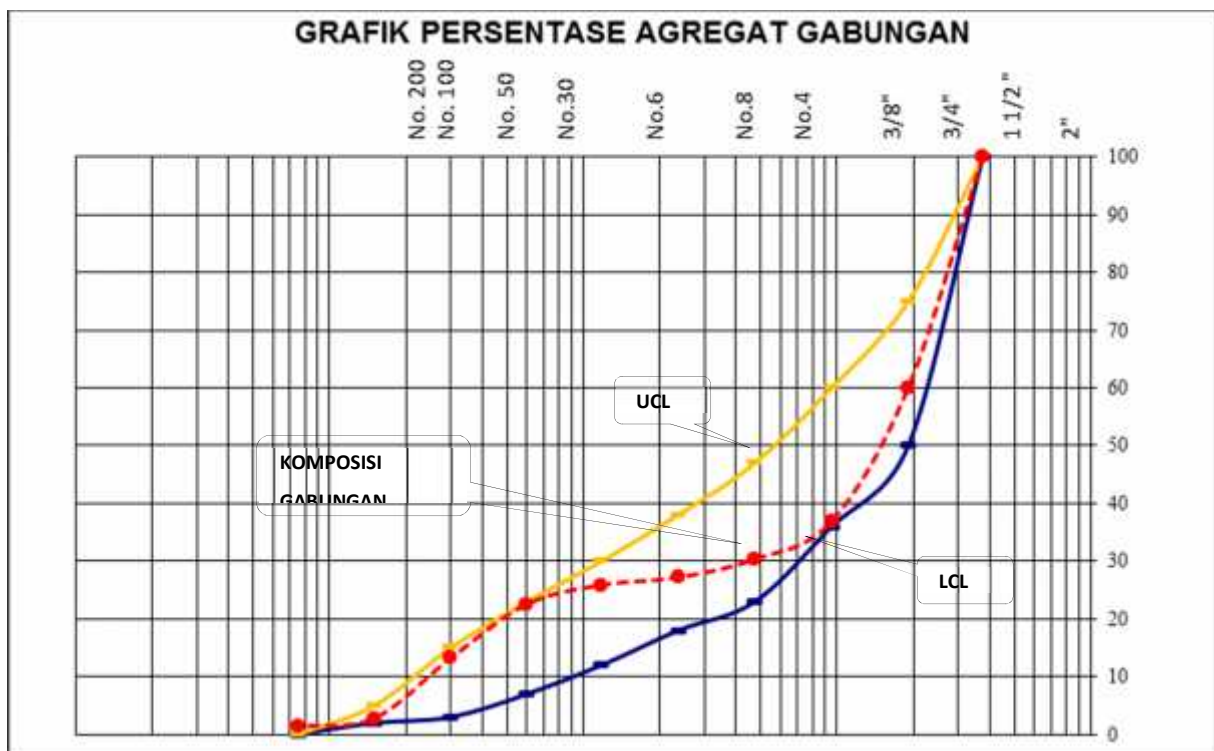
Maka perhitungan persentasi agregat gabungan di ubah dengan komposisi campuran agregat gabungan yaitu untuk agregat halus (pasir ex.Simpang Pasir) 26 % dan agregat kasar (split ex.palu) 74 % supaya berada diantara batas atas spesifikasi dan batas bawah spesifikasi untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.7 di bawah ini :

Tabel 4.7 Agregat Gabungan

Lubang Ayakan	Lewat kumulatif		Pasir	Split	Gabungan	
	Pasir	Split	ex. Simp. Pasir	Split ex. Palu	Pasir + split	
	ex. Simp. Pasir	ex. palu	26 %	74 %	Hasil	Batas
	(gr)	(gr)	(%)	%	%	%
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)		
37,5 (1 1/2")	100.00	100.00	26.00	74.00	100.00	100
19,1 (3/4")	100.00	46.09	26.00	34.11	60.11	50-75
9,52 (3/8")	100.00	14.72	26.00	10.89	36.89	35-60
No. 4 (4,75 mm)	98.38	6.44	25.58	4.77	30.34	23-47
No. 8 (2,36 mm)	95.63	3.17	24.86	2.35	27.21	18-37
No. 16 (1,18 mm)	92.25	2.57	23.99	1.91	25.89	12-30
No. 30 (0,60 mm)	80.38	2.25	20.90	1.67	22.57	7-23
No. 50 (0,30 mm)	45.13	2.02	11.73	1.50	13.23	3-15
No. 100 (0,15 mm)	6.38	1.56	1.66	1.16	2.81	2-6
No. 200 (0,075 mm)	1.88	1.24	0.49	0.92	1.41	
P a n						

Sumber : Data hasil pengujian di laboatorium Untag Samarinda

Gambar 4.4 Grafik Analisa Saringan Agregat Gabungan



Tabel 4.10 Hasil Kuat Tekan Beton Benda Kubus material (Campuran agregat halus Pasir ex. Simpang Pasir dan agregat kasar ex . Palu)

No. Contoh	Umur (Hari)	Beban (ton)	Kalibrasi Pembacaan Manometer (ton)	Luas bidang (cm ²)	Faktor Koreksi Umur	Kuat Tekan f'c (kg/cm ²)
1	3	40	40.1	225	0.4	445.56
2	3	37	37.1	225	0.4	412.22
3	3	38	38.1	225	0.4	423.33
4	3	37	37.1	225	0.4	412.22
5	3	35	35.1	225	0.4	390.00
6	3	38	38.1	225	0.4	423.33
7	7	38	38.1	225	0.65	260.51
8	7	40	40.1	225	0.65	274.19
9	7	38	38.1	225	0.65	260.51
10	7	41	41.1	225	0.65	281.03
11	7	43	43.1	225	0.65	294.70
12	7	43	43.1	225	0.65	294.70
13	14	50	50.1	225	0.88	253.03
14	14	52	52.1	225	0.88	263.13
15	14	48	48.1	225	0.88	242.93
16	14	55	55.1	225	0.88	278.28
17	14	53	53.1	225	0.88	268.18
18	14	58	58.1	225	0.88	293.43
19	21	57	57.1	225	0.95	267.13
20	21	54	54.1	225	0.95	253.10
21	21	59	59.1	225	0.95	276.49
22	21	51	51.1	225	0.95	239.06
23	21	56	56.1	225	0.95	262.46
24	21	53	53.1	225	0.95	248.42
25	28	58	58.1	225	1.00	258.22
26	28	60	60.1	225	1.00	267.11
27	28	58	58.1	225	1.00	258.22
28	28	58	58.1	225	1.00	258.22
29	28	57	57.1	225	1.00	253.78
30	28	55	55.1	225	1.00	244.89
			Rata-rata			295,28

Perhitungan kuat tekan beton normal benda uji Kubus :

$$\begin{aligned}
 f'_{cr} &= 295,28 \text{ Kg/cm}^2 \\
 S &= 64,30 \\
 n &= 30 \quad (k) = 1.83 \\
 f'_c &= f'_{cr} - (S \times k) \\
 &= 177,62 \text{ Kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

Hasil pengujian kuat tekan kubus pada umur 3,7,14,21,28 hari didapat 177,62 Kg/cm², hasil pengujian tersebut tidak masuk dari kuat tekan yang direncanakan yaitu K 250 Kg/cm² untuk benda uji kubus. Dengan mutu rencana awal sebesar K 250 Kg/cm² beton normal yang menggunakan agregat halus Pasir ex. Simpang Pasir dan agregat kasar Ex. Palu tidak memenuhi mutu rencana.

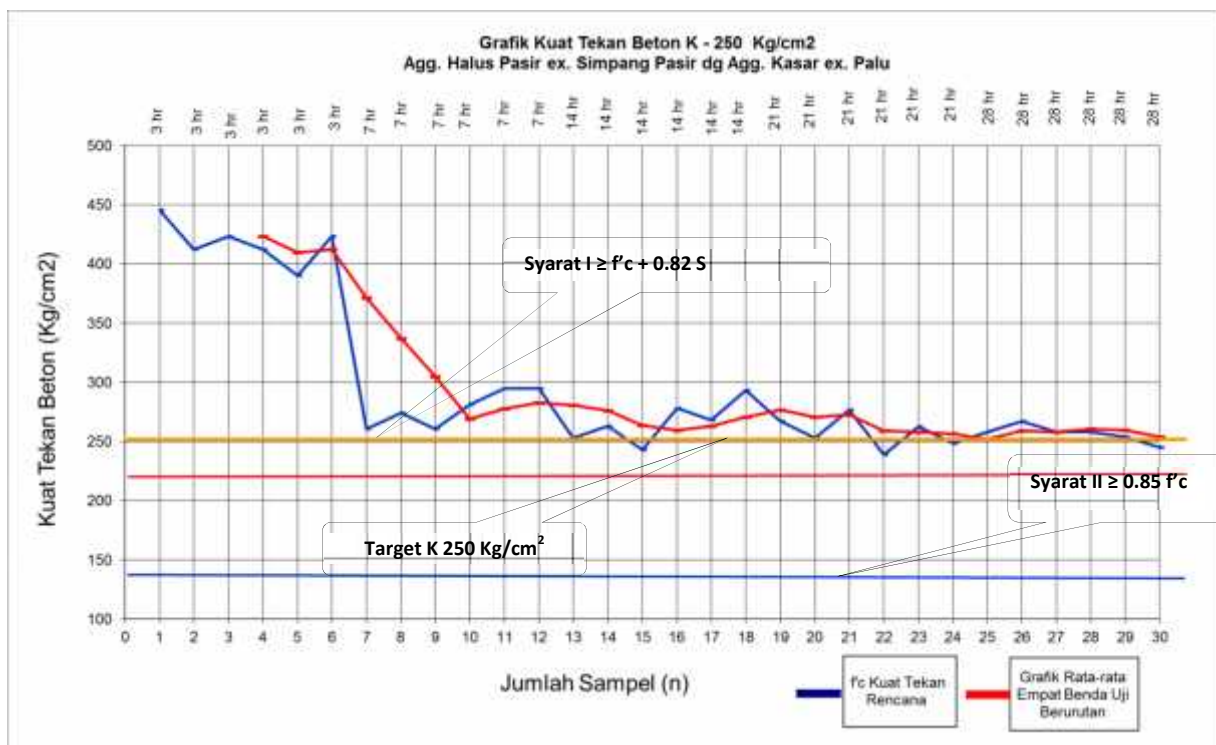
Tabel 4.11 Hitungan Evaluasi Beton K – 250 (Campuran agregat halus Pasir ex. Simpang Pasir dan agregat kasar ex . Palu)

NO	KEKUATAN TEKAN 28 HARI (Kg/cm ²) (ESTIMATE)	Syarat II	0.8f' _c	Rata-rata 4 (empat)	Syarat I	f' _c + 0.8s
		Syarat II	142,09	Benda Uji Berurutan	Syarat I	229,06
1	445.56	diterima		-	-	
2	412.22	diterima		-	-	
3	423.33	diterima		-	-	
4	412.22	diterima		423.33	diterima	
5	390.00	diterima		409.44	diterima	
6	423.33	diterima		412.22	diterima	
7	260.51	diterima		371.52	diterima	
8	274.19	diterima		337.01	diterima	
9	260.51	diterima		304.64	diterima	
10	281.03	diterima		269.06	diterima	
11	294.70	diterima		277.61	diterima	
12	294.70	diterima		282.74	diterima	
13	253.03	diterima		280.86	diterima	
14	263.13	diterima		276.39	diterima	
15	242.93	diterima		263.45	diterima	
16	278.28	diterima		259.34	diterima	
17	268.18	diterima		263.13	diterima	
18	293.43	diterima		270.71	diterima	
19	267.13	diterima		276.76	diterima	
20	253.10	diterima		270.46	diterima	
21	276.49	diterima		272.54	diterima	
22	239.06	diterima		258.95	diterima	
23	262.46	diterima		257.78	diterima	
24	248.42	diterima		256.61	diterima	

25	258.22	diterima	252.04	diterima
26	267.11	diterima	259.05	diterima
27	258.22	diterima	257.99	diterima
28	258.22	diterima	260.44	diterima
29	253.78	diterima	259.33	diterima
30	244.89	diterima	253.78	diterima

Gambar 4.5 Grafik Kuat Tekan Beton K - 250 Kg/cm²

(Campuran agregat halus Pasir ex. Simpang Pasir dan agregat kasar ex. Palu)



4.4 Kuat Tekan Beton Normal campuran agregat halus pasir ex. Palu dan agregat kasar ex. Palu

Tabel 4.12 Hasil Kuat Tekan Beton Benda Kubus material (campuran agregat halus pasir ex. Palu dan agregat kasar ex. Palu)

No. Contoh	Umur (Hari)	Beban (ton)	Kalibrasi Pembacaan Manometer (ton)	Luas bidang (cm ²)	Faktor Koreksi Umur	Kuat Tekan f' _c (kg/cm ²)
1	3	38	38.1	225	0.4	423.33
2	3	38	38.1	225	0.4	423.33
3	3	36	36.1	225	0.4	401.11
4	3	37	37.1	225	0.4	412.22
5	3	37	37.1	225	0.4	412.22
6	3	36	36.1	225	0.4	401.11
7	7	45	45.1	225	0.65	308.38
8	7	48	48.1	225	0.65	328.89
9	7	45	45.1	225	0.65	308.38
10	7	48	48.1	225	0.65	328.89
11	7	45	45.1	225	0.65	308.38
12	7	46	46.1	225	0.65	315.21
13	14	57	57.1	225	0.88	288.38
14	14	56	56.1	225	0.88	283.33
15	14	59	59.1	225	0.88	298.48
16	14	61	61.1	225	0.88	308.59
17	14	63	63.1	225	0.88	318.69
18	14	62	62.1	225	0.88	313.64
19	21	66	66.1	225	0.95	309.24
20	21	65	65.1	225	0.95	304.56
21	21	59	59.1	225	0.95	276.49
22	21	68	68.1	225	0.95	318.60
23	21	67	67.1	225	0.95	313.92
24	21	64	64.1	225	0.95	299.88
25	28	75	75.1	225	1.00	333.78
26	28	74	74.1	225	1.00	329.33
27	28	76	76.1	225	1.00	338.22
28	28	78	78.1	225	1.00	347.11
29	28	81	81.1	225	1.00	360.44
30	28	76	76.1	225	1.00	338.22
			Rata-rata			335,08

Perhitungan kuat tekan beton normal benda uji Kubus :

$$\begin{aligned}
 f'_{cr} &= 335,08 \text{ Kg/cm}^2 \\
 S &= 43,26 \\
 n &= 30 \quad (k) = 1.83 \\
 f'_c &= f'_{cr} - (S \times k) \\
 &= 255,91 \text{ Kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

Hasil pengujian kuat tekan kubus pada umur 3,7,14,21,28 hari didapat 255,91 Kg/cm², hasil pengujian tersebut masuk dari kuat tekan yang direncanakan yaitu K 250 Kg/cm² untuk benda uji kubus. Dengan mutu rencana awal sebesar K 250 Kg/cm² beton normal yang menggunakan agregat halus Pasir ex. Palu dan agregat kasar Ex. Palu memenuhi mutu.

Tabel 4.13 Hitungan Evaluasi Beton K – 250 (campuran agregat halus pasir ex. Palu dan agregat kasar ex. Palu)

NO	KEKUATAN TEKAN 28 HARI (Kg/cm ²) (ESTIMATE)	Syarat II	0.8f' _c	Rata-rata 4 (empat)	Syarat I	f' _c + 0.8s
		Syarat II	204,73	Benda Uji Berurutan	Syarat I	290,52
1	423.33	diterima		-	-	
2	423.33	diterima		-	-	
3	401.11	diterima		-	-	
4	412.22	diterima		415.00	diterima	
5	412.22	diterima		412.22	diterima	
6	401.11	diterima		406.67	diterima	
7	308.38	diterima		383.48	diterima	
8	328.89	diterima		362.65	diterima	
9	308.38	diterima		336.69	diterima	
10	328.89	diterima		318.63	diterima	
11	308.38	diterima		318.63	diterima	
12	315.21	diterima		315.21	diterima	
13	288.38	diterima		310.22	diterima	
14	283.33	diterima		298.83	diterima	
15	298.48	diterima		296.35	diterima	
16	308.59	diterima		294.70	diterima	
17	318.69	diterima		302.27	diterima	
18	313.64	diterima		309.85	diterima	
19	309.24	diterima		312.54	diterima	
20	304.56	diterima		311.53	diterima	
21	276.49	diterima		300.98	diterima	
22	318.60	diterima		302.22	diterima	
23	313.92	diterima		303.39	diterima	
24	299.88	diterima		302.22	diterima	

25	333.78	diterima	316.54	diterima
26	329.33	diterima	319.23	diterima
27	338.22	diterima	325.30	diterima
28	347.11	diterima	337.11	diterima
29	360.44	diterima	343.78	diterima
30	338.22	diterima	346.00	diterima

Gambar 4.6 Grafik Kuat Tekan Beton K – 250 Kg/cm²
(campuran agregat halus pasir ex. Palu dan agregat kasar ex. Palu)



$$\begin{aligned}
 f'_{cr} &= 320,57 \text{ Kg/cm}^2 \\
 S &= 53,37 \\
 n &= 30 \quad (k) = 1.83 \\
 f'_c &= f'_{c_r} - (S \times k) \\
 &= 222,90 \text{ Kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

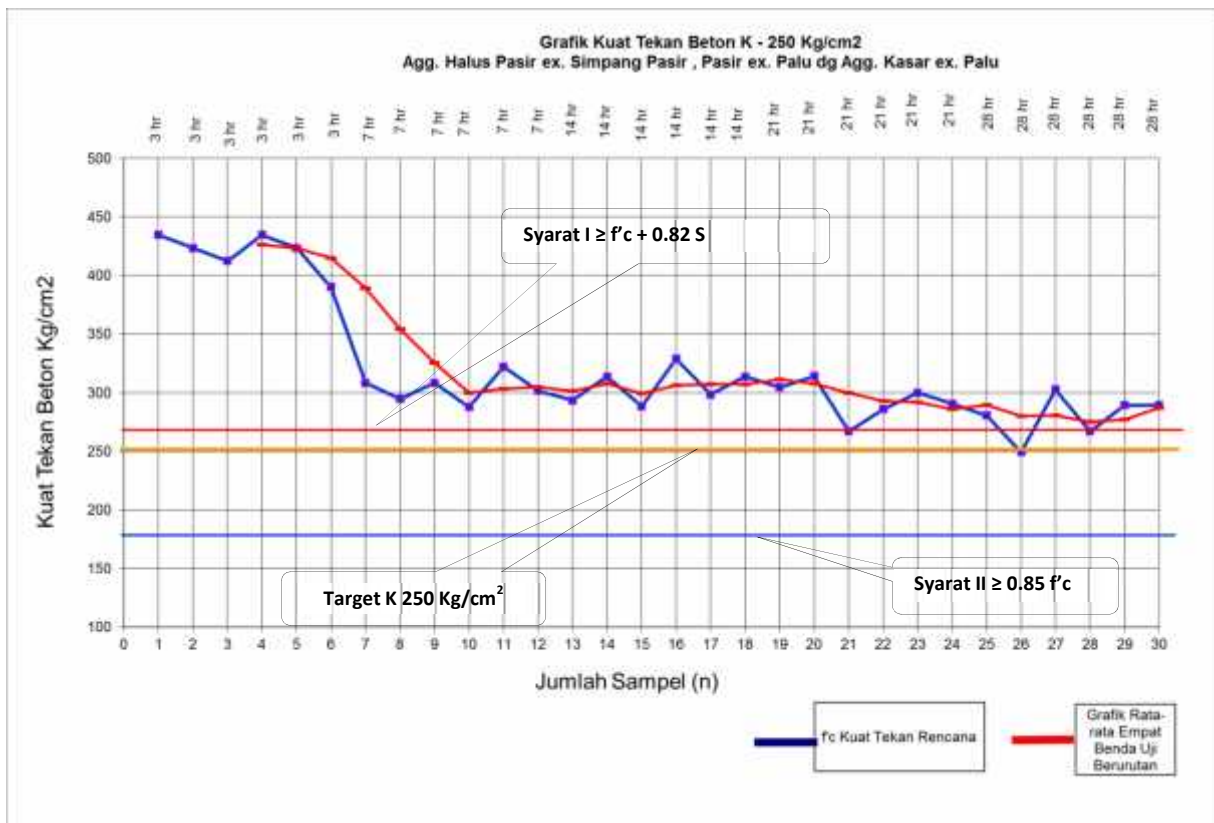
Hasil pengujian kuat tekan kubus pada umur 3,7,14,21,28 hari didapat 222,90 Kg/cm², hasil pengujian tersebut masuk dari kuat tekan yang direncanakan yaitu K 250 Kg/cm² untuk benda uji kubus. Dengan mutu rencana awal sebesar K 250 Kg/cm² beton normal yang menggunakan agregat halus Pasir ex. Simpang Pasir dan ex. Palu dengan agregat kasar Ex. Palu tidak memenuhi mutu rencana.

Tabel 4.15 Hitungan Evaluasi Beton K – 250 (campuran agregat halus ex. Simpang Pasir dan ex. Palu dengan agregat kasar ex. Palu)

NO	KEKUATAN TEKAN 28 HARI (Kg/cm ²) (ESTIMATE)	Syarat II	0.8f _c	Rata-rata 4 (empat)	Syarat I	f' _c + 0.8s
		Syarat II	178,32	Benda Uji Berurutan	Syarat I	265,60
1	434.44	diterima		-	-	
2	423.33	diterima		-	-	
3	412.22	diterima		-	-	
4	434.44	diterima		426.11	diterima	
5	423.33	diterima		423.33	diterima	
6	390.00	diterima		415.00	diterima	
7	308.38	diterima		389.04	diterima	
8	294.70	diterima		354.10	diterima	
9	308.38	diterima		325.36	diterima	
10	287.86	diterima		299.83	diterima	
11	322.05	diterima		303.25	diterima	
12	301.54	diterima		304.96	diterima	
13	293.43	diterima		301.22	diterima	
14	313.64	diterima		307.67	diterima	
15	288.38	diterima		299.25	diterima	
16	328.79	diterima		306.06	diterima	
17	298.48	diterima		307.32	diterima	
18	313.64	diterima		307.32	diterima	
19	304.56	diterima		311.37	diterima	
20	313.92	diterima		307.65	diterima	
21	267.13	diterima		299.81	diterima	
22	285.85	diterima		292.87	diterima	
23	299.88	diterima		291.70	diterima	
24	290.53	diterima		285.85	diterima	
25	280.44	diterima		289.18	diterima	

26	249.33	diterima	280.05	diterima
27	302.67	diterima	280.74	diterima
28	267.11	diterima	274.89	diterima
29	289.33	diterima	277.11	diterima
30	289.33	diterima	287.11	diterima

Gambar 4.7 Grafik Kuat Tekan Beton K – 250 Kg/cm² (campuran agregat halus ex. Simpong Pasir dan ex. Palu dengan agregat kasar ex. Palu)



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

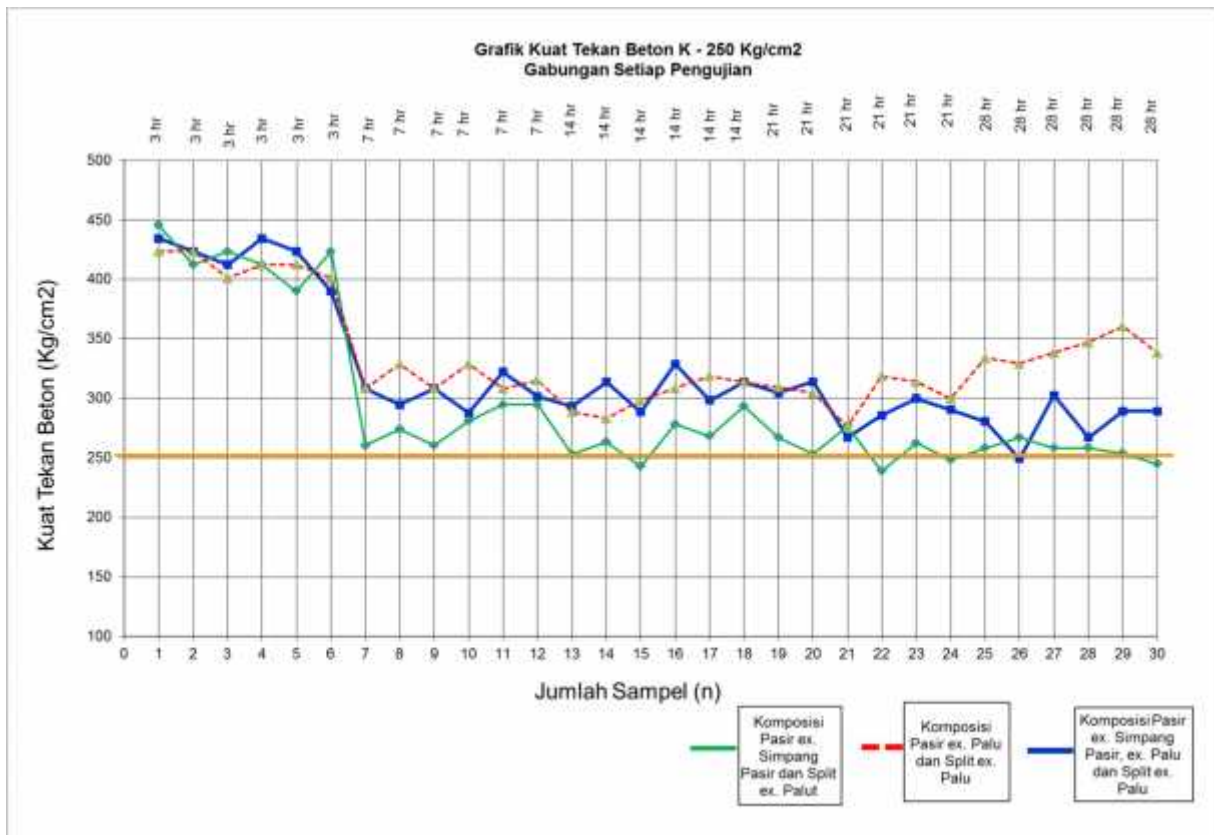
Setelah dilakukan penelitian dilaboratorium Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda Analisa Penggunaan Pasir ex. Simpong Pasir Palaran Terhadap Kuat Tekan Beton K 250 kg/cm², ditinjau dari kuat tekan beton yang dihasilkan dapat disimpulkan :

1. Dari kuat tekan beton yang dihasilkan setelah mencapai umur 3,7,14,21,28 hari, didapatkan data pada tabel 5.1 dan gambar 5.1 sebagai berikut :

Tabel 5.1 Perbandingan hasil pengujian tekan beton untuk setiap campuran

No	Campuran	Kuat Tekan Estimasi 28 hari (Kg/cm ²)			Keterangan
		f'cr	S	f'c	
1.	Campuran agregat halus Pasir ex. Simpang Pasir dan agregat kasar ex. Palu	295,28	64,30	177,62	Kuat tekan yang diisyaratkan 250 kg/cm ²
2.	Campuran agregat halus pasir ex. Palu dan agregat kasar ex. Palu	335,08	43,26	255,91	
3.	Campuran Agregat Halus ex. Simpang Pasir dan ex. Palu dengan agregat kasar ex. Palu	320,57	53,37	222,90	

Gambar 5.1 Gabungan Grafik Kuat Tekan Beton K – 250 kg/cm²



- Untuk menambah hasil kuat tekan beton yang maksimal, perlu dilakukan pencampuran dg material ex. Palu supaya kuat tekan beton bisa bertambah.

5.2 Saran-saran

Adapun saran yang dapat dijadikan acuan dalam pelaksanaan penelitian dilaboratorium untuk mendapatkan hasil yang optimal sebagai berikut :

1. Pemeriksaan parameter pengujian material harus lebih teliti, bila hasil yang didapat meragukan maka dapat dilakukan pengulangan pengujian.
2. Air yang digunakan untuk perawatan (perendaman) beton harus bersih dari kotoran-kotoran dan suhu dalam bak perendaman harus dijaga tetap normal dengan suhu $\pm 26^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$.
3. Untuk mengembangkan beton yang sesuai dengan kekuatan yang diinginkan akan memerlukan banyak pengujian, oleh karena itu teruskan melakukan penelitian guna tercipta hasil yang memuaskan. .

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, LPMB., 1991, Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Normal SKSNI T-15-1991-03, Cetakan Pertama, DPU-Yayasan LPMB, Bandung
- Dipohusodo Istimawan, 1996, Struktur Beton Bertulang, PT. Gramedia Pustaka, Jakarta
- Mulyono Tri, 2004, Teknologi Beton, Andi, Yogyakarta
- Murdock, L.J. & Brook, K.M., 1999, Bahan dan Praktek Beton Edisi Keempat, trans. S. Hindarko, Erlangga, Jakarta
- Nawy, E.G., 1998, Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar , Cetakan Kedua, PT. Refika Aditama, Bandung
- Nugraha, P. & Antoni, 2007, Teknologi Beton dari Material, Pembuatan, ke Beton Kinerja Tinggi, Andi, Yogyakarta
- Riyadi Muhtarom, Drs., SST, Amalia, SPd., SST., 2005, Teknologi Bahan I, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta
- Winter George, Nilson Arthur H, 1993, Perencanaan Struktur Beton Bertulang, PT. Pradnya Paramita, Jakarta