

# Analisis Kuat Tekan Beton yang Menggunakan Pasir Laut sebagai Agregat Halus pada Beberapa Quarry di Kabupaten Fakfak

Imran<sup>1,a</sup> dan Muhammad Yunus<sup>1,b</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Fakfak, Jl. Imam Bonjol Atas, Air Merah, Wagom, Fakfak, 98612, Indonesia

<sup>a</sup> imran@polinef.id,

<sup>b</sup> muhammad\_unus@yahoo.com

**Abstract** – SNI 03-6861-1-2002, states that the fine aggregate used in concrete structures should use river sand. However, the use of fine aggregate in Fakfak regency in general is still dependent on sea sand potential is quite large. The purpose of this study were: 1) determine the characteristics of sea sand in Fakfak regency as a component of the concrete mix; 2) determine the strength of concrete resulting from the use of sea sand. This research is an experimental research laboratory by means of sample testing and analysis of the characteristics of aggregates and concrete compressive test using a compression test machine. Results of testing the characteristics of fine aggregate to quarry in Fakfak regency consisting of quarry Kampung Seberang, quarry Kampung Sungai, quarry Tanjung Wagom and coarse aggregate from the quarry Kayuni can generally be used for a mixture of concrete for eligible characteristics of concrete aggregate but fine aggregate (sand) it is best to Tanjung Wagom quarry because of the fineness modulus 2.93 and included in zone 2. Compressive strength characteristics resulting from the quarry Kampung Seberang 122.84 kg/cm<sup>2</sup> quarry Kampung Sungai 129.59 kg/cm<sup>2</sup> and quarry Kampung Tanjung Wagom 144.27 kg/cm<sup>2</sup> of the planned concrete quality 250 kg/cm<sup>2</sup> or down 50.86% , quarry Kampung Sungai 48.16% and quarry Tanjung Wagom 42.29% down or strength is only reached at quarry Kampung Seberang 49.14%, quarry Kampung Sungai 51.84% and quarry Tanjung Wagom down 57.71%

**Keywords** – *fine aggregate, Sea Sand, and Concrete Compressive Strength*

**Abstrak** – SNI 03-6861-1-2002, menyebutkan bahwa agregat halus yang digunakan pada struktur beton sebaiknya menggunakan pasir sungai. Namun demikian penggunaan agregat halus di kabupaten Fakfak secara umum masih tergantung pada pasir laut yang potensinya cukup besar. Tujuan penelitian ini adalah : 1) mengetahui karakteristik pasir laut di Kabupaten Fakfak sebagai penyusun campuran beton; 2) mengetahui kuat tekan beton yang dihasilkan akibat penggunaan pasir laut. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan cara pengujian sampel dan analisis karakteristik agregat dan uji tekan beton menggunakan *compression machine test*. Hasil pengujian karakteristik agregat halus untuk quarry di Kabupaten Fakfak yang terdiri atas

quarry Kampung Seberang, quarry Kampung Sungai, quarry Tanjung Wagom dan agregat kasar dari quarry Kayuni secara umum dapat digunakan untuk bahan campuran beton karena memenuhi syarat karakteristik agregat beton tetapi agregat halus (pasir) yang paling baik adalah quarry Tanjung Wagom karena dengan modulus kehalusan 2.93 dan masuk dalam zone 2. Kuat tekan karakteristik yang dihasilkan dari quarry Kampung Seberang 122,84 kg/cm<sup>2</sup> quarry Kampung Sungai 129,59 kg/cm<sup>2</sup> dan quarry Kampung Tanjung Wagom 144,27 kg/cm<sup>2</sup> dari mutu beton yang direncanakan 250 kg/cm<sup>2</sup> atau turun 50,86%, quarry Kampung Sungai 48,16 % dan quarry Tanjung Wagom turun 42,29 % atau kekuatan hanya dicapai pada quarry kampung seberang 49,14%, quarry Kampung Sungai 51,84 % dan quarry Tanjung Wagom turun 57,71%

**Kata Kunci** – *Agregat Halus, Pasir Laut, dan Kuat Tekan Beton*

## I. Pendahuluan

Perkembangan infrastruktur di Indonesia dari waktu ke waktu dirasakan perubahannya semakin cepat dan pesat. Seiring dengan perkembangan tersebut, konstruksi beton mendominasi pekerjaan infrastruktur seperti pembangunan gedung, jembatan, bendungan, drainase, dermaga, pondasi dan jalan raya. Pemilihan jenis konstruksi beton disebabkan karena kemudahan dalam pengerjaan (*workability*), mudah dibentuk, waktu untuk konstruksi, biaya pemeliharaan struktur rendah, dan sebagainya. Sedangkan dari segi kualitasnya suatu konstruksi beton harus memiliki kekakuan yang besar (*rigid*), kekuatan (*strength*), serta awet (*durability*). Namun demikian terdapat beberapa kekurangan dalam pekerjaan struktur beton antara lain kekuatan tarik yang lemah, memerlukan biaya untuk bekisting dan perancah, serta memiliki sifat yang tergantung waktu (susut dan rangkai) [1].

Secara umum diketahui bahwa komponen penyusun utama pada beton adalah agregat. Kandungan agregat dalam beton kira-kira mencapai 70%-75% dari volume beton. Agregat sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat beton, sehingga pemilihan agregat merupakan suatu bagian penting dalam pembuatan beton. Agregat dibedakan menjadi dua macam yaitu agregat halus dan agregat kasar yang didapat secara alami atau buatan.

Pemakaian agregat alam merupakan komponen penyusun utama pada beton yang harus diperhatikan ketersediaannya. Tidak semua daerah memiliki potensi ketersediaan agregat alam yang sama. Salah satu daerah di Indonesia yang kurang memiliki potensi agregat halus normal (pasir sungai) yang lazim digunakan pada pekerjaan beton adalah di Kabupaten Fakfak Provinsi Papua Barat [2].

SNI 03-6861.1-2002 [3], menyebutkan bahwa agregat halus yang digunakan pada struktur beton sebaiknya menggunakan pasir sungai. Namun demikian, penggunaan agregat halus di kabupaten Fakfak secara umum masih tergantung pada pasir laut yang potensinya cukup besar di daerah ini. Hampir seluruh pekerjaan konstruksi menggunakan pasir laut sebagai agregat utama penyusun beton. karena potensi pasir laut yang ada di Kabupaten Fakfak cukup besar [2].

Pemanfaatan penggunaan pasir laut dalam pekerjaan konstruksi beton dari sisi ekonomi memang mempunyai keuntungan. Salah satunya adalah meningkatkan pendapatan masyarakat pengumpul pasir laut yang tersebar di seluruh daerah yang ada di Kabupaten Fakfak. Disamping itu potensi ketersediaan pasir laut cukup besar dan mampu mengakomodir semua jenis pekerjaan konstruksi beton yang ada di daerah ini. Perbedaan kuat tekan beton yang menggunakan pasir laut sebagai agregat halus tergantung pada karakteristik agregatnya. Campuran beton yang menggunakan pasir laut dengan perlakuan khusus menghasilkan kuat tekan beton yang lebih tinggi dibanding dengan campuran beton tanpa perlakuan khusus [4].

Penelitian ini akan mengetahui karakteristik pasir laut di Kabupaten Fakfak sebagai agregat halus penyusun campuran beton dan kuat tekan beton yang dihasilkan atas penggunaan pasir tersebut.

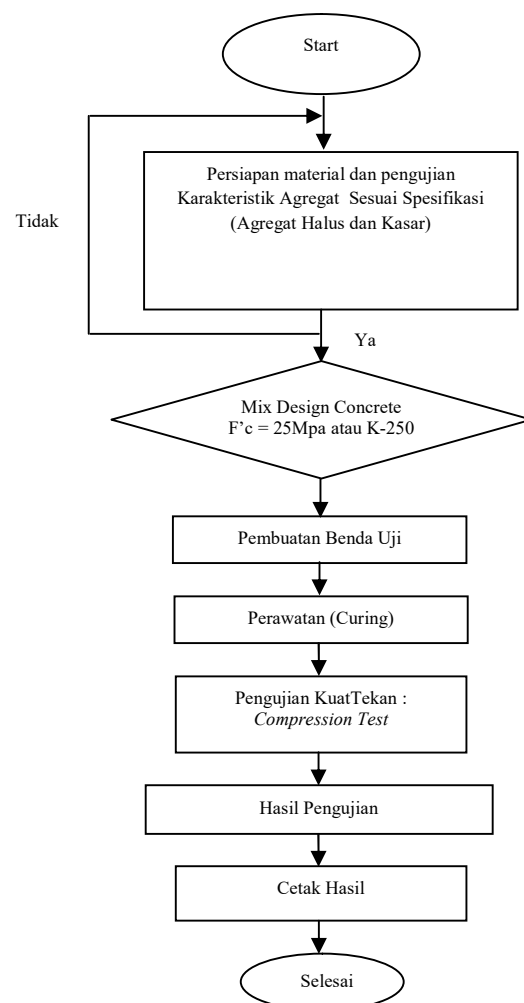
## II. Metode Penelitian

### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian eksperimental ini dilakukan di Laboratorium Uji Bahan Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Fakfak Provinsi Papua Barat. Pelaksanaan Penelitian selama 6 (enam) bulan yang meliputi kegiatan persiapan material, pengujian agregat, mix design concrete, pembuatan benda uji, pengujian kuat tekan dan analisis data.

### B. Tahapan Penelitian

Tahapan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah:



Gambar 1. Bagan Alir Tahapan Penelitian

C. Rancangan Sampel Penelitian

Pembuatan sampel benda uji dalam penelitian ini menggunakan silinder ukuran 15 x 30 cm. Adapun jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 1 Sampel penelitian

No.	Sampel Benda Uji (Pasir Quarry A)	Sampel Benda Uji (Pasir Quarry B)	Sampel Benda Uji (Pasir Quarry C)	Pengujian (hari)
1	3 Sampel	3 Sampel	3 Sampel	3
2	3 Sampel	3 Sampel	3 Sampel	7
3	3 Sampel	3 Sampel	3 Sampel	28
Σ	9 Sampel	9 Sampel	9 Sampel	-
<b>Total 27 Sampel</b>				

D. Pengujian Karakteristik Agregat

Tabel 2 Metode pengujian agregat

No.	Jenis Pengujian	Metode
1.	Analisa Saringan	SNI 03-1968-1990
2.	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	SNI 03-1970-1990
3.	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	SNI 03-1969-1990
4.	Kadar Air	SNI 03-1971-1990
5.	Berat Volume	SNI 03-4804-1998

Sumber : Attamimi, 2015[5]

E. Pengujian Kuat Tekan

Hasil uji kuat tekan beton menggunakan compression machine test dianalisis menggunakan persamaan kuat tekan (SK SNI 03-1974-1990) [6]:

$$f_c = \frac{P}{A} \tag{1}$$

Dimana:

$f_c$  = Kuat tekan (kg/cm<sup>2</sup>)

P = Beban yang dipikul (kg)

A = Luas penampang yang dibebani (cm<sup>2</sup>)

III. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian karakteristik agregat halus (pasir) yang diambil dari tiga quarry berbeda di Kabupaten Fakfak dapat dilihat pada Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5. Sedangkan untuk hasil pengujian karakteristik agregat

kasar (batu pecah) yang diambil dari quarry Crusher Plant Kayuni dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 3. Hasil pengujian karakteristik agregat halus (pasir) sampel berasal dari quarry Kampung Seberang

No	Karakteristik Agregat	Interval	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Kadar lumpur	Maks. 5%	2.36%	Memenuhi
2.	Kadar air	0.5 - 5%	4.14%	Memenuhi
3.	Berat volume	1.4 - 1.9 kg/liter	1.43	Memenuhi
4.	Absorpsi	0.2 - 2%	1.84	Memenuhi
5.	Berat jenis spesifik			
	Bj. nyata	1.6 - 3.3	2.571	Memenuhi
	Bj. dasar kering	1.6	2.455	Memenuhi
	Bj. kering permukaan	1.6	2.500	Memenuhi
6.	Modulus kehalusan	1.50 - 3.80	1.836	Memenuhi

Tabel 4. Hasil pengujian karakteristik agregat halus (pasir) sampel berasal dari quarry Kampung Sungai

No.	Karakteristik Agregat	Interval	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Kadar lumpur	Maks. 5%	2.77%	Memenuhi
2.	Kadar air	0.5 - 5%	3.78%	Memenuhi
3.	Berat volume	1.4 - 1.9 kg/liter	1.91	Memenuhi
4.	Absorpsi	0.2 - 2%	0.75	Memenuhi
5.	Berat jenis spesifik			
	Bj. nyata	1.6 - 3.3	2.528	Memenuhi
	Bj. dasar kering	1.6	2.481	Memenuhi
	Bj. kering permukaan	1.6	2.500	Memenuhi
6.	Modulus kehalusan	1.50 - 3.80	2.170	Memenuhi Zone 3

Tabel 5. Hasil pengujian karakteristik agregat halus (pasir) sampel berasal dari Quarry Tanjung Wagom

No	Karakteristik Agregat	Interval	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Kadar lumpur	Maks. 5%	4.21%	Memenuhi
2.	Kadar air	0.5 - 5%	4.00%	Memenuhi
3.	Berat volume	1.4 - 1.9 kg/liter	1.52	Memenuhi
4.	Absorpsi	0.2 - 2%	1.37%	Memenuhi
5.	Berat jenis spesifik			
	Bj. nyata	1.6 - 3.3	2.847	Memenuhi
	Bj. dasar kering	1.6	2.740	Memenuhi
	Bj. kering permukaan	1.6	2.778	Memenuhi
6.	Modulus kehalusan	1.50 - 3.80	2.930	Memenuhi Zone 2

Tabel 6. Hasil pengujian karakteristik agregat kasar (batu pecah) sampel berasal dari quarry Crusher Plant Kayuni

No.	Karakteristik Agregat	Interval	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Kadar lumpur	Maks. 1%	2.54%	Tidak Memenuhi
2.	Kadar air	0.5 - 2%	2.78%	Tidak Memenuhi
3.	Berat volume	1.4 - 1.9 kg/liter	1.600	Memenuhi
4.	Absorpsi	0.2 - 2%	2.13%	Memenuhi
5.	Berat jenis spesifik			
	Bj. dasar kering	1.6	2.682	Memenuhi
	Bj. kering permukaan	1.6	2.778	Memenuhi
6.	Modulus kekasaran	5.5 - 8.5	6.653	Memenuhi

Untuk mengetahui kekuatan mutu beton yang akan dihasilkan dengan menggunakan agregat halus (pasir) dan agregat kasar (batu pecah) digunakan mutu beton K-250. Untuk quarry Kampung Seberang setelah dilakukan perhitungan penggabungan agregat diperoleh 40% pasir dan 60% batu pecah seperti ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil rancangan campuran beton sampel berasal dari quarry Kampung Seberang

Bahan Beton	Berat (Kg/m <sup>3</sup> )	Rasio Terhadap Jumlah Semen (Kg)	Berat untuk 1 sampel (Kg)	Berat untuk 1 sampel (Kg)
Air	182.8883	0.5085	0.9696	8.7261
Semen	359.6491	1.0000	1.9067	17.1599
Pasir	556.9555	1.5486	2.9527	26.5740
Batu Pecah	1277.5070	3.5521	6.7726	60.9536
<b>Jumlah</b>	<b>2.377,000</b>		<b>12.6020</b>	<b>113.4140</b>

Untuk quarry Kampung Sungai setelah dilakukan perhitungan penggabungan agregat diperoleh 30% pasir dan 70% batu pecah seperti ditunjukkan pada Tabel 8. Sedangkan quarry Tanjung Wagom setelah dilakukan perhitungan penggabungan agregat diperoleh 40% pasir dan 60% batu pecah seperti ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 8. Hasil rancangan campuran beton sampel berasal dari quarry Kampung Sungai

Bahan Beton	Berat (Kg/m <sup>3</sup> )	Rasio Terhadap Jumlah Semen (Kg)	Berat untuk 1 sampel (Kg)	Berat untuk 1 sampel (Kg)
Air	182.8883	0.5085	0.9696	8.7261
Semen	359.6491	1.0000	1.9067	17.1599
Pasir	556.9555	1.5486	2.9527	26.5740
Batu Pecah	1277.5070	3.5521	6.7726	60.9536
<b>Jumlah</b>	<b>2.377,000</b>		<b>12.6020</b>	<b>113.4140</b>

Tabel 9. Hasil rancangan campuran beton sampel berasal dari quarry Tanjung Wagom

Bahan Beton	Berat (Kg/m <sup>3</sup> )	Rasio Terhadap Jumlah Semen (Kg)	Berat untuk 1 sampel (Kg)	Berat untuk 1 sampel (Kg)
Air	176.7036	0.4913	0.9368	8.4310
Semen	359.6491	1.0000	1.9067	17.1599
Pasir	764.6400	2.1261	4.0537	36.4832
Batu Pecah	1124.0072	3.1253	5.9598	53.6297
<b>Jumlah</b>	<b>2.425,000</b>		<b>12.8560</b>	<b>115.7040</b>

Setelah dilakukan perhitungan jumlah bahan selanjutnya dilakukan pencampuran bahan dan setelah itu didapatkan berat volume beton segar (basah). Untuk sampel quarry yang berasal dari Kampung Seberang, quarry Kampung Sungai, dan quarry Tanjung Wagom dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Berat beton segar yang dihasilkan

No. Sampel	Umur (Hari)	Berat Sampel (Quarry Kampung Seberang) kg	Berat Sampel (Quarry Kampung Sungai) kg	Berat Sampel (Quarry Tanjung Wagom) kg
1	3	11.92	11,80	11,74
2	3	11.78	11,68	11,64
3	3	11.84	11,80	11,76
4	3	11.70	11,84	11,60
5	3	11.88	11,70	11,56
6	3	11.88	11,88	11,74
7	3	11.68	11,68	11,52
8	3	11.96	11,96	11,77
9	3	11.98	11,88	11,96
<b>Jumlah</b>		<b>106,62</b>	<b>106,22</b>	<b>105,29</b>
<b>Berat beton segar rata-rata</b>		<b>11,85</b>	<b>11,80</b>	<b>11,70</b>
<b>Volume benda uji</b>		<b>0,00530</b>	<b>0,00530</b>	<b>0,00530</b>
<b>Berat volume beton segar</b>		<b>2235,85</b>	<b>2227,36</b>	<b>2207,86</b>

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan pada hari ke 28 (menggunakan faktor koreksi) dengan sampel berasal dari quarry Kampung Seberang diperoleh kuat tekan rata-rata sebesar 146,58 kg/cm<sup>2</sup>, sampel yang berasal dari quarry Kampung Sungai diperoleh kuat tekan rata-rata 165,51 kg/cm<sup>2</sup> dan sampel yang berasal dari quarry Tanjung Wagom diperoleh kuat tekan rata-rata 200,00 kg/cm<sup>2</sup>, seperti yang disajikan pada tabel 11, tabel 12 dan tabel 13.

Tabel 11. Kuat tekan beton dengan sampel berasal dari quarry Kampung Seberang

No	Tanggal		Umr	Dnt	Stup	Ius(f)		Bbn(f)		FilarKndsi		f <sub>c</sub> -FA	kg/m <sup>2</sup>	f <sub>c</sub> -fr	f <sub>c</sub> -f <sub>o</sub> 2	Nosamp		
	Gr	Es				(t/m)	(g)	(m)	(N)	(g)	DntLj						Umr	Satus
1	13Ag16	3	1192	650	176325	7460	7460	083	040	5089	12722	-1937	35500			1		
2	13Ag16	3	1178	650	176325	8030	8030	083	040	5478	13694	-964	9902			2		
3	13Ag16	3	1178	650	176325	8840	8840	083	040	6064	16160	502	2321			3		
4	13Ag16	3	1184	650	176325	8450	8450	083	040	5764	14110	-248	616			4		
5	13Ag16	3	1170	650	176325	8390	8390	083	040	5723	14308	-351	1229			5		
6	13Ag16	3	1188	650	176325	9470	9470	083	040	6460	16150	1491	22237			6		
7	13Ag16	3	1168	650	176325	9350	9350	083	040	6378	15945	1287	16553			7		
8	13Ag16	3	1196	650	176325	8670	8670	083	040	5646	14615	-044	019			8		
9	13Ag16	3	1198	650	176325	8750	8750	083	040	5669	14622	263	694			9		
10	Jumlah												139247	9372				

$$f_{cr} = \frac{f_c}{n} = 146,58 \text{ kg/cm}^2$$

Tabel 12. Kuat tekan beton dengan sampel berasal dari quarry Kampung Sungai

No	Tanggal		Umr	Dnt	Stup	Ius(f)		Bbn(f)		FilarKndsi		f <sub>c</sub> -FA	kg/m <sup>2</sup>	f <sub>c</sub> -fr	f <sub>c</sub> -f <sub>o</sub> 2	Nosamp		
	Gr	Es				(t/m)	(g)	(m)	(N)	(g)	DntLj						Umr	Satus
1	14Ag16	3	1181	700	176325	10050	10050	083	040	6655	17139	587	3450			1		
2	15Ag16	3	1168	700	176325	9970	9970	083	040	6601	17002	451	2134			2		
3	16Ag16	3	1181	700	176325	8830	8830	083	040	6023	16058	-1463	2294			3		
4	17Ag16	3	1181	700	176325	9820	9820	083	040	6699	16746	155	381			4		
5	18Ag16	3	1170	700	176325	9880	9880	083	040	6739	16949	297	885			5		
6	19Ag16	3	1188	700	176325	10040	10040	083	040	6649	17122	570	3253			6		
7	20Ag16	3	1168	700	176325	10610	10610	083	040	7237	18094	1542	29789			7		
8	21Ag16	3	1191	700	176325	7590	7590	083	040	5177	12943	-3608	130157			8		
9	22Ag16	3	1188	700	176325	10660	10660	083	040	7203	18003	1457	29232			9		
10	Jumlah												146680	209475				

$$f_{cr} = \frac{f_c}{n} = 165,51 \text{ kg/cm}^2$$

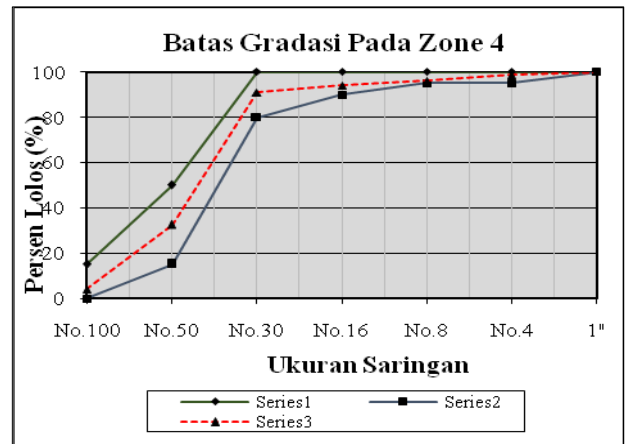
Tabel 13. Kuat tekan beton dengan sampel berasal dari quarry Tanjung Wagom

No	Tanggal		Umr	Dnt	Stup	Ius(f)		Bbn(f)		FilarKndsi		f <sub>c</sub> -FA	kg/m <sup>2</sup>	f <sub>c</sub> -fr	f <sub>c</sub> -f <sub>o</sub> 2	No sampel		
	Gr	Es				(t/m)	(g)	(m)	(N)	(g)	DntLj						Umr	Satus
1	13Ag16	3	1174	730	176325	10510	10510	083	040	7169	19929	-2177	49128			1		
2	13Ag16	3	1164	730	176325	10860	10860	083	040	7469	18673	-1326	1598			2		
3	13Ag16	3	1176	730	176325	8840	8840	083	040	6105	16263	-4737	22496			3		
4	13Ag16	3	1160	730	176325	12600	12600	083	040	8529	21572	573	24734			4		
5	13Ag16	3	1156	730	176325	11190	11190	083	040	7633	18083	-917	8611			5		
6	13Ag16	3	1174	730	176325	12630	12630	083	040	8615	21538	1539	2673			6		
7	13Ag16	3	1152	730	176325	12880	12880	083	040	8786	21665	1665	3609			7		
8	13Ag16	3	1177	730	176325	13220	13220	083	040	8889	22897	3997	16424			8		
9	13Ag16	3	1166	730	176325	12070	12070	083	040	8223	21583	584	3406			9		
10	Jumlah												178981	49872				

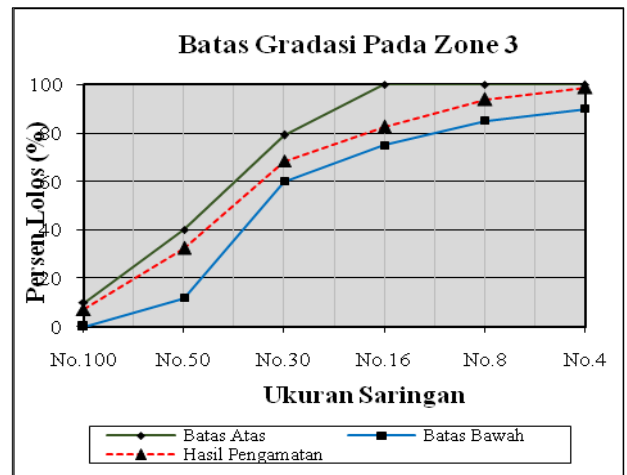
$$f_{cr} = \frac{f_c}{n} = 200,00 \text{ kg/cm}^2$$

Pada pengujian agregat halus yang diperoleh dari ketiga quarry semua memenuhi syarat ketentuan untuk digunakan pada campuran beton. Namun ada perbedaan pada gradasi agregat halus (pasir) pada quarry Kampung Seberang masuk pada zone 4 yang berarti pasir sangat halus, sedangkan quarry Kampung Sungai masuk pada zone 3 kategori halus, pada quarry Tanjung Wagom masuk pada zone 2 masuk kategori agak kasar. Grafik hasil pengujian gradasi butiran agregat halus untuk quarry Kampung Seberang dapat dilihat pada Gambar 2, untuk quarry Kampung Sungai pada Gambar 3,

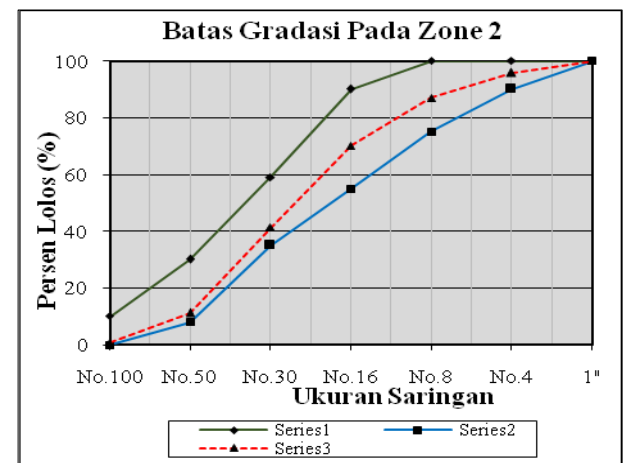
sedangkan untuk quarry Tanjung Wagom pada Gambar 4.



Gambar 2. Grafik Gradasi agregat halus (pasir) pada quarry Kampung Seberang



Gambar 3. Grafik Gradasi agregat halus (pasir) pada quarry Kampung Sungai



Gambar 4. Grafik Gradasi agregat halus (pasir) pada quarry Tanjung Wagom

Berat volume beton segar yang dihasilkan setelah pencampuran ternyata tidak sesuai dengan mix design beton, dimana berat volume beton yang diperoleh dari hasil pencampuran lebih ringan. Hasil dari pengujian beton segar dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Tabel berat beton segar masing-masing quarry

Nama Quarry	Berat Beton Renc. (kg/m <sup>3</sup> )	Berat Beton Hasil Pencampuran (kg/m <sup>3</sup> )	Berat Selisih (kg/m <sup>3</sup> )	Selisih
Kampung Seberang	2377	2235	142	14.2%
Kampung Sungai	2377	2227	150	15.0%
Tanjung Wagom	2425	2207	218	21.8%

Untuk quarry Kampung Seberang, diperoleh berat volume beton setelah pencampuran sebesar 2235 kg/m<sup>3</sup> dengan berat selisih sebesar 142 kg/m<sup>3</sup> dan persentase berat selisih 14.2%, hal ini disebabkan karakteristik agregat halus di quarry Kampung Seberang didominasi pasir sangat halus walaupun dari hasil pengujian karakteristik agregat halus semua parameter nilai telah memenuhi sesuai yang disyaratkan. Untuk quarry Kampung Sungai, diperoleh berat volume beton setelah pencampuran sebesar 2227 kg/m<sup>3</sup> dengan berat selisih sebesar 150 kg/m<sup>3</sup> dan persentase berat selisih 15.0%, hal ini disebabkan karakteristik agregat halus di quarry Kampung Seberang didominasi pasir halus walaupun dari hasil pengujian karakteristik agregat halus semua parameter nilai telah memenuhi sesuai yang disyaratkan. Untuk quarry Tanjung Wagom, diperoleh berat volume beton setelah pencampuran sebesar 2207 kg/m<sup>3</sup> dengan berat selisih sebesar 218 kg/m<sup>3</sup> dan persentase berat selisih 21.8%, hal ini disebabkan karakteristik agregat halus di quarry Kampung Seberang didominasi pasir agak kasar walaupun dari hasil pengujian karakteristik agregat halus semua parameter nilai telah memenuhi sesuai yang disyaratkan. Rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan beton untuk masing-masing quarry Kampung Seberang, quarry Kampung Sungai dan Tanjung Wagom ditunjukkan pada Tabel 15.

Tabel 15. Rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan

Nama Quarry	Kuat Tekan Beton Rata-Rata (kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan Beton Karakteristik (kg/cm <sup>2</sup> )	Modulus Kekakuan Agregat Halus
Kampung Seberang	146.58	122.84	1.836
Kampung Sungai	165.51	129.59	2.170
Tanjung Wagom	200.00	144.27	2.930

Hasil pengujian kuat tekan beton untuk quarry Kampung Seberang diperoleh kuat tekan rata-rata 146.58 kg/cm<sup>2</sup> dengan kuat tekan karakteristik sebesar 122.84 kg/cm<sup>2</sup>, untuk quarry Kampung Sungai diperoleh kuat tekan beton rata-rata 165.51 kg/cm<sup>2</sup> dan kuat tekan karakteristik 129.59 kg/cm<sup>2</sup> sedangkan untuk quarry Tanjung Wagom diperoleh kuat tekan beton rata-rata 200.00 kg/cm<sup>2</sup> dan kuat tekan beton karakteristik 144.27 kg/cm<sup>2</sup>.

Hal ini menunjukkan bahwa quarry yang memiliki nilai karakteristik modulus kehalusan agregat halus yang paling tinggi cenderung memiliki nilai kuat tekan beton yang tinggi seperti ditunjukkan pada Tabel 20. Pada Tabel 20 dapat dilihat quarry Tanjung Wagom memiliki nilai kuat tekan beton rata-rata yang paling tinggi sebesar 200.00 kg/cm<sup>2</sup> dan kuat tekan beton karakteristik 144.27 kg/cm<sup>2</sup> dengan nilai modulus kehalusan agregat halus sebesar 2.930. Quarry Kampung Sungai memiliki nilai kuat tekan beton rata-rata 165.51 kg/cm<sup>2</sup> dan kuat tekan karakteristik 129.59 kg/cm<sup>2</sup> dengan nilai modulus kehalusan agregat halus sebesar 2.170 dan Quarry Kampung Seberang memiliki nilai kuat tekan beton rata-rata 146.58 kg/cm<sup>2</sup> dan kuat tekan karakteristik 122.84 kg/cm<sup>2</sup> dengan nilai modulus kehalusan agregat halus sebesar 1.836.

#### IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang ada, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Agregat halus dari Quarry Tanjung Wagom, Quarry Kampung Seberang, Quarry Kampung Sungai dan agregat kasar dari Quarry Kayuni Secara umum dapat digunakan untuk bahan campuran beton karena memenuhi syarat karakteristik agregat beton tetapi yang paling baik agregat halus (pasir) yang paling baik adalah quarry Tanjung Wagom karena merupakan pasir yang paling baik untuk campuran beton dengan modulus kehalusan 2.93 dan masuk dalam zone 2.
2. Kuat tekan karakteristik yang dihasilkan dari Quarry Kampung Seberang 122,84 kg/cm<sup>2</sup> quarry Kampung Sungai 129,59 kg/cm<sup>2</sup> dan quarry Kampung Tanjung Wagom 144,27 kg/cm<sup>2</sup> dari mutu beton yang direncanakan 250 kg/cm<sup>2</sup> atau turun 50,86%, quarry

Kampung Sungai 48,16 % dan quarry Tanjung Wagom turun 42,29% atau kekuatan hanya di capai pada Quarry kampung seberang 49,14%, quarry Kampung Sungai 51,84% dan quarry Tanjung Wagom turun 57,71%.

Saran dan rekomendasi penelitian sebagai berikut :

1. Perlu penelitian lebih lanjut dengan menggunakan deviasi standar yang baik dan yang dapat diterima sesuai Peraturan Beton Indonesia 1971 untuk mengetahui kuat tekan karakteristik optimal yang dapat dicapai dengan menggunakan agregat halus dan kasar dari quarry yang sama.
2. Penelitian dapat juga dilanjutkan dengan metode trialmix mengubah faktor air semen ( W/C ) yang lebih kecil dari W/C yang digunakan pada penelitian ini.
3. Perlu penelitian lebih lanjut dengan variasi (kombinasi) pasir dari pasir quarry Tanjung Wagom dengan Quarry Kampung Sungai kemudian variasi (kombinasi) dari ketiga quarry tersebut untuk mendapatkan pasir yang paling baik untuk campuran beton dan mendapatkan kuat tekan beton yang optimal.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Fakfak atas dukungan prasana Laboratorium Uji Bahan pada saat pemeriksaan agregat, pembuatan, serta pengujian kuat tekan benda uji.

## Daftar Pustaka

- [1] Mulyono, T. 2005. Teknologi Beton. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- [2] Kabupaten Fakfak Dalam Angka 2012. Badan Pusat Statistik Kabupaten Fakfak.
- [3] SNI 03-6861.1-2002. Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (Bahan Bangunan Bukan Logam). Puslitbang Permukiman. 2002
- [4] Dumyati, Ahmad. 2015 Analisis Penggunaan Pasir Pantai Sampur Sebagai Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton. Jurnal Profil Vol. 3 No. 1 Juli – Desember 2015
- [5] Attamimi, Aqilah. 2015. Perbandingan Kuat Tekan Beton Menggunakan Pasir laut dan Pasir Sungai terhadap Kuat Tekan Mutu Beton K-250. Laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Fakfak. Fakfak
- [6] SK SNI 03-1974-1990. Kuat Tekan Beton. Badan Standardisasi Nasional. 1990.