

Uji Kelayakan Kualitas Pasir Namaweka dan Pasir Apung Waikomo Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Beton

Yosep Bala ¹, Adjib Karjanto ², Nawir Rasidi ³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil Fakultas teknik Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang
Jl.Telaga Warna Tlogomas Malang, 65114, Indonesia
Email : Oslanolin@gmail.com

ABSTRAK

Agregat gunung Namawek dan pasir apung Waikomo menjadi komoditas penting di kabupaten Lembata yaitu sebagai bahan bangunan. Agregat harus memenuhi berbagai syarat teknis, namun sebagai bahan alam kualitas agregat Namaweka dan pasir apung Waikomo jelas banyak dipengaruhi oleh keadaan tempat dan lingkungan pengambilannya. Penelitian dilakukan dilaboratorium dengan menggunakan selinder beton 15 x 30 cm untuk mengetahui kuat tekan beton dan kuat tarik beton. Dimana untuk kuat tekan beton dibuat 9 buah benda uji dan kuat tarik beton 5 buah benda uji untuk masing – masing jenis material (pasir gunung Namaweka dan pasir apung Waikomo) 1 Semen : 2,372 Kerikil : 1,178 Pasir. Uji pendahuluan terhadap aggregate halus dari pasir gunung Namaweka dan pasir apung Waikomo menunjukkan bahwa, untuk kandungan pasir gunung Namaweka air adalah 0.35%, kandungan lumpur 4,34%, JPK atau SSD 2,60 kg/cm², sedangkan untuk kandungan air pasir apung Waikomo adalah 0,14%, kandungan lumpur 16,18 % penyerapan 6,44%, JPK atau SSD 1,37 kg/cm². Pengujian kuat tekan dan kuat tarik dengan mesin Los Angeles pada umur 7 hari dikonversi ke 28 hari untuk pasir gunung Namaweka sebesar 177,33 kg/cm², sedangkan untuk pasir apung Waikomo sebesar 57,779 kg/cm². Untuk kuat tarik pasir gunung Namaweka sebesar 54,848 kg/cm² dan pasir apung Waikomo sebesar 19,446 kg/cm².

Kata Kunci : *kualitas agregat; kuat tekan beton; kuat tarik beton; namaweka; waikomo.*

ABSTRACT

Aggregate Namawek Mountain and Waikomo quicksand become an important commodity in Lembata district is as a building material. Aggregate must meet various technical requirements, but as a natural ingredient aggregate Namaweka and Waikomo quicksand quality obviously heavily influenced by the state of the place and the environment were taken. The study was conducted in laboratory using a concrete cylinder 15 cm x 30 cm to determine the concrete compressive strength and tensile strength of concrete. Where's the strength of concrete made 9 specimens and tensile strength of concrete 5 specimens for each - each type's of material (Namaweka sand mountains and Waikomo quicksand) 1 Cement: 2.372 Gravel: 1,178 Sand. Testing a fine aggregate of sand mountains Namaweka and Waikomo quicksand shows that, for the water content of the sand mountain Namaweka is 0,35%, silt content of 4.34%, JPK or SSD 2.60 kg/cm², while for the water content Waikomo quicksand was 0.14%, was 16.18% silt content absorption was 6.44%, JPK or SSD 1.37 kg/cm². Testing the compressive strength and tensile strength with engines Los Angeles at the age of 7 days converted to 28 days sand mountain's Namawekawas 177,33 kg/cm², while for Waikomo quicksand 57,779 kg/cm². For tensile strength of Namaweka sand mountains 54,848 kg/cm² and Waikomo quicksand 19,446 kg/cm².

Keywords : *aggregate quality; concrete compressive strength; tensile strength of concrete; namaweka; waikomo.*

1. PENDAHULUAN

Beton merupakan material komposit yang rumit, beton dapat dibuat dengan muda bahkan mereka yang tidak punya pengertian sama sekali tentang beton teknologi, tetapi pengertian yang salah dari kesederhanaan ini sering menghasilkan persoalan pada produk, antara lain reputasi jelek dari beton sebagai material bangunan.

Pasir gunung Namaweka dan pasir Apung Waikomo sering digunakan untuk pembangunan konstruksi di Kabupaten Lembata oleh sebab itu saya ingin mengetahui kualitas pasir Namaweka dan pasir apung Waikomo apakah layak digunakan dalam pembangunan struktur di Kabupaten Lembata. Berdasarkan uraian diatas maka penulis ingin mengetahui ***“Uji Kelayakan Kualitas Pasir Namaweka Dan Pasir Apung Waikomo Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton.*** Dengan melihat bahwa pasir gunung Namaweka dan pasir apung Waikomo, yang lebih cenderung digunakan adalah pasir gunung Namaweka untuk pembangunan struktur yang besar. Maka dari itu saya ingin meneliti kedua jenis pasir ini apakah layak untuk digunakan dalam pembangunan struktur di kabupaten Lembata.

Gideon (1993:143) mendeskripsikan beton adalah suatu komposit dari beberapa bahan batu-batuan yang direkatkan oleh bahan ikat. Berdasarkan SK SNI T-15-1990-03 jenis-jenis semen portland ini akan mempengaruhi besar perkiraan kekuatan tekan beton.

Semen adalah perekat hidrolis yang berarti bahwa senyawa-senyawa yang terkandung di dalam semen tersebut dapat

bereaksi dengan air dan membentuk zat baru yang bersifat sebagai perekat terhadap batuan. hidrolik

Dalam buku Mulyono (2005:65) menyatakan kandungan agregat dalam campuran beton sangat tinggi berkisar 60%-70% dari berat campuran beton.

Air diperlukan pada pembuatan beton untuk memicu proses kimiawi semen, membasahi agregat dan memberikan kemudahan dalam pekerjaan beton, faktor Air Semen (*water cement ratio*).

Kabupaten Lembata Adalah Salah Satu Kabupaten Yang Berada Di Dalam Wilayah Propinsi NTT (Nusa Tenggara Timur) dengan Ibukota Lewoleba

Table 1 Batas Gradasi Agregat Halus

Lubang Ayakan (mm)	Persentase Berat Butir yang Lewat Ayakan			
	I	II	III	IV
10	100	100	100	100
4.8	90-100	90-100	90-100	95-100
2.4	60-95	75-100	85-100	95-100
1.2	30-70	55-90	75-100	90-100
0.6	15-34	35-59	60-79	80-100
0.3	Mei-20	Agu-30	Des-40	15-50
0.15	0-10	0-10	0-10	0-15

2. METODE PENELITIAN

Letak wilayah pengambilan agregat kasar dan agregat halus adalah Agregat kasar dan halus berasal dari Gunung Namaweka dan pasir apung Waikomo kecamatan Nubatukan Kabupaten Lembata propinsi NTT.

Penelitian ini dilakukan di laboratorium teknik sipil Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang, dan Politeknik Negeri Malang. Dimulai dari bulan Januari- maret 2016 sampai dengan selama waktu tersebut, kegiatan yang dilakukan meliputi pengadaan bahan, pengujian material (agregat kasar dan

halus), pembuatan benda uji, dan pengujian kuat tekan.

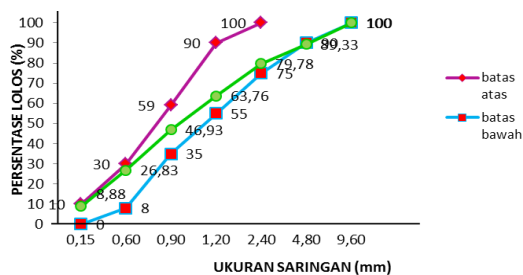
Perencanaan Campuran Beton (Metode Mix Design)

Membuat campuran benda uji beton adalah untuk memperoleh proporsi beton dengan f_c' atau karakteristik (K) yang diharapkan. Pengujian dilakukan terhadap campuran beton sebelum pengecoran beton yang harus dilakukan dengan menggunakan material berkualitas, diambil dari material yang ada dan biasa digunakan di lapangan. Secara garis besar prosedur perhitungan campuran beton normal berdasarkan (SNI-03-2834-1993). berikut :

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^n (f_{ci} - f_{cr})^2}{n - 1}}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian agregat (Namaweka dan Waikomo) dimaksudkan untuk mendapatkan bahan agregat campuran beton yang memenuhi syarat, sehingga beton yang dihasilkan nantinya sesuai dengan yang diharapkan di dalam kontrak kerja. Agregat yang digunakan dalam pengujian beton ini, dilaksanakan analisa bahan terlebih dahulu (agregat halus) sedangkan semen dan air tidak dilakukan analisa pengujian bahan.



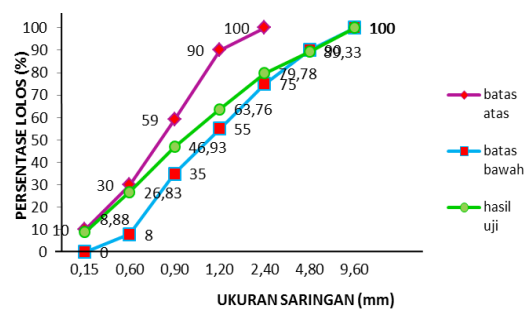
Gambar 1 Grafik Hasil Uji Gradasi Agregat Halus Namaweka

Table 2 Analisa Saringan Agregat Halus Namaweka

Diameter Saringan (mm)	Tertahan		% Kumulatif	
	gr	(%)	Tertinggal	Tembus
38,1	0	0	0	100
38,10 - 19,20	0	0	0	100
19,20 - 9,60	0	0	0	100
9,60 - 4,80	0	0	0	100
4,80 - 2,40	104,6	10,67	10,67	89,33
2,40 - 1,20	93,6	9,55	20,22	79,78
1,20 - 0,90	157	16,02	36,24	63,76
0,90 - 0,60	165	16,83	53,07	46,93
0,60 - 0,30	197	20,1	73,17	26,83
0,30 - 0,15	176	17,96	91,12	8,88
0,15 - 0,00	87	8,88	100	0
Jumlah	980,2	100	284,49	
Angka Kehalusan			2,84	

Table 3 Analisa Saringan Agregat Halus Waikomo

Diameter Lubang Saringan (mm)	Tertahan		% Kumulatif	
	gr	(%)	Tertinggal	Tembus
38,1	0	0	0	100
38,10 - 19,20	0	0	0	100
19,20 - 9,60	0	0	0	100
9,60 - 4,80	0	0	0	100
4,80 - 2,40	104,6	10,63	10,63	89,37
2,40 - 1,20	115,2	11,75	22,38	77,62
1,20 - 0,90	203,8	20,79	43,17	56,83
0,90 - 0,60	265	27,04	70,21	29,79
0,60 - 0,30	138,6	14,14	84,35	15,65
0,30 - 0,15	62,2	6,35	93,7	9,3
0,15 - 0,00	91,2	9,3	100	0
Jumlah	980,2	100	321,44	
Angka Kehalusan			3,21	



Gambar 2 Hasil Uji Gradasi Agregat Halus Waikomo

Pengujian ini bertujuan untuk untuk mengetahui benda uji dalam keadaan baik, bisa dipakai untuk campuran beton atau

tidak dan menentukan 3 berat jenis sebagai berikut:

- Berat jenis kering
- Berat jenis kering permukaan jenuh
- Berat jenis semu
- Penyerapan air

Tabel 4 Hasil Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus Namaweka

Pemeriksaan	Sat	Benda uji	
		I	II
Berat benda uji jenuh permukaan kering (JPK/SSD)	(gr)	100	100
Berat benda uji kering oven	(gr)	93,8	94,1
Berat piknometer + air	(gr)	668,6	714,9
Berat piknometer + benda uji + air	(gr)	695,1	742,6
Benda Uji			
Pemeriksaan	Sat	I	II
Berat jenis bulk / kering oven (oven dray)	(gr)	1,276	1,302
Berat jenis jenuh permukaan kering (JPK/SSD)	(gr)	1,361	1,383
Berat jenis semu (apparent)	(gr)	1,394	1,417
Penyerapan	(%)	6,610	6,270

Tabel 5 Hasil Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus (Waikomo)

Pemeriksaan	Sat	Benda uji	
		I	II
Berat benda uji jenuh permukaan kering (JPK/SSD)	(gr)	500	500
Berat benda uji kering oven	(gr)	475,6	475,9
Berat piknometer + air	(gr)	668,6	714,9
Berat piknometer + benda uji + air	(gr)	983,9	1015
Benda Uji			
Pemeriksaan	Sat	I	II
Berat jenis bulk / kering oven (oven dray)	(gr)	2,575	2,376
Berat jenis jenuh permukaan kering (JPK/SSD)	(gr)	2,707	2,501
Berat jenis semu (apparent)	(gr)	2,967	2,717
Penyerapan	(%)	5,130	5,285

Kandungan Lumpur Namaweka dan Waikomo

Penelitian ini membuktikan. dasarnya ada dua fungsi pasir yang sangat mendominasi kuat tekan beton yaitu bentuk dan gradasi serta prosentasi kandungan lumpur.

Tabel 6 Perhitungan Kadar Bahan Lewat Saringan #200 (0.075 mm) Namaweka

Pemeriksaan		Benda Uji	
		I	II
Berat cawan	A	385,3	702,1
Berat cawan + agregat kering (semula)	B	786,2	1105
Berat agregat (semula) (akhir)	C = B-A	400,9	402,9
Berat cawan + agregat (setelah di cuci dan oven)	D	768,5	1087,8
Berat agregat kering oven	E = D-A	383,2	385,7
Jumlah bahan lewat saringan # 200 (0.075mm)		4,42	4,27
$\{(C-E) / C\} \times 100 \%$			
Kadar Lumpur/Lempung Rata-Rata	%	4,34	

Tabel 7 Perhitungan Kadar Bahan Lewat Saringan #200 (0.075 mm) Waikomo

Pemeriksaan		Benda Uji	
		I	II
Berat cawan	A	671,4	642,4
Berat cawan + agregat kering (semula)	B	928,2	950,4
Berat agregat (semula) (akhir)	C = B-A	256,8	307,8
Berat cawan + agregat (setelah di cuci dan oven)	D	887	900,2
Berat agregat kering oven	E = D-A	215,6	257,6
Jumlah bahan lewat saringan # 200 (0.075mm)		16,04	16,31
$\{(D-E) / D\} \times 100 \%$			
Kadar Lumpur/Lempung Rata-Rata	%	16,18	

Perhitungan Mix Design

Perhitungan perancangan atau mix design ini menggunakan metode perhitungan SNI DT-1-0008-2007, karena dipandang memiliki kekuatan yang disesuaikan dengan kondisi konstruksi di Indonesia serta telah menggunakan perbandingan berat dari masing – masing bahan dasar beton.

Table 8 Hasil Perhitungan Mix Design Beton Normal Untuk pengujian material Namaweka dan Waikomo

Jenis benda uji	Pasir	Semen	Kerikil	Air
Selinder 15 x 30 cm	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)
Namaweka 14 buah:				
> 9 bh untuk kuat tekan	41,7	25,55	82,47	15,4
> 5 bh untuk kuat tarik				
Waikomo 12 buah:				
> 9nbh untuk kuat teka	35,76	21,93	70,72	13,22
> 5 bh untuk kuat tarik				

Pengujian Slump Test

Pengujian slump ini dilakukan setelah semua material beton bercampur secara homogen atau secara merata, kemudian adukan dituang dalam corong kerucut abramas. Penuangan adukan dilakukan 1/3 bagian dari tinggi corong kecut abramas sebanyak 3 kali pengisian. Untuk setiap penuangan dilakukan tmbukan sebanyak 25 kali tusukan dengan menggunakan tongkat baja. Setelah adukan dituangkan sampai penuh corong kerucut ditarik vertical secara perlahan-lahan. Kemudian dilakukan pengujian atau pengukuran slump test.

Table 9 Hasil Pengujian Slump

Pemeriksaan	Slump (cm)	
	Namaweka	Waikomo
1	15.1	16

Pemeriksaan kuat tekan beton

$$\text{Kekuatan tekan beton} = \frac{P}{A} \text{ kg/cm}^2$$

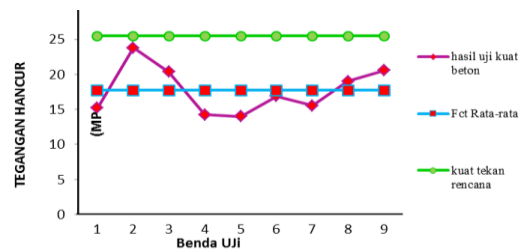
Keterangan :

P : adalah beban aksial maksimum (kg)

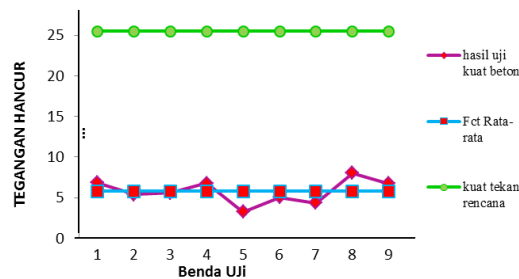
A : adalah luas penampang benda uji (cm²)

Pelaporan :

- Perbandingan campuran 1PC :2,80 Kr : 1,87 Ps.
- Tanggal pembuatan/ pengecoran 13 maret 2016
- Tanggal pengujian 20 maret 2016
- Umur 7 hari (konversi 28 hari)
- Bentuk benda uji silinder 15 x30 cm.
- Luas penampang 176,625 cm².
- Ada cacat 0,5 % di permukaan benda uji seperti lubang gelembung udara diameter 0,5



Gambar 3 grafik kuat tekan beton dengan agregat Namaweka



Gambar 4 grafik kuat tekan beton dengan agregat Waikomo

Pembahasan kuat tekan untuk Material Namaweka Dan Waikomo :

- Dimensi benda uji : 15x30 cm
- Luas penampang = $\frac{1}{4}\pi d^2$
 $= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 15^2$
 $= 176,625 \text{ cm}^2$
 $= 17662,5 \text{ mm}^2$
- Volume = luas penampang x tinggi
 $= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 15^2 \times 30$
 $= 5298,75 \text{ cm}^3$
 $= 0,00529875 \text{ m}^3 \approx 0,0053 \text{ m}^3$

Pemeriksaan kuat tarik beton dengan agregat halus Namaweka dan Pasir Apung Waikomo

Perhitungan Rumus: $fct = \frac{2p}{\pi ld}$

Keterangan:

fct : adalah kuat tarik beton (Mpa).

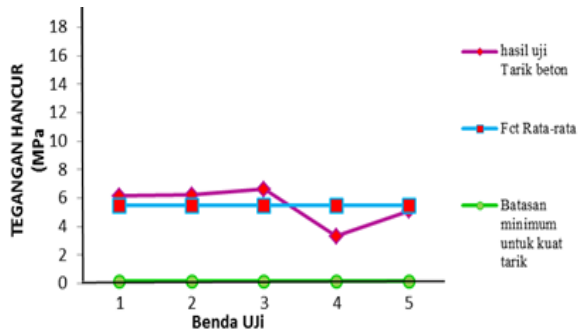
P : adalah beban hancur uji maksimum (N) ditunjukkan mesin uji tekan.

L: adalah panjang benda uji.

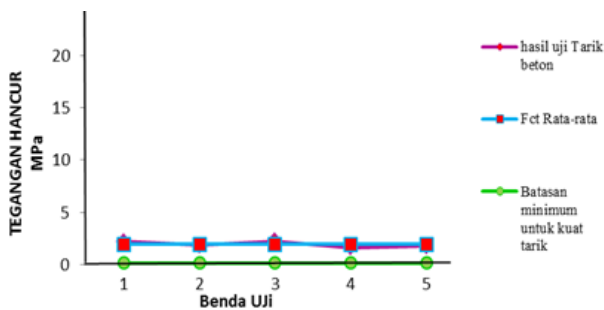
d: adalah diameter benda uji.

Contoh perhitungan untuk benda uji I:

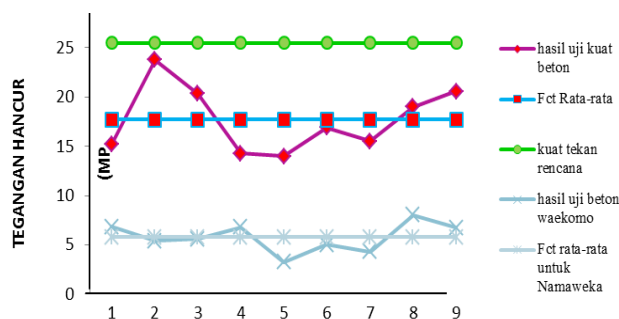
$$\begin{aligned}
 \text{Volume} &= L \text{ penampang} \times \text{tinggi} \\
 &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 15^2 \times 30 \\
 &= 5298,75 \text{ cm}^3 \\
 &= 0,00529875 \text{ m}^3 \approx 0,0053 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$



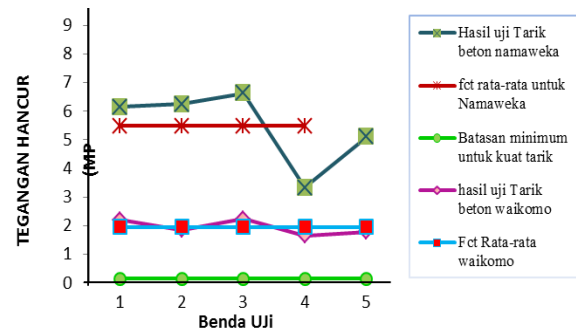
Gambar 5 Grafik Kuat Tarik Beton Dengan Agregat Namaweka



Gambar 6 Grafik Kuat Tarik Beton Dengan Agregat Waikomo



Gambar 7 Perbandingan kuat tekan Beton Agregat Namaweka Dan Waikomo



Gambar 8. Grafik Perbandingan Kuat Tarik Beton Dengan Pasir Namaweka dan Pasir Apung Waikomo

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan tahapan pemeriksaan pada material gunung naru untuk material pembuatan beton, akhirnya penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian agregat halus dari gunung Namaweka sangat baik, ditinjau dari hasil pengujian analisa saringan didapat gradasi zona 2, berat jenis kering oven 2,475 (gr/cm²), berat jenis kering oven JPK atau SSD 2,604 (gr/cm²), penyerapan atau absorpsi 5,208 %, kadar air 0,359%, pengujian kadar lumpur 4,34%. Dan untuk pasir apung Waikomo kabupaten Lembata didapat hasil dari pengujian analisa saringan didapat gradasi zona 2, pengujian berat jenis kering oven 1,289 (gr/cm²), berat jenis kering oven JPK atau SSD 1,372 (gr/cm²), penyerapan atau absorpsi 6,440%, kadar air 0,146%, pengujian kadar lumpur 4,34%. Dari hasil uji ini untuk agregat halus rata-rata memenuhi syarat SNI.
2. Hasil perhitungan kebutuhan bahan pekerjaan beton untuk kuat tekan dan kuat tarik beton sebanyak 14 buha benda uji dengan material Namaweka dibutuhkan pasir 41,70 kg/m³, krikil 82,47 kg/m³, semen 25,55 kg/m³, air

- 15,40 liter/m³. Sedangkan untuk pekerjaan kuat tekan dan kuat tarik beton dengan material Waikomo dibutuhkan pasir 35,76 kg/m³, krikil 70,72kg/m³, semen 21,93kg/m³,air 13,22 liter/m³.
3. Dari pengujian yang telah dilakukan didapat angka slump sebesar 151 mm untuk material Namaweke dan 160 mm untuk material Waikomo, dimana nilai ini sesuai dengan nilai slump yang telah direncanakan sebelumnya yaitu 60-180 mm. Pencapaian nilai slump dapat dikarenakan jumlah air yang digunakan dan dihitung saat perencanaan campuran tidak berlebih sehingga campuran menjadi tidak terlalu encer.
 4. Hasil pengujian tegangan tekan dan tegangan tarik rata-rata adalah sebagai berikut; untuk kuat tekan material namawaeka Fci 177,33 kg/cm² atau 17,73 Mpa, untuk material Waikomo didapat hasil Fci 57,779kg/cm² atau 5,78 Mpa. Sedangkan untuk kuat tarik beton didapat: untuk kuat tarik material namawaeka Fci 54,848 kg/cm² atau 5,485 Mpa, untuk material Waikomo didapat hasil Fci 19,446kg/cm² atau 1,945 Mpa.
 5. Hasil dari penelitian Material gunung Namaweke tidak masuk untuk mutu betonfc' 25,5 Mpa, tetapi masuk mutu beton fc' 16,4 MPa yaitu 177,33kg/cm²,Untuk Material Waikomo tidak masuk untuk mutu betonfc' 25,5 Mpa, tetapi masuk mutu beton fc' 7,4 MPa yaitu54,848 kg/cm².
 6. pengujian terhadap Mutu Agregat dan air yang menjadi bahan pembuat beton.

5. DAFTAR PUSTAKA

- SK SNI T-15-03. *Tata Cara Rancangan Campuran Beton Normal*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
- SNI 2417. 2008. *Cara uji abrasi dengan mesin abrasi los angeles*. Badan Standar Nasional, Jakarta
- Kardiyono,Tjokrodimulyo,1992.*Pengetahuan Dasar Teknologi Beton*, Erlangga,Jakarta
- Kusuma, G.H, 1993. *Pedoman Pengerjaan Beton*,Erlangga, Jakarta
- Losa.F.Ignasius, 2013. *Studi Kelayakan Material Gunung Dalam Penggunaannya Sebagai Salah Satu Material Beton (Material gunung Naru kabupaten Ngada)*, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi, Malang
- Mudrock. L. J., Brook. K. M, 1999. *Bahan dan Praktek Beton*, Erlangga, Jakarta
- Mulyono, Try, 2004. *Teknologi Beton*, ANDI, Yogyakarta
- Nawy, G.E, 1990. *Beton Bertulang: Suatu Pendekatan Dasar*, Eresco, Bandung
- Nugraha.Paul., Antoni, 2007. *Teknologi Beton*, ANDI, Yogyakarta
- Riyanto.Sugeng.,Nurani. Puri.,Qomariah, 2000.*Modul Pengujian Bahan Bangunan*, Politeknik Universitas Brawijaya, Malang
- Setiawan.A.Herdita, 2012. *Analisa Perbandingan Agregat Kasar Yang Berasal Dari Sungai dan Gunung Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton*, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi, Malang
- SNI 03-2834-2000.*Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, LPMB, Bandung

