



PENGARUH SUMBER MATERIAL AGREGAT HALUS SEBAGAI BAHAN CAMPURAN TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL

Oleh

Sudirman Latjemma

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Madako, Tolitoli, Indonesia

Email: sudirman.latjemma@gmail.com

Abstrak

Sebagaimana diketahui bahwa pasir laut banyak memiliki bentuk struktur butiran yang sangat halus, sehingga jika butiran pasir laut disatukan dalam adukan semen tidak akan kuat, dan jika tetap dipaksakan maka ikatan tersebut akan lebih mudah untuk terlepas. Untuk memperoleh mutu beton yang baik dan memenuhi persyaratan, maka perlu memperhatikan cara-cara dalam pembuatan beton agar dapat menghasilkan mutu beton, sesuai dengan yang direncanakan

Penelitian dilakukan pada campuran beton normal, menggunakan agregat kasar yang sama, pada 3 variasi komposisi campuran agregat halus dari sumber material yang berbeda, yaitu 100% Ex. pasir laut, Desa Lakea. 100% Ex. pasir laut, Desa Busak, dan 100% Ex. pasir sungai Desa Balau. Untuk mengetahui pengaruh agregat halus terhadap kuat tekan beton normal dari sumber material yang berbeda maka dibuat benda uji sebanyak 24 buah, untuk setiap variasi komposisi pada campuran agregat halusnya. Hasil penelitian dan pemeriksaan kadar lumpur menunjukkan bahwa Ex.PL Desa Busak memiliki kandungan lumpur 16,7%, Ex.PL. Desa Busak 4,40% dan Ex. pasir Sungai. Desa Balau 3,90%. Sehingga kadar lumpur yang terdapat pada Ex. pasir laut. Desa Busak melebihi batas 5%. Pada hari ke-7. Ex.PL. Desa Busak menghasilkan nilai mutu tertinggi sebesar 29,113 Mpa, dan untuk Ex.PL. Desa Lakea sebesar 28,823 Mpa, memiliki perbedaan 1,01% dan Ex. Pasir Sungai .Desa Balau 20,118 Mpa, memiliki perbedaan 44,71% dengan Ex. pasir laut. Desa Busak. Pada hari ke-28. Ex. pasir laut. Desa Lakea menghasilkan penurunan 25,902 Mpa, dan Ex.PL. Desa Busak 22,884 Mpa, yang juga mengalami penurunan, berbeda dengan Ex. pasir sungai Desa Balau, 21,627 Mpa, yang mengalami kenaikan pada umur ke-28.

Kata Kunci : Pasir, Batu Pecah & Kuat Tekan

PENDAHULUAN

Persyaratan, maka perlu diperhatikan cara cara memperoleh adukan beton yang baik dan menghasilkan beton yang sesuai dengan mutu beton yang direncanakan. Dalam perencanaan suatu beton dituntut adanya hasil perencanaan yang menghasilkan beton dengan kuat tekan yang sesuai dengan yang diinginkan. Sebab dalam membuat beton tidaklah sederhana hanya mencampurkan bahan bahan dasarnya untuk membentuk campuran yang plastis sebagaimana terlihat pada pembuatan bangunan sederhana Dengan kebutuhan bahan bangunan untuk pekerjaan sipil, terus meningkat dalam membangun suatu struktur

bangunan gedung kantor pemerintahan, perkantoran swasta, perumahan, pasar, masjid, sekolah, dan perumahan terus meningkat dan banyak yang menggunakan beton akan tetapi rusak sebelum waktu nya.

Agregat Kasar berupa kerikil, terak tanur beton atau beton semen hidrolis yang di pecah. sesuai dengan SNI-2847-2002, Agregat kasar (kerikil/batu pecah) yang akan digunakan untuk membuat campuran beton harus memenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut. Kerikil atau batu pecah harus terdiri butir-butir yang keras dan tidak berpori serta mempunyai sifat kekal (tidak pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca seperti terik matahari atau hujan). Tidak boleh mengandung bahan yang



reaktif terhadap alkali jika agregat kasar digunakan untuk membuat beton yang akan mengalami basah dan lembab terus menerus atau yang akan berhubungan dengan tanah basah. Agregat yang reaktif terhadap alkali boleh untuk membuat beton dengan semen yang kadar alkalinnya di hitung setara Natrium Oksida tidak lebih dari 0,6%, atau dengan menambahkan bahan yang mencegah terjadinya pemuaiannya yang dapat membahayakan karena reaksi alkali-Agregat tersebut. Untuk mengetahui nilai kuat tekan beton menggunakan 100% Ex.PL.Desalakea (Buol). Untuk mengetahui nilai kuat tekan beton menggunakan 100% Ex.PL.Desabusak (Buol). Untuk mengetahui nilai kuat tekan beton menggunakan 100% Ex.S.Desabolou (Buol).

Batasan Masalah

1. Batasan masalah dalam penelitian ini dibatasi pada
2. Penelitian dibatasi pada pengujian nilai kuat tekan beton normal.
3. Agregat halus yang terdiri dari 3 sumber yang berbeda yaitu
 - Ex. pasir laut.Desalakea dari Kec.Lakea
 - Ex. pasir laut Desabusak dari Kec.Biau
 - Ex.pasir sungai.Desabolou dariKec.Tiloan
4. Agregat kasar yang digunakan berasal dari hasil produksi mesin pemecah batu (*Stone crusher*) PT. Permata Dwi Kwarray yang berlokasi di Desa Kapas Kecamatan DakopameanKab. Tolitoli.
5. Ukuran maksimum (*maximum size*) agregat kasar yang digunakan berukuran 40 mm.
6. Pengujian kuat tekan pada benda uji dilakukan masing-masing pada umur beton, 7 hari dan 28 hari.
7. Dalam penelitian ini,tidak di lakukan pengujian kadar garam.
8. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Tolitoli.

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat untuk

1. Memberikan bahan kajian, mengenai perbandingan kuat tekan beton

menggunakan agregat halus pasir sungai dan pasir pantai

2. Memberikan pengetahuan tentang perbedaan nilai kuat tekan beton yang di desain dengan menggunakan agregat halus pasir sungai dan pasir pantai / laut.
3. Sebagai pertimbangan masukan untuk penelitian selanjutnya.

Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pengaruh agregat halus (pasir) terhadap kuat tekan beton pernah dilakukan sebelumnya seperti :Siti Aisyah Sari¹, Titik Penta Artiningsih², Heny Purwanti³ (2017), Perbandingan pengaruh beberapa jenis pasir terhadap kuat tekan,kuat lentur tarik belah beton.

Dewi Pertiwi¹, Boedi Wibowo², Endang Kasiati², Triaswati², Ari Gandhi Sabban² (2011), perbandingan penggunaan pasir lumajang dengan pasir gunung merapi terhadap kuat tekan beton.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada sumber material yang berbeda dan sepengetahuan penulis penelitian tentang **"Pengaruh sumber material sebagai bahan baku agregat terhadap kuat tekan beton normal"**sumber menggunakan agregat halus yang terdiri dari 3 sumber yang berbeda belum pernah dilakukan sebelumnya.

LANDASAN TEORI

Beton.

Beton merupakan suatu bahan komposit (campuran) dari beberapa material, yang bahan utamanya terdiri dari campuran antara semen, agregat halus, agregat kasar, air dan atau tanpa bahan tambah lain dengan perbandingan tertentu. Karena beton merupakan komposit, maka kualitas beton sangat tergantung dari kualitas masing-masing material pembentuk. (Kardiyono Tjokrodimulyo,2007). Pada tahun 1960an hingga awal 1970an, kriterianya lebih lazim menjadi 40 MPa. Saat ini, disebut mutu tinggi untuk kuat tekan diatas 50 MPa, dan 80 Mpa sebagai beton mutu sangat tinggi,



sedangkan 120 MPa bisa dikategorikan sebagai beton bermutu ultra tinggi (Pujiyanto, dkk, 2009).), kuat tarik beton rendah, mudah terdesintegrasi oleh sulfat yang dikandung oleh tanah (Murdock, 1991). Sifat positif dan negatif dari beton tersebut ditentukan oleh sifat-sifat material pembentuknya, perbandingan campuran, dan cara pelaksanaan pekerjaan (Sudipta dan Sudarsana, 2009).

Agregat

Agregat adalah material granular, misalnya pasir, kerikil, batu pecah, yang dipakai secara bersama-sama dengan suatu media pengikat untuk membentuk suatu beton semen hidraulik atau adukan (SK SNI T-15-1991-03). Fungsinya adalah sebagai material pengisi dan biasanya menempati sekitar 75 % dari isi total beton. Misalnya ketahanan beton terhadap pengaruh pembekuan-pencairan, keadaan basah-kering, pemanasan-pendinginan dan abrasi-kerusakan akibat reaksi kimia (Portland Cemen Association, Principles of Quality Concrete(1975)).

Penelitian terdahulu

Siti Aisyah Sari¹, Titik Penta Artiningsih², Heny Purwanti³ Perbandingan pengaruh beberapa jenis pasir terhadap kuat tekan, kuat lentur tarik belah beton. Pasir yang digunakan pada penelitian ini ada tiga macam, yaitu pasir sisa tambang timah (pasir Bangka), pasir sungai (Pasir Cisadane) dan pasir gunung (Pasir Merapi). Tujuan penelitian ini adalah membandingkan pengaruh ketiga jenis pasir tersebut terhadap kuat tekan, kuat lentur dan kuat tarik belah. Setiap jenis agregat halus mempunyai karakteristik yang berbeda-beda, karakteristik tersebut yang mempengaruhi perbedaan kekuatan beton pada setiap Hasil pengujian kuat tekan menunjukkan pasir Merapi mempunyai nilai kuat tekan tertinggi yaitu 39,209 MPa, kemudian pasir Bangka sebesar 33,069 MPa dan nilai kuat tekan terkecil adalah pasir sungai sebesar 26,209 MPa. Hasil pengujian kuat lentur menunjukkan pasir Bangka mempunyai nilai kuat lentur tertinggi yaitu 13,334 MPa dan nilai kuat lentur terendah adalah pasir sun

gai sebesar 10,334 MPa. Hasil pengujian kuat tarik belah menunjukkan pasir Merapi mempunyai nilai kuat tarik belah tertinggi yaitu 11,916 MPa dan nilai kuat tarik belah terendah adalah pasir sungai sebesar 10,222 MPa. jenis agregat halus. pada umur 7, 14 dan 28 hari untuk pengujian kuat tekan, sedangkan untuk pengujian kuat lentur dan kuat tarik belah pada umur 28 hari. Dewi Pertiwi¹, Boedi Wibowo², Endang Kasiati², Triaswati², Ari Gandhi Sabban² (2011), perbandingan penggunaan pasir lumajang dengan pasir gunung merapi terhadap kuat tekan beton. Dalam penelitian ini ada dua jenis agregat halus yang dipergunakan yakni pasir lumajang dan pasir gunung merapi. Pasir gunung Merapi merupakan pasir dengan kualitas baik, dikarenakan partikelnya yang memiliki sudut. Pola partikel yang memiliki sudut itulah yang membuat ikatan pasir gunung merapi dengan semen menjadi lebih kuat. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini mencoba untuk melakukan perbandingan pasir lumajang dengan pasir gunung merapi terhadap kuat tekan beton. Metode pembuatan benda uji menggunakan beton silinder ($\varnothing 15$ cm, tinggi 30 cm) dengan kuat tekan rencana 30 Mpa, menggunakan variasi Faktor Air Semen (FAS) 0,6, 0,5, 0,4 dan 0,3 serta dicampurkan dengan Fly Ash 20%. Dari hasil penelitian didapatkan hasil pada FAS 0,6 kuat tekan beton untuk pasir Lumajang sebesar 273,964 dan pasir Gunung Merapi 270,094. yang memenuhi kuat tekan beton rencana yakni pada FAS 0,5 pasir Lumajang mengalami peningkatan sebesar 27% yakni 411,499 kg/cm², sedangkan pasir Gunung Merapi mengalami peningkatan sebesar 22,9% yakni 389,351 kg/cm². Pada FAS 0,4 pasir Lumajang mengalami peningkatan sebesar 32,6% yakni 445,728 kg/cm², sedangkan pasir Gunung Merapi mengalami peningkatan sebesar 36,5% yakni 472,716 kg/cm².

LANDASAN TEORI

Macam macam Beton.

Dalam konstruksi, Beton adalah sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dari



kombinasi agregat dan pengikat semen. Bentuk paling umum dari beton adalah beton semen Portland, yang terdiri dari agregat mineral (biasanya kerikil dan pasir), semen dan air.

Macam-macam jenis beton antara lain :

a. Beton siklop

Beton jenis ini sama dengan beton normal biasa, perbedaannya ialah pada beton ini digunakan ukuran agregat yang relative besar. beton ini digunakan pada pembuatan bendungan, pangkal jembatan, dan sebagainya

b. Beton Ringan

Beton jenis ini sama dengan beton biasa perbedaannya hanya agregat kasarnya diganti dengan agregat ringan.

c. Beton non pasir

Beton jenis ini dibuat tanpa pasir, jadi hanya air, semen, dan kerikil saja. karena tanpa pasir maka rongga rongga kerikil tidak terisi. Sehingga beton berongga dan berat jenisnya lebih rendah daripada beton biasa

d. Beton hampa.

Seperti yang telah diketahui bahwa diperkirakan separuh air yang dicampurkan saja yang bereaksi dengan semen, adapun separuh sisanya digunakan untuk mengencerkan adukan. beton jenis ini diaduk dan dituang serta dipadatkan sebagaimana beton biasa, namun setelah beton tercetak padat kemudian air sisa reaksi disedot dengan

e. Beton bertulang

Beton biasa sangat lemah dengan gaya tarik, namun sangat kuat dengan gaya tekan, batang baja dapat dimasukkan pada bagian beton yang tertarik untuk membantu beton. Beton yang dimasuki batang baja pada bagian tariknya ini disebut beton bertulang

f. Beton prategang

Jenis beton ini sama dengan beton bertulang, perbedaannya adalah batangnya baja yang dimasukkan ke dalam beton ditegangkan dahulu. batang baja ini tetap mempunyai tegangan sampai beton yang dituang

mengeras. bagian balok beton ini walaupun menahan lenturan tidak akan terjadi retak.

g. Beton massa

Beton yang dituang dalam volume besar yaitu perbandingan antara volume dan permukaannya besar. Bila dimensinya lebih besar dari 60 sm. Pondasi besar, pilar, bendungan. Harus diperhatikan perbedaan temperatur.

h. Ferosemen

Suatu bahan gabungan yang diperoleh dengan cara memberikan ortar semen suatu tulangan yang berupa suatu anyaman kawat baja.

i. Beton serat

Beton komposit yang terdiri dari beton biasa dan bahan lain yang berupa serat. Serat berupa batang 2.5 sd 500mm, panjang 25-100mm. serat asbatos, tumbuh2an, serat plastic, kawat baja. Dalam perkembangannya banyak di temukan beton baru hasil modifikasi, seperti beton ringan, beton semprot (eng; shocrete), beton fiber, beton berkekuatan

Material Pembentukan Beton.

Semen (Portland cement)

Semen adalah suatu jenis bahan yang memiliki sifat adhesi (*adhesive*) dan kohesif (*cohesive*) yaitu bahan pengikat. Menurut Standar Industri Indonesia, SII 0013-1981, definisi semen portland adalah semen hidraulis yang dihasilkan dengan cara menghanguskan klinker yang terutama terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidraulis bersama bahan-bahan yang biasa digunakan, yaitu gypsum. (Nugraha Paul dkk., 2007). Semen sering digunakan dalam konstruksi yang berfungsi untuk merekatkan butir-butir agregat agar terjadi suatu massa yang kompak dan padat. Semen portland di buat melalui beberapa langkah sehingga sangat halus dan memiliki sifat adhesi dan kohesif sehingga hampir semua pekerjaan konstruksi atau pembangunan membutuhkan semen sebagai bahan pengikat.

**Tabel 1. Spesifikasi Semen Portland Komposit**

Jenis pengujian	Satuan	SNI 15-7064-2004	semen tonasa (PCC)
Pengujian kimia			
SO ₃		Max 4.0	2.16
MgO		Max 6.0	0.97
Hilang pijar		Max 5.0	1.98
Pengujian fisika			
Kehalusan			
-dengan alat belaine	m ² /kg	Min 280	365
-sisadiatas ayakan 0.045 mm	%	-	9
WaktuPengikatan (<i>AlatVicast</i>)			
-setting awal	Menit	Min. 45	120
-setting akhir	Menit	Max. 375	300
Kekekalandengan Autoclave			
- Pemuaian	%	Max. 0.8	-
- Penyusutan	%	Max. 0.2	0.02
KuatTekan			
- 3 hari	kg/cm ²	Min 125	185
- 7 hari	kg/cm ²	Min 200	263
- 28 hari	kg/cm ²	Min 250	410
PanasHidrasi			
- 7 hari	Cal/gr	-	2.75
- 28 hari	Cal/gr	-	65
- 28 hari	Cal/gr	-	72.21
KandunganUdara Mortar	%	Max 12	5.25

(Sumber : PT. Semen Tonasa)

Agregat

Agregat adalah salah satu dari bahan material beton yang berupa sekumpulan batu pecah, kerikil, pasir baik berupa hasil alam atau buatan. Agregat merupakan suatu material yang digunakan dalam adukan beton yang menempati 60% - 75% volume beton. Secara umum agregat dapat dibedakan dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu gregat kasar dan gregat halus.

Agregat dapat dibedakan menjadi 2 bagian yaitu;

1. Agregat Kasar

Agregat kasar berupa pecahan batu, pecahan kerikil atau kerikil alami dengan ukuran butiran minimal 5 mm dan ukuran butiran maksimal 40 mm. ukuran maksimum dari beton diatur berdasarkan kebutuhan agregat tersebut harus dengan mudah dapat mengisi cetakan dan lolos dari celah-celah yang terdapat diantara batang-batang baja tulangan. Agregat disebut kasar

apabila ukurannya sudah terletak diatas saringan nomor 4, sifat agregat kasar mempengaruhi kekuatan akhir beton keras dan daya tahannya terhadap disentrigrasi beton, cuaca, efek-efek merusak lainnya. Agregat kasar mineral ini harus bersih dari bahan-bahan organik dan harus mempunyai ikatan yang baik dengan gel semen.

Agregat umumnya terdiri dari bahan-bahan yang terdapat secara alami seperti kerikil, pecahan kerikil, batu pecah, atau beton semen hidrolis yang dipecah.

1. Agregat kasar yang akan digunakan untuk pembuatan beton yang akan mengalami basah dan lembab terus menerus atau yang akan berhubungan dengan tanah basah, tidak boleh mengandung bahan yang bersifat reaktif terhadap alkali, boleh dipakai untuk pembuatan beton dengan semen yang kadar alkalinnya tidak lebih dari 0,60 % atau dengan penambahan bahan yang dapat mencegah terjadinya pemuaian oleh karena reaksi alkali agregat tersebut.
2. Butir-butir harus keras dan tidak berpori..
3. Tidak pecah / hancur oleh cuaca.
4. Kadar lumpur maksimum 1 %.
5. Kekerasan butiran diperiksa dengan mesin pengaus Los Angeles kehilangan berat maksimum 40 %
 - a. Apabila nilai keausan yang di peroleh > 40%,maka tidak dapat digunakan (di ganti materialnya)
 - b. Apabilah nilai keausan agregat yang di perolaeh < 40% maka agregat yang di uji baik di gunakan.

Tabel 2. Gradasi Agregat Kasar.

Ukuran saringan ayakan	% Lolos Saringan/Ayakan		
	Ukuran Maks.	Ukuran Maks.	Ukuran Maks.
SNI	10 mm	20 mm	40 mm
76	-	-	100 - 100
38	-	100 - 100	95 - 100
¾	100 - 100	95 - 100	35 - 70



4	50 - 85	30 - 60	10 - 40
8	0 - 10	0 - 10	0 - 5

Sumber : (SNI 03-2834-2000)

2. Agregat Halus

Agregat halus adalah pasir alam sebagai disintegrasi alami dari batuan atau pasir yang dihasilkan oleh industri pemecah batu dan mempunyai ukuran terbesar 4.8 mm. Agregat halus merupakan pengisi, berupa pasir ukurannya bervariasi antara ukuran lolos nomor 4 sampai nomor 100 saringan standar Amerika, agregat halus yang baik harus bebas bahan organik, lempung partikel yang lebih kecil dari saringan nomor 200 atau bahan-bahan lain yang dapat merusak campuran beton. Kadar lumpur atau bagian yang lebih kecil dari 75 Mikron (ayakan nomor 200) dalam % berat maksimum, untuk beton yang mengalami abrasi 3,0 dan untuk jenis beton lainnya 5,0. Kadar gumpalan tanah liat dan partikel yang kandungan arang dan lignit, bila tampak permukaan beton dipandang penting kandungan maximum 0,5 % dan untuk jenis beton lainnya maksimum 1,0 % .Agregat halus harus bebas dari pengotoran zat organik yang merugikan beton. Agregat yang akan di gunakan harus mengalami basah atau lembab terus menerus atau yang akan berhubungan dengan tanah basah tidak boleh mengandung bahan yang bersifat reaktif terhadap alkali dalam semen, yang jumlahnya cukup dapat menimbulkan pemuaihan berlebihan didalam mortar atau beton, agregat yang reaktif terhadap alkali boleh dipakai bila tidak melebihi 0,60 %. Sifat kekal, yaitu kekuatan agregat dalam hal menerima berbagai macam keadaan baik hujan, dingin maupun panas matahari sehingga tidak akan mempengaruhi keadaan beton terutama kekuatannya.

Tabel 2. Gradasi Agregat Halus.

Lubang ayakan (mm)	Persen bahan butiran lewat ayakan			
	daerah I	daerah II	daerah III	daerah IV
SNI				
9,6	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	5-20	8-30	12-40	15-50
0,15	0-10	0-10	0-10	0-15

Sumber : SNI 03-2834-2000

Keterangan :

- 1). Daerah I : Pasir kasar
- 2). Daerah II : Pasir agak kasar
- 3). Daerah III : Pasir agak halus
- 4). Daerah IV : Pasir halus

3. Air

Air diperlukan pada pembuatan beton untuk memicu proses kimiawi semen, membasahi agregat dan memberikan kemudahan dalam pekerjaan beton. Air yang mengandung senyawa-senyawa 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. Air yang digunakan dapat berupa air tawar (dari sungai, danau, telaga, kolam, situ, dan lainnya), air laut maupun air limbah, asalkan memenuhi syarat mutu yang telah ditetapkan (Mulyono, 2003)

3.1 Bahan tambah.

Bahan tambah (*admixture*) adalah suatu bahan berupa bubuk atau cairan, yang ditambahkan ke dalam campuran adukan beton selama pengadukan, dengan tujuan untuk mengubah sifat adukan atau betonnya. (Spesifikasi Bahan Tambahan untuk Beton, SK SNI S-18-1990-03).

Berdasarkan ACI (American Concrete Institute), bahan tambah adalah material selain air, agregat dan semen hidrolis yang dicampurkan dalam beton atau mortar yang ditambahkan sebelum atau selama pengadukan berlangsung. Penambahan bahan tambah dalam sebuah campuran beton atau mortar tidak mengubah komposisi yang besar dari bahan lainnya, karena penggunaan bahan tambah ini cenderung merupakan pengganti atau substitusi dari dalam campuran beton itu sendiri, Karena tujuannya memperbaiki atau mengubah sifat



dan karakteristik tertentu dari beton atau mortar yang akan dihasilkan.

3.3 Perancangan Campuran Beton

Concrete Mix Design adalah proses menentukan komposisi campuran adukan beton berdasarkan data-data dari bahan dasar untuk beton. Beberapa metode perancangan campuran (*Mix design*) beton yaitu :

- 1.) Metode ACI (*America Conceat Institute Method*)
- 2.) Metode Road Note.4
- 3.) Metode SK.SNI T-151990-03
- 4.) Metode campuran coba coba

Metode yang di gunakan Dalam penelitian ini adalah SNI 03-2834-2000 tentang cara-cara pembuatan rancangan campuran beton normal.

3.4 Kuat Tekan Beton.

Kekuatan tekan adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Kuat tekan beton mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang dikehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan. Nilai kuat tekan beton didapatkan melalui tata cara pengujian standar, menggunakan mesin uji dengan cara memberikan beban tekan bertingkat pada benda uji silinder beton (diameter 150 mm, tinggi 300 mm) sampai hancur. Untuk standar pengujian kuat tekan digunakan SNI 03- 6805 – 2002 dan ASTM C 39/C 39M-04a.

3.5 Faktor Air Semen (FAS)

Persyaratan jumlah semen minimum dan faktor air semen maksimum untuk berbagi pembetonan dalam lingkungan khusus

a. Faktor air semen (fas) adalah perbandingan berat antara air dan semen portland

dalam campuran adukan beton. Dalam praktek pembuatan beton nilai fas berkisar antara 0,4 sampai dengan 0,6 hubungan antara faktor air semen dan kuat tekan beton secara umum dapat di tulis Abrams (Tjokrodimulyo,2007)

b Workability beton segar (mudah dikerjakan) adalah

cara menentukan bahan bahan yang memenuhi syarat dengan perbandingan yang baik

cara mencampur sampai homogen

cara mengangkut adukan dan molen ke acuan tanpa merubah susunan campuran beton segar.

cara memadatkan yang baik pada acuan tanpa terjadi segregasi/blooding campuran beton segar.

Cara memelihara /curing,selama terjadi proses hidrasi atau pengerasan beton dengan cara melindungi beton dengan membasahi dengan acuan selama 28.

Tabel 3. jumlah semen minimum dan faktor air semen

Lokasi	Jumlah semen minimum per m ³ beton (kg)	Nilai Faktor Air Semen Maksimum
Beton di dalam ruangan bangunan: a. keadaan keliling non-korosif b. keadaan keliling korosif disebabkan oleh kondensasi atau uap korosif atau uap korosif	275	0,60
Beton di luar ruangan bangunan: a. tidak terlindung dari hujan dan terik matahari langsung b. terlindung dari hujan dan terik matahari langsung	325	0,52
Beton masuk ke dalam tanah : a. mengalami keadaan basah dan kering berganti ganti b. mendapat pengaruh sulfat dan alkali dari tanah	325	0,60
Beton yang kontinu berhubungan: a. air tawar b. laut	275	0,55

(Sumber SNI-03-2834-2000)

Untuk pengujian kuat tekan beton, benda uji berupa kubus beton berdiameter 15 cm dan tingginya 30 cm ditekan dengan beban P sampai runtuh. Karena ada beban tekan P, maka terjadi tegangan tekan pada beton (σ_c) sebesar beban (P) dibagi dengan luas penampang beton (A), sehingga dirumuskan :



$$\sigma_c = \frac{P}{A} \dots \dots \dots (3.4.1)$$

σ_c = tegangan tekan beton, Mpa

P = besar beban tekan, N

A = luas penampang beton mm^2

METODE PENELITIAN

Umum

Sebelumnya Penelitian ini menggunakan bahan-bahan untuk campuran beton normal yang terdiri dari air, semen, agregat halus dan agregat kasar. Air yang digunakan untuk mencampur beton diambil dari saluran PDAM. Untuk perekat hidrolis digunakan semen Portland tipe I berdasarkan SNI 15-2049-2000. Untuk agregat halus disiapkan 3 jenis agregat halus yaitu 100% dari Ex.PL Desa Lakea, 100% dari Ex.PL Desa Busak, 100% dari Ex.S. Desa Balau. Sementara benda uji beton normal di buat sebanyak 24 buah untuk setiap bahan baku agregat, untuk mengetahui pengaruh sumber agregat terhadap kuat tekan beton normal maka di buat 3 variasi komposisi campuran beton normal menggunakan agregat halus dari 3 sumber yang berbeda dengan agregat kasar dari sumber yang sama.

4.2 Waktu Penelitian

Dari tahap awal penelitian ini dimulai dari bulan juni dan direncanakan akan selesai pada bulan oktober 2019

4.3 Penyiapan Alat Dan Bahan Penelitian.

Alat yang akan di gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kubus yang berukuran 150 mm x 150 mm x 150 mm, digunakan untuk mencetak benda uji kuat tekan.
2. Mesin pengaduk campuran (*Concrete Mixer*), digunakan untuk mengaduk bahan campuran beton
3. Saringan, Alat ini digunakan untuk mengukur gradasi agregat sehingga dapat ditentukan nilai modulus kehalusan butir agregat kasar dan agregat halus.

4. Timbangan, digunakan untuk mengukur berat bahan campuran beton dan berat benda uji kubus.

5. *Conical mould* dengan ukuran diameter atas 3.8 cm, diameter bawah 8.9 cm, tinggi 7.6 cm, lengkap dengan alat penumbuk. Alat ini digunakan untuk mengukur keadaan SSD agregat halus

6. *Oven* digunakan untuk mengeringkan agregat.

7. Mesin uji tekan, Alat ini digunakan untuk menguji kuat tekan beton. Dalam penelitian ini akan dipakai *Compression Testing Machine* (CTM).

8. Alat Bantu lainnya, Selama proses pembuatan benda uji digunakan beberapa alat bantu diantaranya.

-Ember

-Sendok Semen

-Mistar

-Gayung

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah :

1.Semen portland (PPC) Semen type I.

2.Agregat kasar yang digunakan berupa batu pecah

yang berasal dari PT. Permata Dwi Kwarray

3.Agregat halus yang digunakan berupa pasir yang

berasal dari :

- Pasir laut dari Ex.Desal Lakea

Kec.Lakea

- Pasir laut dari Ex.Desal Busak

Kec.Biau

- Pasir sungai dari Ex.Desal Bulou

Kec.Tiloan

4.Air yang digunakan pada penelitian ini adalah air

yang bersumber dari laboratorium Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Tolitoli.

Pemeriksa Bahan.

Sebelum bahan-bahan penyusun beton dicampur menjadi satu, terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan bahan agar dapat dihasilkan beton yang sesuai dengan



perencanaan. Pemeriksaan serta pengujian terhadap bahan beton terdiri dari :

4.3.1 Pemeriksaan Agregat Kasar

- 1.) Analisa Saringan Agregat Kasar.
Analisa Saringan Agregat adalah penentuan presentase butiran agregat ang lolos dari satu set saringan. Tujuan adalah untuk memperoleh distribusi besaran atau jumlah presentase butiran agregat kasar. Peraturan atau persyaratan yang digunakan adalah SNI 03-2834-2000.
- 2.) Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.
Metode ini bertujuan untuk menentukan berat jenis curah, berat jenis kering permukaan jenuh, berat jenis semu dari agregat kasar. Peraturan atau persyaratan yang digunakan adalah SNI 03-1969-1990.
- 3.) Berat Isi Agregat Kasar.
Metode ini bertujuan untuk menentukan berat jenis agregat kasar. Tujuannya ialah untuk memperoleh angka berat isi lepas dan padat dari agregat kasar. Peraturan atau persyaratan yang digunakan adalah SNI 03-4804-1998.
- 4.) Bahan Lolos Saringan No.1”.
Metode ini berguna untk menentukan jumlah bahan yang terdapat dalam agregat kasar lolos saringan No.1” tertahan di saringan No.4” dengan cara pencucian. Peraturan atau persyaratan yang digunakan adalah SNI 03-2816-1992.
- 5.) Ketahanan Agregat Terhadap Tekanan.
Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan ketahanan agregat kasar terhadap tekanan dengan mempergunakan mesin uji universal yang tujuannya adalah mendapatkan perbandingan antara berat bahan lewat saringan No. 6 terhadap berat semula. Peraturan atau persyaratan yang digunakan adalah SNI 03-2816-1992.
- 6.) Kadar Air Agregat Kasar.
Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan kadar air agregat kasar dengan cara pengeringan atau pengovenan yang ada di laboratorium. Peraturan atau persyaratan yang digunakan adalah SNI 03-1972-1990.

4.3.2 Pemeriksaan Agregat Halus

Pemeriksaan agregat halus dalam penelitian ini antara lain:

- 1.) Analisa Saringan Agregat Halus
Tujuan dari pengujian adalah untuk memperoleh distribusi jumlah persentase butiran agregat halus. Peraturan atau persyaratan yang digunakan adalah SNI 03-1968-1990.
 - 2.) Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.
Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh angka berat jenis curah, berat jenis kering permukaan jenuh, berat jenis semu, serta besar penyerapan dari agregat halus. Peraturan atau persyaratan yang digunakan adalah SNI 03-1969-1990.
 - 3.) Berat Isi Agregat Halus.
Metode ini bertujuan untuk menentukan berat isi agregat halus maupun campuran. Tujuannya untuk memperoleh angka berat isi lepas dan padat dari agregat halus. Peraturan atau persyaratan yang digunakan adalah SNI 03-4804-1998.
 - 4.) Kadar zat Organik Dalam Agregat Halus.
kadar zat organik adalah bahan atau zat yang terkandung didalam agregat halus yang dapat menimbulkan kerusakan terhadap kualitas beton. Peraturan atau persyaratan yang digunakan adalah SNI 03-2816-1992.
 - 5.) Bahan lolos saringan No.200
Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan jumlah bahan yang terdapat dalam agregat lewat saringan No.200 dengan cara pencucian. Peraturan atau persyaratan yang digunakan adalah SNI 02-2816-1992.
 - 6.) Kadar Air Agregat Halus.
Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan kadar air agregat halus dengan cara pengeringan. Peraturan atau persyaratan yang digunakan adalah SNI 03-1971-1990.
- #### 4.5. Perancangan Campuran (*Mix design*)
- Concrete Mix Design* adalah proses menentukan komposisi campuran adukan



beton berdasarkan data-data dari bahan dasar untuk beton. Dalam penelitian ini menggunakan SNI 03-2834-2000 tentang cara-cara pembuatan rancangan campuran beton normal.

Uraian tentang cara-cara pembuatan rancangan campuran beton normal adalah sebagai berikut :

- a. kuat tekan yang disyaratkan = 19,3 MPa untuk umur 28 hari. Benda uji berbentuk kubus dan jumlah yang mungkin tidak memenuhi syarat = 5 %
- b. Semen yang dipakai = semen Portland tipe I
- c. Tinggi Slump disyaratkan = 3-6 cm.
- d. Ukuran besar butir agregat maksimum = 40 mm.
- e. Nilai factor air semen maksimum = 0.60
- f. Kadar semen minimum = 275 kg/m³

4.6. Pembuatan Benda Uji.

Benda uji yang akan dibuat terdiri dari kubus dengan panjang 150 mm, lebar 150 mm dan tinggi 150 mm, sebanyak 24 buah benda uji dengan komposisi sebagai berikut.

Tabel 4.5 Benda Uji

Benda Uji	Jumlah benda uji sesuai campuran			Keterangan
	100% Agregat Pasir laut. Desa Lakea (Buol)	100% Agregat Pasir laut. Desa Busak (Buol)	100% Agregat Pasir Sungai. Desa Bolou (Buol)	
Jumlah Benda Uji	4	4	4	7 hari
Jumlah Benda Uji	4	4	4	28 hari
Jumlah Total	8	8	8	24

4.7. Syarat Perancangan

1) Kuat tekan rencana (MPa)

Persyaratan kuat tekan didasarkan pada hasil kuat tekan kubus yang mempunyai ukuran 150x150x150 mm. Dengan persamaan $f_c' = [0.76 + 0.2 \log(f_{ck}'/15)] f_{ck}'$.

2) Pemilihan Proporsi Campuran

Rencana kekuatan beton didasarkan pada hubungan antara kuat tekan dengan faktor air semen.

3) Perhitungan Proporsi Campuran

Isi data pada perancangan metode ini diantaranya:

- a. Kuat tekan rata-rata yang direncanakan
- b. Pemilihan faktor air semen.
- c. Tes Slump.
- d. Besar butir agregat maksimum.
- e. Kadar air bebas. Syarat Perancangan
- f. Susunan gradasi agregat halus.
- g. Berat jenis relatif agregat.
- h. Proporsi campuran.
- i. Koreksi campuran.

4.8. Perawatan Benda Uji

Perawatan ini dilakukan agar proses hidrasi selanjutnya tidak mengalami gangguan. Jika hal ini terjadi, beton akan mengalami keretakan karena kehilangan air yang begitu cepat. Dengan cara merendam seluruh bagian beton segar dengan waktu perendaman yang lama.

4.9. Pengujian Kuat tekan Beton.

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan kuat tekan beton berbentuk kubus yang dibuat dan dirawat di laboratorium. kekuatan tekan adalah beban persatuan luas yang menyebabkan beton hancur. Yaitu dengan melakukan uji tekan dengan alat uji tekan yang telah tersedia di laboratorium Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Tolitoli.

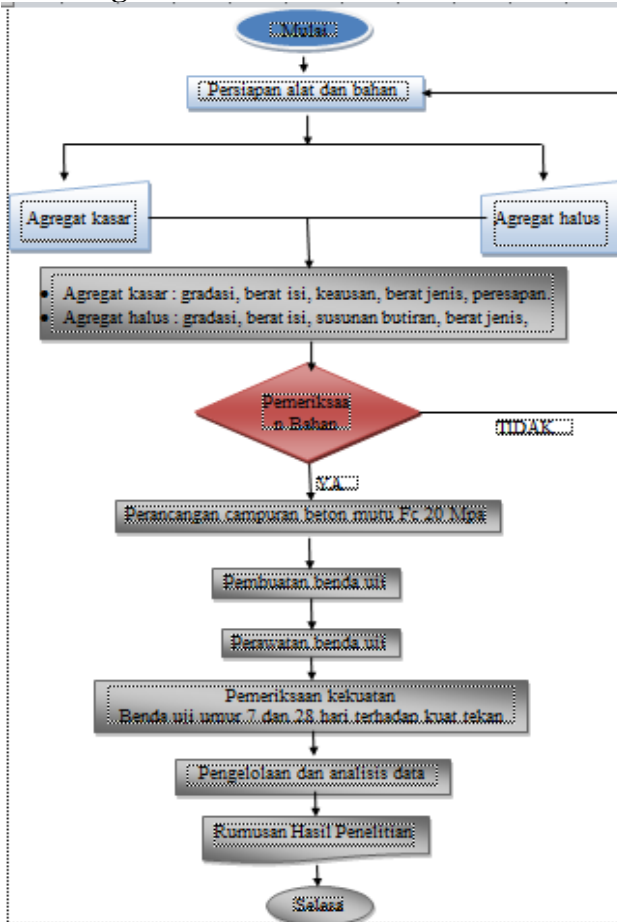
4.10. Analisa Data.

Setelah diperoleh data-data yang diperlukan, maka data diolah sedemikian rupa sehingga didapat suatu analisa dari pada campuran beton normal dan campuran menggunakan agregat halus dari 3 sumber yg berbeda yaitu :

- Pasir laut dari Ex. Desa Lakea Kec. Lakea
 - Pasir laut dari Ex. Desa Busak Kec. Biau
 - Pasir sungai dari Ex. Desa Bulou Kec. Tiluan
- sesuai dengan komposisi masing masing



4.11. Bagan Alir Penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

Kuat tekan beton yang terjadi akibat perbedaan bentuk agregat pada hasil pengujian material untuk agregat halus yaitu, Ex.PL Lakea, Ex.PL Busak dan Ex.S. Balau Berdasarkan pengujian yang dilakukan didapat hasil seperti yang dapat dilihat di pada tabel.5.1.

Hasil Pengujian Material

No.	Pemeriksaan	Ex.PL Lakea	Ex.PL Busak	Ex.S. Balau	Nilai Rata-rata	S spec
1.	Kotoran organik dalam pasir	NO.1	NO.2	NO.1	-	<NO.3
2.	BI(SSD)	2,31 2,30	2,48 2,53	2,63 2,62	2,31% 2,51% 2,62%	2,5> 2,5> 2,5>
3.	Penyerapan	13,0 15,6	2,00 2,00	4,20 3,80	14,3% 2,00% 4,00%	5% 5% 5%
4.	Berat isi	1,503 1,502	1,449 1,502	1,250 1,287	1,502% 1,476% 1,268%	-
5.	KDRL	4,40%	16,7%	3,90%	-	5%

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar (2/3)

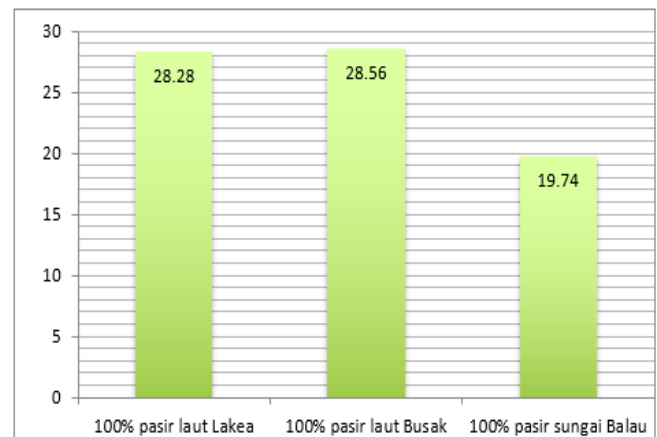
NO.	Pemeriksaan	Nilai	Nilai Rata-rata	Spec
1.	Abrasi agregat kasar	23,	-	<50%
2.	Berat Jenis (SSD)	2,63-2,60	2,62%	2,5>
3.	Penyerapan	0,74-1,64	1,19%	3%
4.	Berat isi	1,250-1,287	1,268	-
5.	Kadar lumpur	-	0,40	5%
6.	Analisa saringan	Terlampir	Terlampir	Terlampir

Tabel 3. Hasil pengujian kuat tekan beton f_c

Umur (Hari)	Kuat Tekan		
	100% Agregat Pasir laut. Desa Lakea (Buol)	100% Agregat Pasir laut. Desa Busak (Buol)	100% Agregat Pasir S. Desa Balau (Buol)
7	K-347,26	K-350,76	K-242,83
28	K-312,07	K-275,71	K-260,56

Sumber : hasil Analisa

Gambar 5.3 Gambar Faktor konversi satuan dari kg/cm^2 ke Mpa

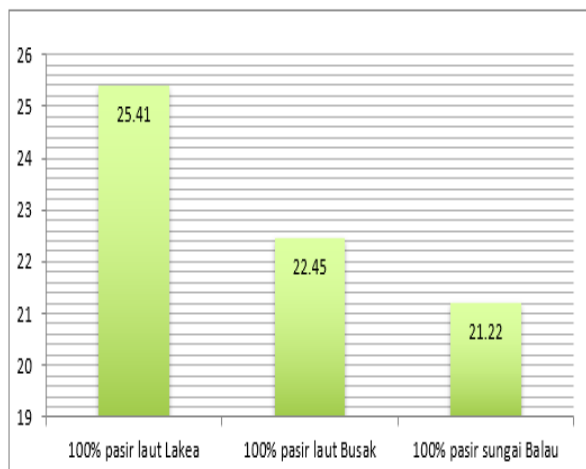




Tabel 4 Hasil pengujian kuat tekan beton (fc)

Umur (Hari)	Kuat Tekan		
	100% Agregat Pasir laut.Desa Lakea (Buol)	100% Agregat Pasir laut.Desa Busak(Buol)	100% Agregat Pasir S.Desa Balau (Buol)
7	28,823	29,113	20,118
28	25,902	22,884	21,627

5.4 Gambar Faktor konversi satuan dari kg/cm² ke Mpa



Pembahasan

Hasil pemeriksa fisik material

1. Kotoran Organik

Hasil pemeriksa kotoran organik pada agregat halus di perlihatkan pada Tabel.5.1 menunjukkan bahwa warna (kuning muda) No.1 dan No2 .Kandungan organik rendah sehingga untuk campuran beton,pasir tidak perlu dicuci dan langsung dapat digunakan ,karena kotoran organik agregat tersebut tidak melampaui warna standar di atas warna No.3.

2.Berat Jenis dan Penyerapan

Hasil pemeriksa berat jenis agregat kasar dan halus yang di perlihatkan pada Tabel.5.1.,menunjukkan bahwa berat jenis yang digunakan mempengaruhi tingkat kekerasan agregat sebab semakin tinggi berat jenis suatu agregat berarti agregat tersebut mempunyai kerapatan atom-atomnya yang semakin rapat,

yang berarti bahwa kekerasan agregat semakin tinggi, sebab berat jenis itu sebanding dengan tingkat kekerasan agregat. Agregat yang mempunyai berat jenis yang tinggi akan menghasilkan kepadatan beton yang tinggi.

3.Berat isi Agregat.

Hasil pemeriksaan berat isi agregat yang diperlihatkan pada Tabel 5.1 menunjukkan bahwa kedua agregat tersebut dapat digunakan sebagai bahan campuran beton. Semakin tinggi berat isi suatu agregat berarti agregat tersebut mempunyai susunan butiran yang lebih padat. Sifat berat isi sangatlah mempengaruhi kekuatan beton.

4.Abrasi Agregat kasar.

Hasil pemeriksaan abrasi agregat kasar seperti yang terlihat pada Tabel 5.2 bahwa agregat tersebut dapat digunakan sebagai bahan campuran beton karena memenuhi syarat untuk keausan agregat, yaitu <50%. Kekerasan agregat diperlukan oleh karena waktu pembuatan beton, agregat ini harus mengalami gesekan-gesekan dan benturan yang cukup keras dalam mesin pengaduk (*mixer*), juga pada saat pengecoran dan pemadatan beton.

PENUTUP

Kesimpulan.

Berdasarkan pada hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya diperoleh kesimpulan sebagai berikut ini.

1. Hasil pemeriksaan kadar lumpur menunjukkan bahwa Ex. pasir laut.busak memiliki kandungan lumpur 16,7% ,Ex. pasir laut.busak 4,40% dan Ex.S.balau 3,90%. Sehingga kadar lumpur yang terdapat pada Ex. pasir laut.busak itu melebihi batas 5%.
2. Pada hari k-7 Ex. pasir laut.busak menghasilkan nilai mutu tertinggi sebesar 29,113 Mpa, dan urutan ke dua adalah Ex. pasir laut.lakea sebesar 28,823 Mpa, memiliki perbedaan 1,01% dan yang ketiga adalah Ex.pasir sungai.balau 20,118 Mpa, memiliki



- perbedaan 44,71% dengan Ex.pasir laut.busak.
3. Pada hari ke-28 Ex. pasir laut.lakea menghasilkan penurunan 25,902 Mpa,urutan yang kedua adalah Ex. pasir laut.busak 22,884 Mpa, yang juga mengalami penurunan,berbeda dengan Ex.pasir sungai.balau 21,627 Mpa, yang mengalami kenaikan pada umur ke-28.

Saran.

Beberapa saran yang di dapat dari hasil penelitian sebagai berikut :

1. Sebaiknya untuk penggunaan Ex. pasir laut.busak harus di lakukan pencucian terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai bahan campuran beton,karena lumpur yang terkandung pada agregat tersebut 5%> .Dari tiga material tersebut Ex. pasir laut.Lakea dan Ex.pasir Sungai .Balau memiliki kadar lumpur <5% dari tiga sumber material tersebut dua di antaranya dapat di rekomendasikan sebagai bahan campur pada beton. Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik kedepannya hendaknya dilanjutkan lagi penelitian ini oleh peneliti-peneliti selanjutnya.
 2. Dalam pemilihan agregat kasar bahan penyusun beton normal sebaiknya digunakan agregat yang memiliki tekstur yang lebih kasar untuk mendapatkan nilai kuat tekan beton yang lebih baik.
 3. Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik kedepannya hendaknya dilanjutkan lagi penelitian ini oleh peneliti-peneliti selanjutnya.
- [3] Murdock, L.J,Brook K.M., Stephanus Hindarko.,1999, Bahan dan Praktek Beton(4th edition), Erlangga, Jakarta.
- [4] Nawy, Edward G. 1999. Beton bertulang. Bandung : PT.eresco
- [5] Samekto, Wuryati & Rahmadiyanto, Candra. (2011). Teknologi beton. Yogyakarta: Kanisius
- [6] Siti Aisyah Sari, Titik Penta Artiningsih, Heny Purnawati melakukan penelitian tentang “Perbandingan pengaruh beberapa jenis pasir terhadap kuat tekan, kuat lentur tarik belah beton.
- [7] Tjokrodimulyo, K., 2000, Pengujian Mekanik Laboratorium Beton Pasca Bakar, Yogyakarta: Nafri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dewi Pertiwi¹, Boedi Wibowo², Endang Kasiati², Triaswati², Ari Gandhi Sabban² (2011), perbandingan penggunaan pasir lumajang dengan pasir gunung merapi terhadap kuat tekan beton.
- [2] Mulyono, T., 2006, Teknologi Beton, Yogyakarta: Penerbit Andi.



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN