

DIPA REGULER – UNP



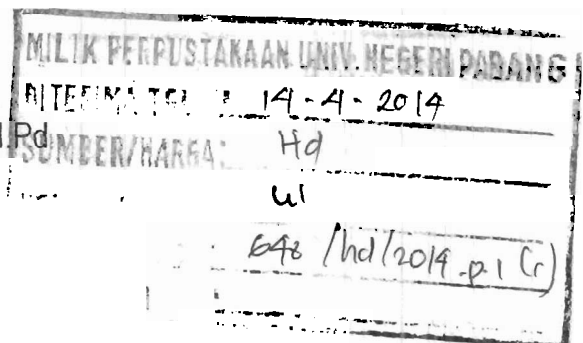
LAPORAN PENELITIAN

MILIK PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PADANG

**PEMBUATAN BETON STRUKTUR RUMAH TINGGAL AMAN
GEMPA DENGAN MEMANFAATKAN AGREGAT LOKAL
SUNGAI LIMAU PADANG PARIAMAN**

Oleh :

Drs. Iskandar G. Rani, M.Pd.
Oktaviani, ST., MT
Jamizar



DIBIYAI OLEH DIPA UNIVERSITAS NEGERI PADANG
SESUAI SURAT PENUGASAN PELAKSANAAN PENELITIAN DOSEN
PEMULA TAHUN ANGGARAN 2012 NO:458/UN35.2/PG/2012 TGL
25 JULI 2012

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2012

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Pembuatan Beton Struktur Rumah Tinggal Aman Gempa Dengan Memanfaatkan Agregat Lokal Sungai Limau Padang Pariaman
2. Bidang Ilmu : Teknologi Beton
3. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Drs. Iskandar G.Rani, M.Pd
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. NIP : 19590705 198602 1002
 - d. Disiplin Ilmu : Teknik Sipil
 - e. Pangkat/Golongan : Pembina/IV a
 - f. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
 - g. Fakultas/Jurusan : Teknik / Teknik Sipil
 - h. Alamat : Jurusan Teknik Sipil FT-UNP
 - i. Telpn / Fax / E-mail : Telp. (0751) 7059996 / Fax. (0751) 7055644 / ---
 - j. Alamat Rumah : Jl. Ripan 1 No.10 Rt.05 Rw.19 Lubuk Buaya Padang
 - k. Telpn / Fax / E-mail : Telp. 081 26785515 / --- / is.kandar59@ymail.com
4. Jumlah anggota Peneliti : 2 Orang
 - a. Anggota Peneliti I : Oktaviani, ST., MT
 - b. Anggota Peneliti II : Jamizar
5. Lokasi Penelitian : Laboratorium Teknik Sipil
6. Biaya yang diperlukan : Rp. 7.500.000,-

Terbilang : Tujuh Juta Lima Ratus Ribu Rupiah

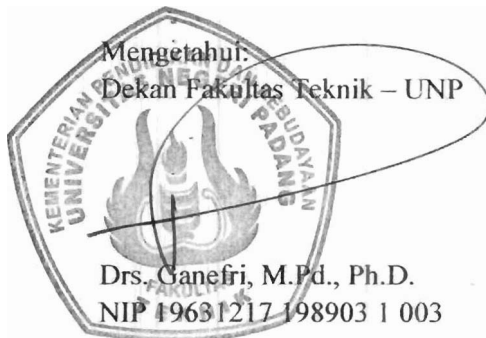
Menyetujui:
Pembimbing Penelitian

Dr. Indrati K, M.Pd.
NIP 19520419 198103 2 002

Padang, 5 Desember 2012
Ketua Peneliti

Drs. Iskandar G. Rani, M.Pd
NIP 19590705 198602 1 002

Mengetahui:
Dekan Fakultas Teknik – UNP



Drs. Ganefri, M.Pd., Ph.D.
NIP 19631217 198903 1 003

Menyetujui :
Ketua Lembaga Penelitian UNP

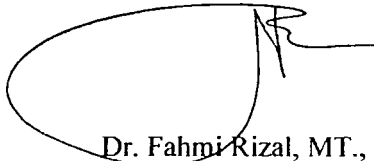


Dr. Alwen Bentri, M.Pd
NIP 19610722 198602 1 002

**LEMBARAN IDENTITAS DAN PENGESAHAN
PENELITIAN**

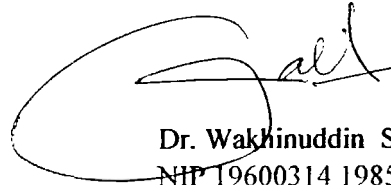
1. a. Judul Penelitian : Pembuatan Beton Struktur Rumah Tinggal Aman Gempa Dengan Memanfaatkan Agregat Lokal Sungai Limau Padang Pariaman
- b. Bidang Ilmu : Teknologi Beton
2. Personalia
 - a. Ketua Peneliti
Nama dan Gelar : Drs. Iskandar G.Rani, M.Pd
Pangkat/Golongan/NIP : Pembina/IV a / 19590705 198602 1 002
Fakultas/Jurusan : Teknik / Teknik Sipil
 - b. Anggota Peneliti
Nama dan Gelar : Oktaviani, ST., MT.
Pangkat/Golongan/NIP : Penata /III.C/19721004 199702 02 001
Fakultas/Jurusan : Teknik / Teknik Sipil
 - c. Anggota Peneliti
Nama dan Gelar : Jamizar
Pangkat/Golongan/NIP : Mahasiswa
Fakultas/Jurusan : Teknik / Teknik Sipil

Pembahas I



Dr. Fahmi Rizal, MT., M.Pd.
NIP 19631217 198903 1 003

Padang, Desember 2012
Pembahas II



Dr. Wakhinuddin S, M.Pd
NIP 19600314 198503 1 003


Menyetujui :

Ketua Lembaga Penelitian UNP



Dr. Alwen Bentri, M.Pd
NIP 19610722 198602 1 002

**HALAMAN BUKTI KETERLIBATAN MAHASISWA
DALAM PROSES PENELITIAN**

No	Nama Mahasiswa	NIM	Bentuk Keterlibatan	Tanda Tangan Mahasiswa
1	Jamizar	2007- 87689	Menguji Material Pasir dan Kerikil serta membuat sampel beton	

Menyetujui:
Pembimbing Penelitian



Dr. Indrati K, M.Pd.
NIP 19520419 198103 2 002

Padang, Desember 2012
Ketua Peneliti



Drs. Iskandar G. Rani, M.Pd
NIP 19590705 198602 1 002

ABSTRACT

Iskandar G.Rani, et al. 2012. Concrete Structure Residential Earthquake Safe by Using Aggregate local river limes Pariaman, Padang State University DIPA No.458/UN35.2/PG/2012

The earthquake in 2009, has caused many losses Pariaman Kab.Padang surrounding communities, because this area is very close to the center of the quake. Many human deaths and injuries caused by debris building good houses, schools and other public facilities. Many countries condolences and help ease the burden on the community through grants both morally and materially, the government of Indonesia-had been trying to restore the state to provide housing assistance in stages, but heartbreaking incident that residents, such as loss of shelter, the researchers wanted to participate contribute menginvestigasi structural behavior of concrete-forming materials in the River District limes Pariaman.

The research was carried out with experimental approach, concrete made using cement, sand, gravel and water with a ratio of trial and error that is: (A) 1: 2: 3: 0.5, (B) 1: 3: 2: 0, 5, (C) 1: 2: 2: 0.5, (D) 1: 2: 1: 0.5, respectively amounting to 5 cylindrical concrete composition. In this study the amount of cement and a controlled amount of water, while the amount of sand and gravel varied, with the hope of old concrete after 28 days **there is a strong urge exceed 150 kg/cm². Apparently the results of the study after 28 days showed that the coded (A) and (D) exceeds the power of 150 kg/cm², then we drop into a concrete option coded (A) because it is more economical than the concrete-coded (D).**

In the review of the quality of sand that came from the village Paingan not fully qualified, because it is too smooth (zone 4) and lower specific gravity (2.24) and likewise the gradation is too coarse gravel (8.5). So if people will use sand and gravel for concrete buildings need structural concrete caution so that we can make high quality and not easily collap seif shaken by an earthquake.

Keywords: Strong urges concrete structures, earthquake safe, quality sand and gravel.

ABSTRAK

Iskandar G.Rani,dkk. 2012. *Pembuatan Beton Struktur Rumah Tinggal Aman Gempa dengan Memanfaatkan Agregat lokal Sungai limau Padang Pariaman*, DIPA

Universitas Negeri Padang No.458/UJN35.2/PG/2012

Peristiwa gempa 2009, telah banyak menimbulkan kerugian masyarakat Kab.Padang Pariaman sekitarnya, karena kawasan ini sangat dekat titik pusat gempa. Banyak manusia korban meninggal dan luka-luka akibat reruntuhan bangunan baik rumah tinggal, gedung sekolah dan fasilitas umum lainnya. Banyak negara turut berduka dan membantu meringankan beban masyarakat melalui bantuan-bantuan baik moril maupun materiil, pemerintah indonesia-pun telah berusaha memulihkan keadaan dengan memberikan bantuan pembangunan rumah secara bertahap, namun agar Kejadian yang memilukan warga, seperti kehilangan tempat berteduh, maka peneliti ingin turut berkontribusi dalam menginvestigasi perilaku bahan pembentuk beton struktural di daerah Sungai limau Kab. Padang Pariaman.

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan eksperimen, beton dibuat dengan menggunakan bahan Semen, Pasir, kerikil dan air dengan perbandingan coba-coba yaitu: (A) 1 : 2 : 3 : 0,5 ; (B) 1 : 3 : 2 : 0,5 ; (C) 1 : 2 : 2 : 0,5 ; (D) 1 : 2 : 1 : 0,5 , masing-masing komposisi berjumlah 5 selinder beton. Pada penelitian ini jumlah semen dan jumlah air dikontrol, sedangkan jumlah pasir dan kerikil divariasikan, dengan harapan setelah beton berumur 28 hari ada yang melampaui kuat desak 150 Kg/Cm^2 . Ternyata hasil penelitian setelah 28 hari menunjukkan bahwa yang berkode (A) dan (D) melampaui kekuatan 150 Kg/Cm^2 , maka kita jatuhkan pilihan ke beton yang berkode (A) karena lebih ekonomis dibanding beton berkode (D).

Di tinjau dari kualitas Pasir yang berasal dari desa Paingan tidak sepenuhnya berkualitas, karena terlalu halus (*zone 4*) dan berat jenisnya rendah (2.24) dan demikian juga Kerikil yang gradasinya terlalu kasar (8,5). Jadi jika masyarakat akan menggunakan Pasir dan Kerikil ini untuk bangunan beton struktural perlu kehati-hatian agar beton yang kita buat dapat bermutu dan tidak mudah runtuh bila digoncang gempa.

Keywords: Kuat desak beton struktur, Aman Gempa, kualitas Pasir dan kerikil.

PENGANTAR

Kegiatan penelitian mendukung pengembangan ilmu serta terapannya. Dalam hal ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang berusaha mendorong dosen untuk melakukan penelitian sebagai bagian integral dari kegiatan mengajarnya, baik yang secara langsung dibiayai oleh dana Universitas Negeri Padang maupun dana dari sumber lain yang relevan atau bekerja sama dengan instansi terkait.

Sehubungan dengan itu, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang bekerjasama dengan Pimpinan Universitas, telah memfasilitasi peneliti untuk melaksanakan penelitian tentang *Pembuatan Beton Struktur Rumah Tinggal Aman Gempa dengan Memanfaatkan Agregat Lokal di Sungai Limau Padang Pariaman*, sesuai dengan Surat Penugasan Pelaksanaan Penelitian Dosen Pemula Universitas Negeri Padang Tahun Anggaran 2012 Nomor: 458/UN35.2/PG/2012 Tanggal 25 Juli 2012.

Kami menyambut gembira usaha yang dilakukan peneliti untuk menjawab berbagai permasalahan pembangunan, khususnya yang berkaitan dengan permasalahan penelitian tersebut di atas. Dengan selesainya penelitian ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang akan dapat memberikan informasi yang dapat dipakai sebagai bagian upaya penting dalam peningkatan mutu pendidikan pada umumnya. Di samping itu, hasil penelitian ini juga diharapkan memberikan masukan bagi instansi terkait dalam rangka penyusunan kebijakan pembangunan.

Hasil penelitian ini telah ditelaah oleh tim pembahas usul dan laporan penelitian, kemudian untuk tujuan diseminasi, hasil penelitian ini telah diseminarkan ditingkat Universitas. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pada umumnya dan khususnya peningkatan mutu staf akademik Universitas Negeri Padang.

Pada kesempatan ini, kami ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang membantu terlaksananya penelitian ini, terutama kepada pimpinan lembaga terkait yang menjadi objek penelitian, responden yang menjadi sampel penelitian, dan tim perevaluasi Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang. Secara khusus, kami menyampaikan terima kasih kepada Rektor Universitas Negeri Padang yang telah berkenan memberi bantuan pendanaan bagi penelitian ini. Kami yakin tanpa dedikasi dan kerjasama yang terjalin selama ini, penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan dan semoga kerjasama yang baik ini akan menjadi lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Terima kasih.

Padang, Desember 2012
Ket. Lembaga Penelitian
Universitas Negeri Padang,



Dr. Alwen Bentri, M.Pd.
NIP. 19610722 198602 1 002

DAFTAR ISI

Halaman

Halaman Pengesahan	i
Lembaran Identitas dan Pengesahan Penelitian	ii
Halaman Bukti Keterlibatan Mahasiswa	iii
Abstrak	iv
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Kurva	viii
BAB I . PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	2
C. Perumusan Masalah	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Agregat	4
B. Beton Segar	4
C. Kualitas Agregat	5
D. Kualitas Beton	15
E. Kerangka konseptual	17
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	20
B. Prosedur Penelitian	22

BAB IV. DATA DAN PEMBAHASAN

A. Data Pengujian	26
B. Pembahasan	35

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	37
B. Saran	37

Daftar Pustaka

Lampiran

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Susunan Butir Agregat Terputus	6
Gambar 2. Susunan Butir Agregat seragam	7
Gambar 3. Susunan Butir Agregat Menerus	7
Gambar 4. Komposisi Campuran Beton Secara Umum	17
Gambar 5. Kerangka Konseptual	19
Gambar 6. Pembagian Sampel Pasir	21
Gambar 7. Pembagian Sampel Kerikil	22
Gambar 8. Pengangkutan Sampel Pasir	22
Gambar 9. Pengangkutan Sampel Kerikil	22
Gambar 10. UJI Kelecakan Beton	24

DAFTAR KURVA

	Halaman
Kurva 1. Zon 1 Pasir	11
Kurva 2. Zon 2 Pasir	11
Kurva 3. Zon 3 Pasir	12
Kurva 4. Zon 4 Pasir	12
Kurva 5. Kurva ASTM C33-74	12
Kurva 6. Hasil Analisa Ayak Pasir	27
Kurva 7. Hasil analisa Ayak Kerikil	28
Kurva 8. Penggabungan Pasir dengan Kerikil	32

BAB I.

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Berdasarkan pengamatan di lapangan pasca gempa Sumatera Barat 30 September 2009, terbukti banyak rumah masyarakat yang runtuh. Keruntuhan bangunan terutama banyak terlihat pada daerah yang dekat dengan pusat gempa, yaitu di kawasan Kabupaten Padang Pariaman.

Keruntuhan bangunan terlihat hampir merata, diantaranya gedung sekolah, Rumah tinggal, baik permanen maupun semi permanen. Bangunan yang runtuh umumnya yang menggunakan tembok pasangan bata dan konstruksi beton yang dibentuk dari bahan Semen, Pasir, Kerikil dan Air.

Peristiwa gempa 2009 membuat masyarakat Internasional turut perihatin dan sebagian datang menyaksikan akibat peristiwa tersebut sembari membawa bantuan baik moril maupun materiil, selang beberapa waktu kemudian bantuan dari beberapa Negarapun datang untuk memberikan bantuan kemanusiaan yang direalisasikan dalam bentuk bantuan moril maupun materiil agar masyarakat yang ditimpa bencana dapat secepatnya pulih/hidup mandiri sebagaimana layaknya.

Selama kurun waktu 2010-2012 penyuluhan tentang bagaimana membangun rumah aman gempa telah dilakukan oleh berbagai kalangan terhadap masyarakat Pariaman dan sekitarnya, terutama Japan International Coperation Agenci (JICA) bekerjasama dengan Universitas Negeri Padang melakukan penelitian terhadap bangunan masyarakat yang runtuh ketika gempa dan melakukan penyuluhan

terhadap masyarakat bagaimana memilih bahan bangunan yang baik, dan bagaimana melakukan pembangunan yang aman terhadap guncangan gempa.

LSM dari berbagai Negerapun ikut serta dalam membangun fasilitas umum seperti bangunan gedung sekolah dan lain sebagainya. Pemerintah Indonesia pun telah menggelontorkan bantuan kepada masyarakat yang ditimpa musibah yaitu rehap rekonstruksi perumahan yang dilakukan secara bertahap, dengan harapan agar masyarakat dapat membangun sesuai kaedah bangunan yang aman.

Atas dasar itulah peneliti ingin mengetahui karakteristik bahan bangunan berupa Pasir dan kerikil yang terdapat di daerah Sungai Limau Kab. Padang Pariaman, jika bahan ini digunakan sebagai bahan pembentuk beton, berapa komposisi campurannya yang tepat, sehingga aman terhadap guncangan gempa. Menurut ahli gempa Indonesia Prof. Tedi Boen, beton struktur untuk rumah tinggal kekuatan tekannya minimal 150 kg/Cm^2 . oleh karena itu penelitian ini mencari komposisi campuran beton yang memenuhi target minimal 150 kg/Cm^2 .

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk melihat kualitas bahan pembentuk beton untuk perumahan, diantaranya kualitas pasir dan kerikil yang digunakan masyarakat Sungai Limau Kab. Padang Pariaman untuk membangun rumah yang terbuat dari beton sebagai struktur rumah tinggal, penelitian ini akan menjelaskan : Bagaimana kualitas Pasir dan kerikil yang digunakan masyarakat serta berapa komposisi campuran yang baik untuk pembuatan beton struktur yang relative aman terhadap guncangan gempa.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan tujuan penelitian ini, maka permasalahannya dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah Kualitas pasir dan kerikil yang digunakan masyarakat Sungai Limau Khususnya Desa Paingan Kab. Padang Pariaman
2. Berapakah komposisi campuran beton struktur rumah tinggal aman gempa dengan mempergunakan agregat lokal Sungai Limau Kabupaten Padang Pariaman ($f_c' 150 \text{ Kg/Cm}^2$).

D. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini akan bermanfaat untuk masyarakat Sungai Limau Padang Pariaman, khususnya Desa Paingan sebagai pedoman dalam pembuatan beton untuk struktur rumah tinggal aman gempa.
2. Bagi pengusaha jasa konstruksi yang memakai agregat asal Paingan Sungai limau Pariaman sebagai bahan pembuatan beton struktural.

BAB II.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Agregat

Pengambilan sampel pasir dan kerikil untuk dibawa ke Laboratorium dilakukan sesuai kaedah yang berlaku dalam pengambilan sampel agregat yaitu digunakan metoda quartering atau perempatan dengan jumlah : sampel pasir sebanyak 200 kg dan sampel kerikil sebanyak 400 kg.

B. Beton Segar

Beton segar di buat 6 Buah silinder dari setiap jenis komposisi campuran. sebelum dilakukan pengambilan sampel beton dilakukan terlebih dahulu pengujian beton segar yaitu uji kelecakan dengan *slump Test* atau *kerucut Abram*. Selanjutnya beton segar di cetak dalam bentuk silinder, dirawat selama 24 jam lalu beton direndam selama 26 hari dan pada umur 28 hari beton tadi di uji kuat tekan dengan mesin pres.

Proses Pengujian kuat tekan silinder ini dilakukan pada umur 28 hari setelah terlebih dahulu di caping dengan belerang untuk mendatarkan permukaan selinder yang akan di tekan, agar beban terbagi rata pada permukaan beton.

Pada mesin pres ini ada yang disebut manometer sebagai alat baca kekuatan tekan, kuat tekan tersebut merupakan data yang akan diperhitungkan sebagai kuat tekan beton yang dicari dalam penelitian ini.

C. Kualitas Agregat

Dalam teknologi beton, agregat beton secara garis besarnya terbagi dalam dua kelompok susunan butir yaitu: Agregat halus yang butirannya berukuran 0,15 mm sampai dengan 4,9 mm sedangkan agregat kasar adalah yang besar butirnya mulai dari 5 mm sampai dengan 40 mm.

Disamping itu, agregat dalam satu timbunan terdiri dari butiran-butiran dengan berbagai ukuran dari ukuran yang terkecil sampai yang terbesar.

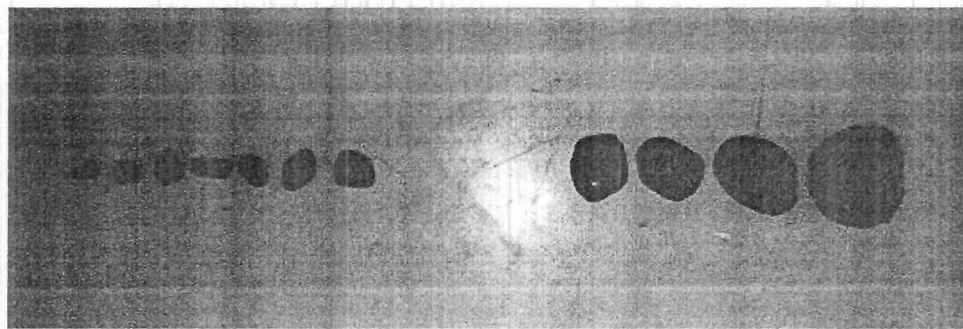
Bila butiran tadi kita pisahkan dalam beberapa ukuran tertentu, akan diperoleh suatu pembagian fraksi butir. Untuk memisahkan butiran-butiran menurut fraksi (kelompok) dipergunakan ayakan dengan berbagai ukuran. Pemisahan fraksi –fraksi butiran tadi dengan ayakan, kita sebut analisa ayak, dan dengan hasil analisa ayak akan dapat digambarkan suatu kurva susunan butir dari agregat tersebut.

Gradasi agregat terutama agregat halus sangat penting peranannya dalam membuat beton yang bermutu, karena gradasi ini sangat berpengaruh terhadap beberapa sifat beton, antara lain:

Pengaruh gradasi terhadap beton segar : Mempengaruhi kelecakan (workability), Mempengaruhi sifat kohesif, Mempengaruhi jumlah air pencampur dan semen yang diperlukan untuk suatu campuran beton, Mempengaruhi pengecoran dan pepadatan, Mempengaruhi finishing atau keadaan permukaan, Kontrol terhadap sekregasi (pemisahan butir) dan bleeding (terpisahnya air kepermukaan beton)

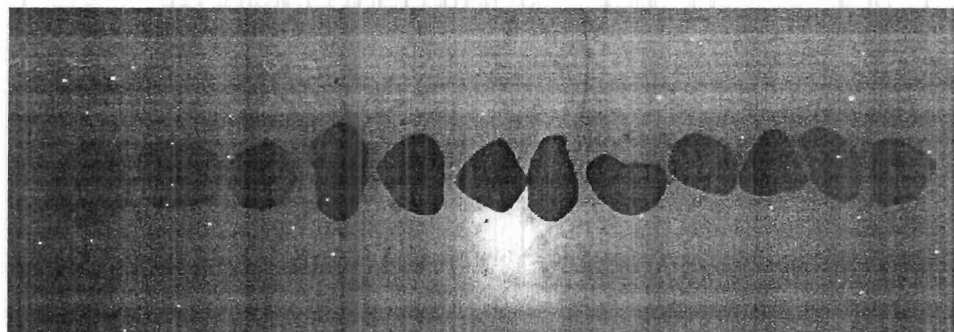
Pengaruh gradasi terhadap beton keras, bila beton segar sukar dipadatkan, terjadi sekregasi dan bleeding, maka dapat menghasilkan beton keras yang porous, tidak kedap air tidak merata dan terdapat banyak rongga-rongga atau cacat yang tentu saja kekuatan dan ketahanan beton menjadi berkurang.

Sangatlah penting dalam pembuatan beton untuk menjaga gradasi agregat selalu konstan, agar diperoleh kelecakan dan sifat-sifat beton segar yang konstan pula.



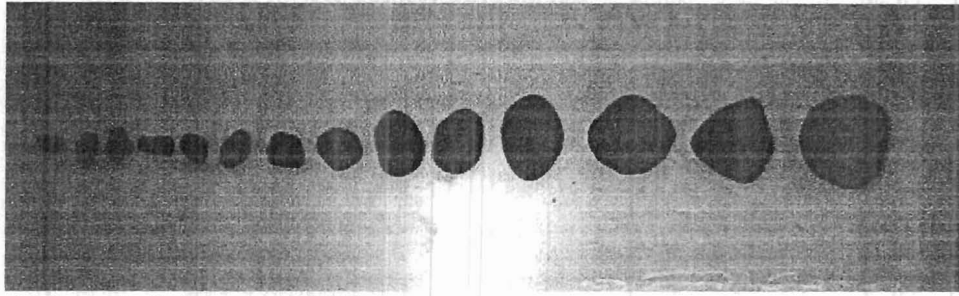
Referensi : Dokumentasi 2012

Gambar 1. Susunan Butir Agregat Terputus



Referensi : Dokumentasi 2012

Gambar 2. Susunan Butir Agregat Seragam



Referensi : Dokumentasi 2012

Gambar 3. Susunan Butir agregat Menerus

1. Pengujian ketahanan agregat kasar terhadap keausan

Dengan mempedomani SNI 2417: 2008, material agregat kasar dari ukuran butir maksimum 37,5 mm sampai dengan agregat ukuran butir 9,5 mm atau lazim disebut Gradasi A. Dimana jumlah benda uji sebanyak 5000 gram dan jumlah bola baja 12 butir

2. Analisis Ayak Agregat

Ayakan yang akan dipakai untuk agregat beton mempunyai lubang persegi. Ukuran lubang dinyatakan dengan satuan inci, mm atau dengan nomor untuk ayakan yang besar lubangnya kurang 5 mm.

Nomor ayakan menunjukkan lubang tiap inci linear. Umpamanya nomor 50, jumlah lubangnya 50 buah tiap inci persegi.

Ayakan standar yang banyak dipakai untuk analisa ayak adalah menurut standard ASTM (Amerika), British Standard, DIN (Jerman), AFNOR (Perancis) dan ISO (Internasional).

Setiap standard mempergunakan ukuran lubang berbeda satu dengan yang lainnya. Meskipun demikian biasanya dapat diambil ukuran-ukuran lubang yang berdekatan atau ekivalennya.

Ayakan utama terdiri dari ayakan yang berurutan dengan ukuran lubang ayakan di atasnya sama dengan dua kali ukuran lubang ayakan dibawahnya.

Tabel 1
DAFTAR AYAKAN STANDARD ASTM, BS dan ISO

Standar ASTM-EII-70	Standard British BS 410-1969	Standard ISO
Lubang ayakan (mm)	Lubang ayakan (mm)	Lubang ayakan (mm)
152	150	128
76	75	64
38	37.5	32
19	20	16
9,5	10	8
4.75	5	4
2.36	2.36	2
1.18	1.18	1
0.60	0.60	0.5
0.30	0.30	0.25
0.15	0.15	0.125
0.075	0.075	0.062

Refresi : Teknologi Bahan 2 PEDC Bandung 1997

3. Grafik susunan besar butir

Hasil analisa ayak akan lebih mudah dimengerti bila disajikan dalam bentuk grafik. Penggambaran susunan besar butir (gradasi) dalam grafik

paling banyak digunakan. Karena dengan cara ini dapat mudah persyaratannya, apakah terlalu kasar atau terlalu halus dan adakah kekurangan pada suatu ukuran butir tertentu (gap grading).

Dalam grafik ini pada ordinat dicantumkan proses tembus atau tertinggal kumulatif dengan skala linear dan pada absis dicantumkan lubang ayakan pada skala logaritma.

Grafik untuk agregat kasar dan halus dapat pula digambarkan secara terpisah. Hal ini akan lebih baik dan lebih jelas dalam kita menilai apakah susunan besar butirnya memenuhi persyaratan yang dikehendaki. Guna memperoleh gambaran yang lebih teliti, dapat pula dicantumkan lubang ayak tambahan pada absis, yaitu ayakan 50 mm, 30 mm, 25 mm.

Dalam grafik diatas besar butir maksimum adalah 75 mm, sedang pada pembuatan beton kebanyakan dipakai besar butir maksimum 40 mm, 30 mm dan 20 mm

Jika agregat mempunyai besar butir agregat maksimum umpamanya 40 mm, maka pada absis hanya dicantumkan lubang ayakan sampai 40 mm saja.

4. Persyaratan susunan besar butir agregat

Susunan besar butir agregat sangat berpengaruh terhadap sifat baik tidaknya beton dikerjakan dan pemadatan beton segar. Berbagai standar menyarankan dan menetapkan batas-batas susunan besar butir yang baik

untuk agregat beton guna dapat mencapai mutu beton yang baik dan ekonomis.

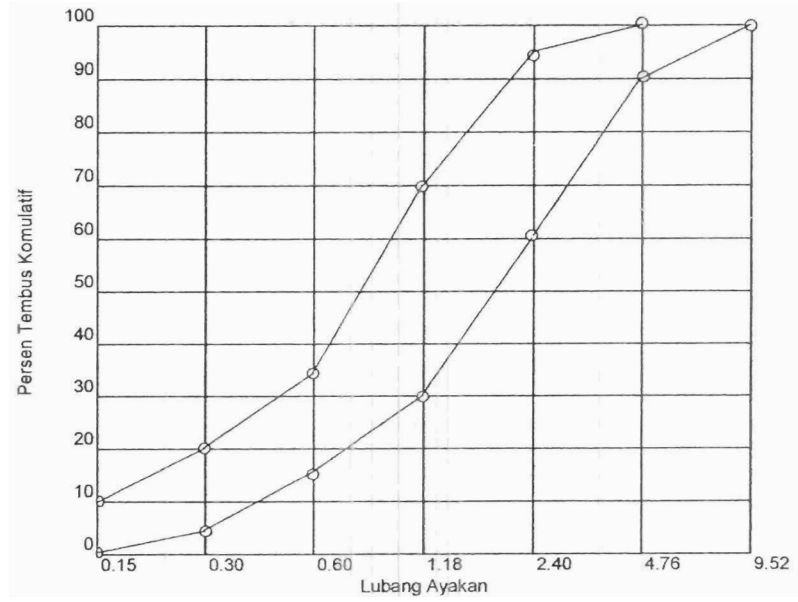
Table 2
STANDAR SUSUNAN BUTIR AGREGAT HALUS
(BS. 882 dan ASTM C 33)

Lubang Ayakan BS (mm)	Persentase Tembus Komulatif (persen berat)				Menurut ASTM C33-74
	Menurut BS 882 : 1965				
	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	
9.52	100	100	100	100	100
4.76	90-100	90-100	95-100	95-100	95-100
2.40	60-95	75-100	85-100	95-100	80-100
1.18	30-70	55-90	75-100	90-100	50-85
0.60	15-34	35-59	60-79	80-100	25-60
0.30	5-20	8-30	12-40	15-50	10-30
0.15	0-10	0-10	0-10	0-15	2-10

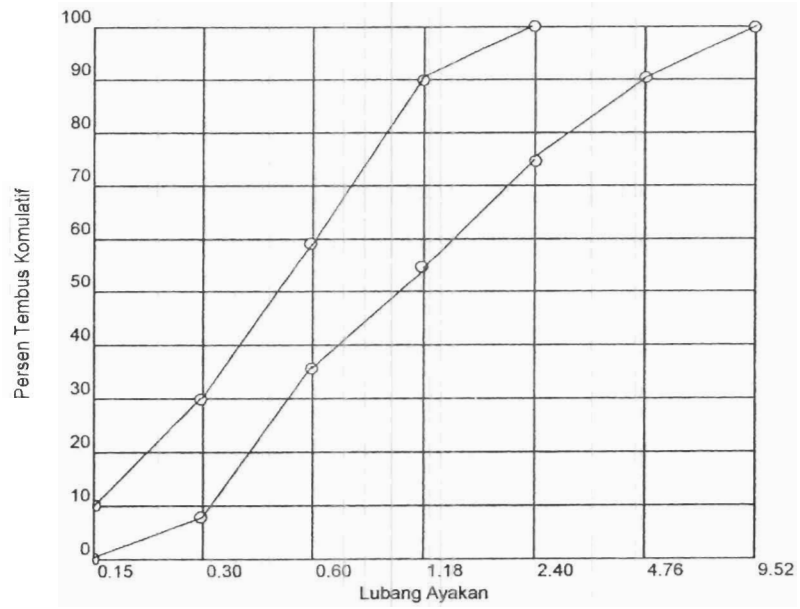
Referensi : Teknologi Bahan 2 PEDC Bandung 1997

Zon 1 sampai dengan zon 4, seperti pada tabel di atas, dapat digambarkan ke dalam bentuk kurva sebagai berikut :

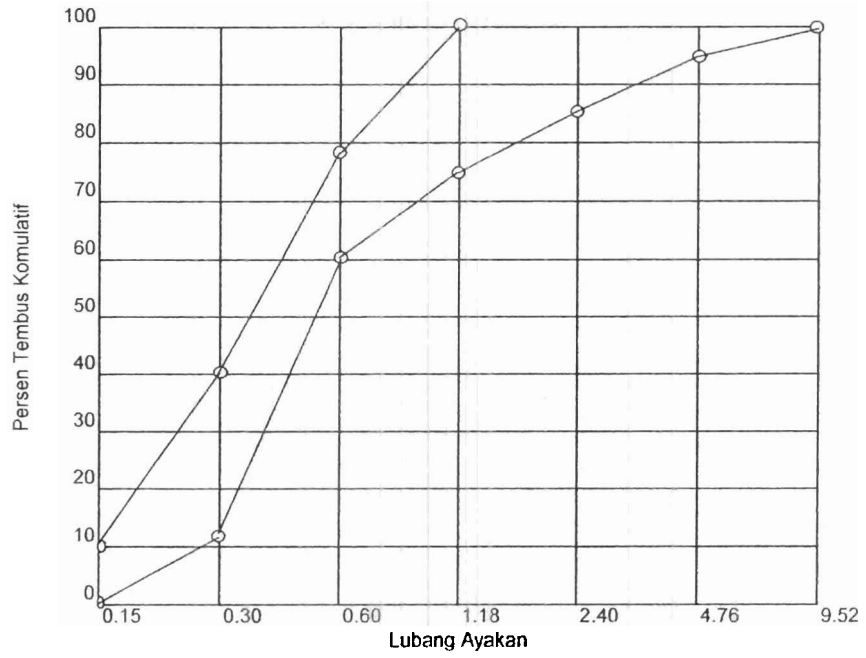
KURVA 1 .ZON 1



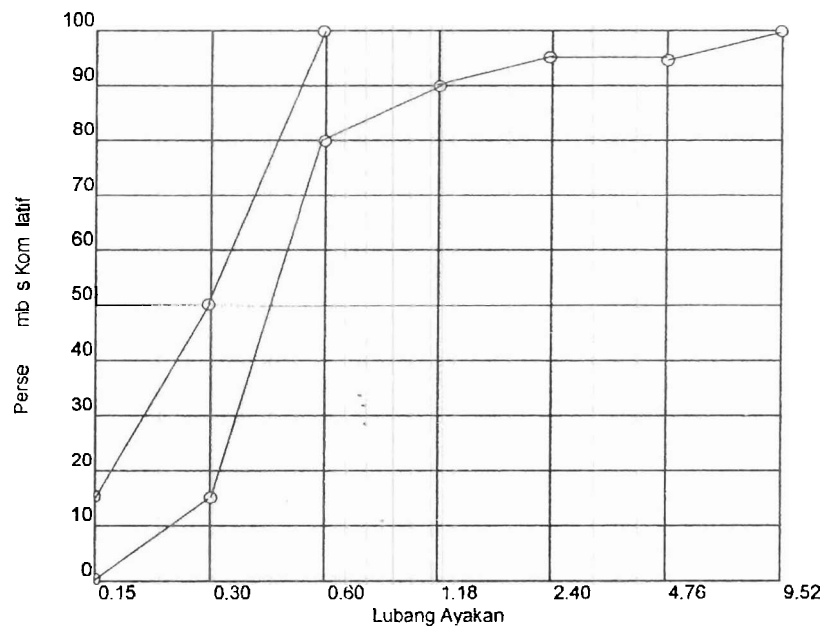
KURVA 2. ZONE 2



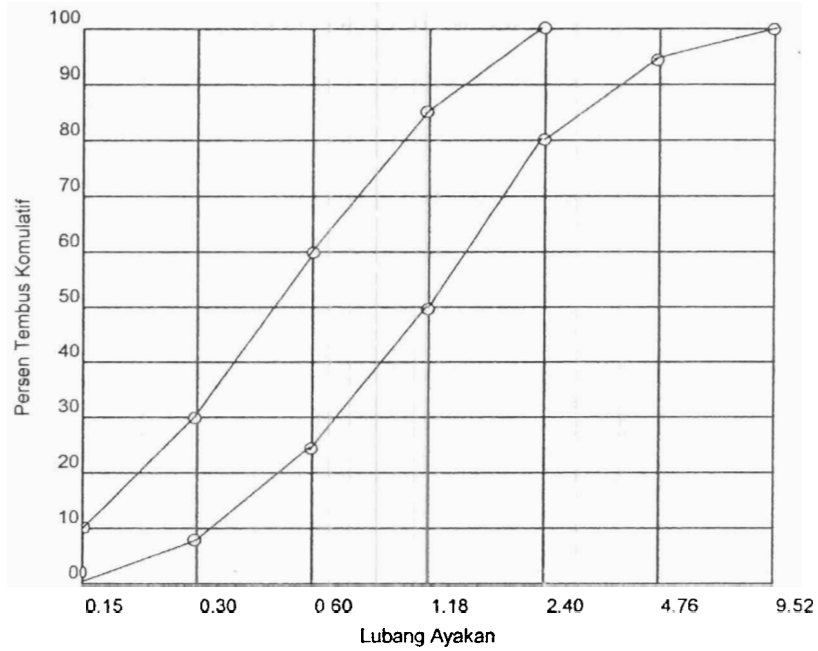
KURVA 3. ZONE 3



KURVA 4. ZONE 4



KURVA 5. ASTM C-33-74



Tabel 3
SYARAT SUSUNAN BESAR BUTIR AGREGAT KASAR
BS.882: 1973,ASTM C.33-74

Lubang Ayakan B.S (mm)	Persentase Tembus Kumulatif		
	Ukuran Butir Nominal		
	38,1- 4.76 (mm)	19.0 – 4.76 (mm)	9.6 – 4.76 (mm)
76.2	100		
38.1	95-100	100	
19.0	30-70	95-100	100
9.52	10-35	25-55	50-85
4.76	0-15	0-10	0-10

Referensi : Teknologi Bahan 2 PEDC Bandung 1997

Dari tabel 3 dapat dijelaskan, bahwa susunan butir kerikil dapat dikelompokkan ke dalam besar butir maksimum yang dipakai, biasanya sesuai spesifikasi atau permintaan konsumen.

Tabel 4
**SYARAT SUSUNAN BESAR BUTIR AGREGAT KASAR
(PBI) 1971-NI-2**

Lubang Ayakan BS(mm)	Persentase Tembus Kumulatif			
	Ukuran Butir Nominal			
	37.5-4.75	25-4.75	19-4.75	12.5-4.75
50.0	100			
37.5	95-100	100		
25.0		95-100	100	
19.0	35-70		90-100	100
12.5		25-60		90-100
9.5	10-30		20-55	40-70
4.75	0-5	0-10	0-10	0-15
4.36		0-5	0-5	0-5

Referensi : Teknologi Bahan 2 PEDC Bandung 1997

Tabel 5
**SYARAT SUSUNAN BESAR BUTIR AGREGAT GABUNGAN
HALUS DENGAN KASAR**

Lubang Ayakan BS (mm)	Persentase Tembus Kumulatif	
	38.1 (mm)	19.0 (mm)
76.2	100	-
38.1	95-100	100
19.0	45-75	95-100
4.76	25-45	30-50
0.60	8-30	10-35
0.15	0-6	0-6

Refresi : Teknologi Bahan 2 PEDC Bandung 1997

Agregat alam yang terdapat dipasaran, pada umumnya tidak diolah dan diayak untuk memenuhi persyaratan standard. Kita dapat menjumpai beberapa

keadaan mengenai susunan besar butir agregat, yang tidak memenuhi syarat, antara lain :

1. Pasir yang terlalu kasar, kekurangan bagian butir yang menembus ayakan 0.3 mm dan mengandung banyak bagian butir > 5 mm
2. Pasir terlalu halus, mengandung banyak bagian yang halus menembus ayakan 0.3 mm dan 0.15 mm atau mengandung banyak Lumpur.
3. Pasir yang susunan butirnya tidak berlanjut, artinya terdapat salah satu bagian butir (gab grading)
4. Agregat kasar yang hanya terdiri dari hanya satu atau dua fraksi umpamanya fraksi 50-38 mm dan 38-19 mm
5. Agregat kasar yang terdiri dari tiga atau empat fraksi hasil pemecahan batu dengan mesin, yang kalau dicampur dalam perbandingan tertentu dapat memenuhi persyaratan gradasi yang baik.
6. Agregat kasar yang mengandung banyak bagian butir yang halus menembus ayakan 4,75 mm,

Tidak selalu diperoleh agregat alam yang susunan besar butirnya baik dan siap untuk dipakai dalam pembuatan beton. Mungkin saja pasir yang kasar perlu di gabungkan dengan pasir yang halus dalam perbandingan tertentu agar dapat dipenuhi persyaratan yang dikehendaki, Demikian pula halnya dengan agregat kasar dan agregat halus digabungkan dalam perbandingan tertentu.

D. Kualitas Beton

Beton adalah bahan yang diperoleh dengan cara mencampurkan agregat(pasir dan kerikil), air dan semen atau bahan perekat hidrolis lainnya yang

sejenis dengan atau tanpa bahan tambah. sedangkan campuran pasir, air dan semen disebut mortar.

Zall Dal dalam buku yang berjudul "*Simplified concrete masonry Planning an Building, 1970*" menyatakan bahwa "*Concrete is a mixture l wich a paste made of portland cement and water bindn aggregate(sand and stone or gravel) into a rocklike mass as the paste hardness*". Artinya relatif sama dengan pengertian beton di atas.

Beton bukanlah suatu bahan yang langsung diperoleh dari alam sebagai mana material lainnya, akan tetapi terbentuk atas dasar pengolahan/penggodokan dari beberapa material alami atau buatan sehingga membentuk suatu massa yang kompak dan kokoh, simak pengertian beton di atas.

Pemilihan beton sebagai bahan konstruksi bangunan gedung, jalan dan jembatan serta bangunan massal lainnya adalah merupakan keputusan yang bijak, karena bahan ini memiliki banyak keuntungan, apalagi jika dipadukan dengan material lainnya yang berkarakteristik relatif sama. Adapun keuntungannya antara lain adalah :

1. Bahan pembentuk beton relative mudah diperoleh dari alam seperti pasir dan kerikil, oleh karena itu pemakaian beton ini sebagai bahan konstruksi akan lebih ekonomis.
2. Mampu menerima beban tekan/desak relative tinggi
3. Dapat dicor ke dalam berbagai bentuk cetakan bila betonnya masih segar.
4. Perawatan mudah dan ringan biaya
5. Awet dan tahan terhadap temperatur tinggi

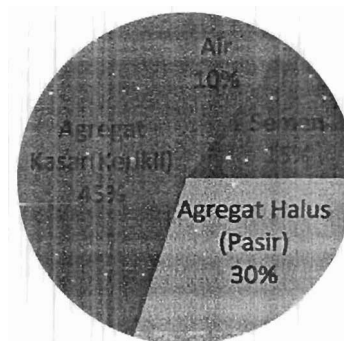
Di balik keuntungan di atas, beton bukan berarti tidak memiliki kelemahan yang antara lain dapat kita analisa sebagai berikut:

1. Kemampuan untuk menerima kuatan tarik rendah
2. Akibat pembebanan akan terjadi perubahan bentuk rayapan "creep"
3. Akan terjadi retak ringan akibat muai susut
4. Tidak dapat digunakan sebagai bangunan sementara.

Secara teoritis pebandingan campuran beton dapat dikatakan sebagai berikut:

Air sebagai media pencampur untuk pengerasan beton mempunyai kedudukan 8-10% dengan kata lain komposisi air kurang lebih 10% dalam campuran aduk beton, semen yang berfungsi sebagai bahan perekat dalam beton mempunyai kedudukan 12-18% atau kurang lebih 15%, agregat halus (pasir) mempunyai kedudukan dalam beton antara 28-35% atau kurang lebih 30%, dan agregat kasar (kerikil) mempunyai kedudukan 40-50% atau kurang lebih 45% dalam beton.

Komposisi Campuran Beton Secara Umum



Gambar 4. Komposisi Campuran Beton Secara Umum

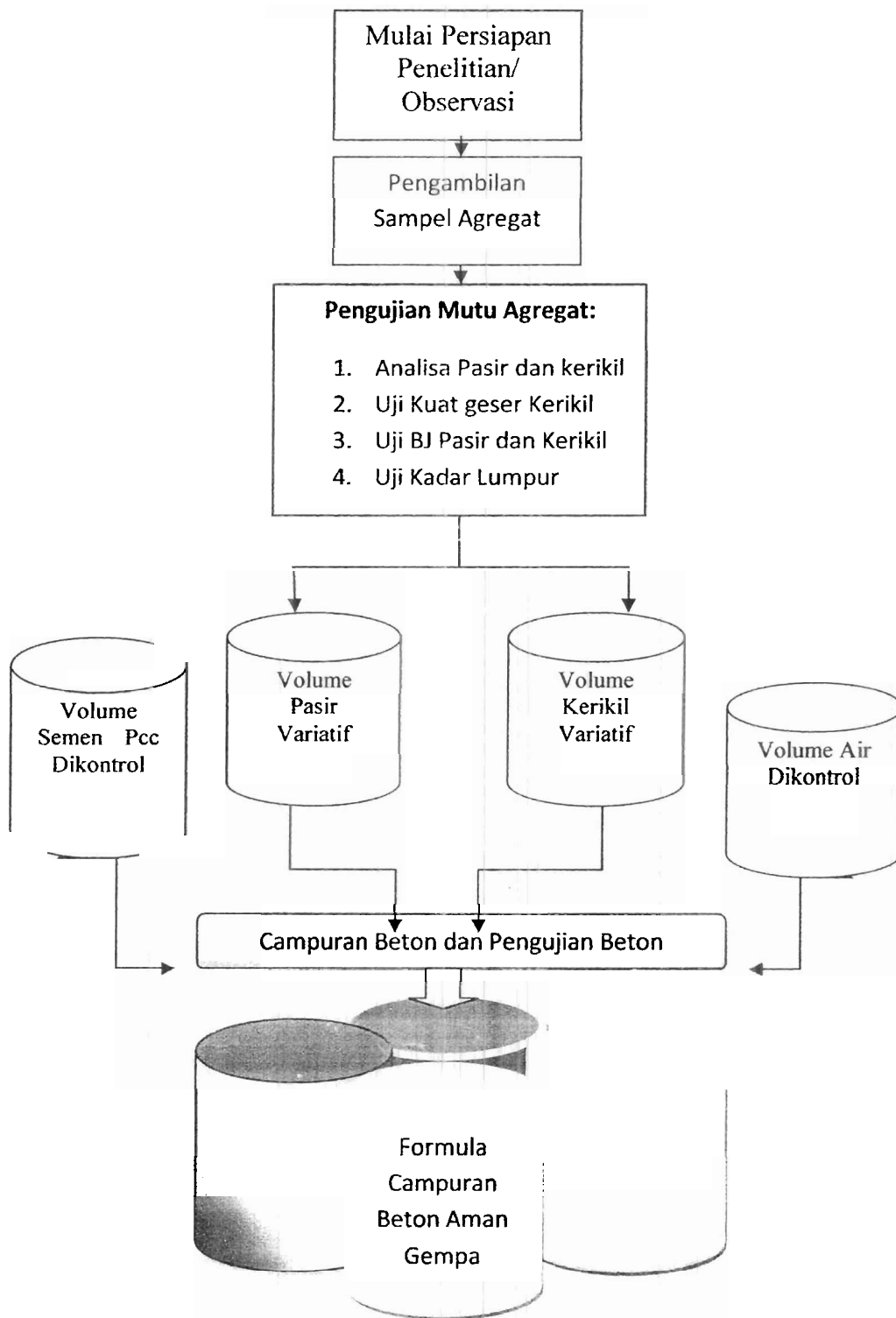
E. KERANGKA KONSEPTUAL

Dengan menganalisis Pasir dan kerikil akan di ketahui mutu Pasir dan kerikil yang lazim dipakai masyarakat sebagai bahan pembentuk beton untuk rumah tinggal di daerahnya. Membuat beton dari bahan alami yang terdapat di daerah setempat akan menghasilkan penghematan biaya yang relative murah untuk bangunan, dengan demikian bantuan dana yang di berikan pemerintah dalam rangka rehap rekon pasca gempa 2009 bisa lebih efisien.

Agregat yang digunakan masyarakat untuk membangun rumah tinggal di Kabupaten Padang Pariaman sumbernya sangatlah variatif, secara visual terlihat ada yang baik dan ada yang diragukan mutunya, untuk membuktikannya perlu dilakukan penelitian material pasir dan kerikil dan dilanjutkan uji mutu beton. Pasir dan kerikil yang bersumber dari desa Paingan Sungai limau Padang Pariaman akan di buat beton dengan berbagai komposisi campuran.

Kuat tekan beton struktur rumah tinggal akan aman gempa yaitu beton dengan kekuatan lebih 150 kg/Cm^2 , jadi hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah formula Komposisi bahan pembentuk beton yang tepat dalam perbandingan volume dan mendiskripsikan mutu pasir dan kerikil dari desa Paingan kec. Sungai limau Kab. Padang Pariaman.

Adapun kerangka konseptual dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 5. Kerangka Konseptual Penelitian

BAB III.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen sungguhan, dimana data dapat diperoleh dengan mempergunakan alat/mesin dan prosedur yang baku dan didukung oleh SNI, British Standar dan ASTM di Laboratorium. Data yang diperoleh akan dianalisis dengan Media Kurva/grafik dan perhitungan kuat tekan rerata beton (f'_{cr}) yang diperoleh.

B. Prosedur Penelitian

Metode analisis Agregat akan digunakan mesin dan ayakan standar di laboratorium Teknik Sipil, Disain komposisi campuran beton akan disesuaikan dengan kondisi pasir dan kerikil yang berasal dari sungai limau. Data kuat tekan beton akan di peroleh dari pengujian beton dengan mesin tekan beton dan dilakukan perhitungan reratanya.

1. Tahap Persiapan

Mempersiapkan peralatan pengambilan sampel ke lapangan yaitu Rental mobil, goni 5 Pcs, skup, Tali pengikat, sepidol permanen, dan segala sesuatu yang diperlukan.

2. Tahap Pengambilan sampel

Pengambilan sampel pasir dan kerikil dari sumber yang ada di Sungai limau Kabupaten Padang Pariaman dan dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pengujian dan eksperimen, dimana banyaknya sampel ; pasir 200 kg, dan kerikil 400 kg. dari sumber (inquiry)

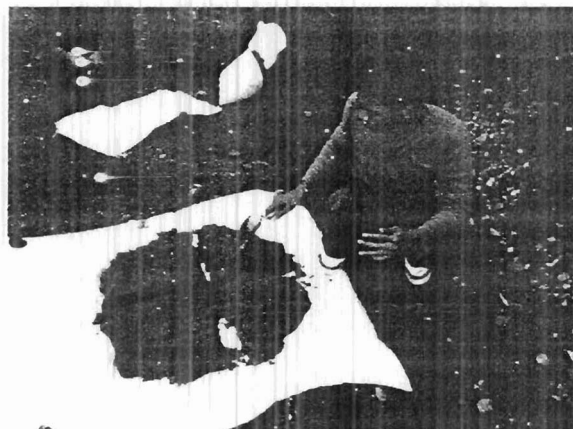
3. Tahap Pengujian

Pengujian material pasir dan kerikil dilakukan setelah seluruh sampel terkumpul dari masing-masing sumber, Adapun Pengujian yang dilakukan adalah :

- a. Menganalisis gradasi butir pasir alam dengan ayakan standar
- b. Menganalisis gradasi butir kerikil alam dengan ayakan standar
- c. Menganalisis kekuatan geser kerikil alam
- d. Menguji berat jenis pasir alam dan kerikil alam
- e. Membuat benda uji beton selinder dengan variasi komposisi dari masing-masing sumber yaitu ada lima sumber penambangan
- f. agregat di Kabupaten Padang Pariaman sebagai berikut :

4. Pengambilan Sampel

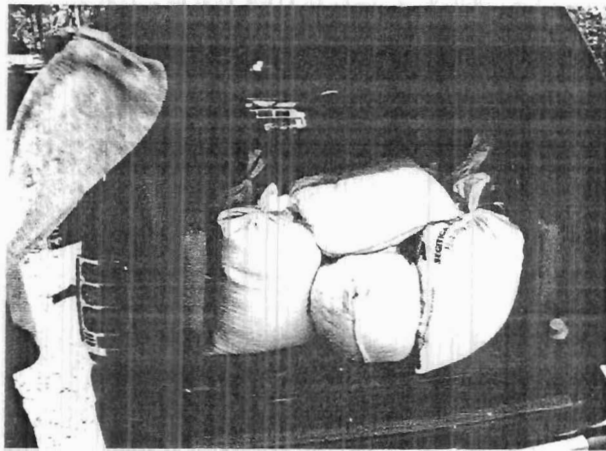
Pengambilan sampel pasir dan kerikil untuk dibawa ke Laboratorium dilakukan sesuai kaedah yang berlaku dalam pengambilan sampel agregat yaitu digunakan metoda quartering atau perempatan dengan jumlah : sampel pasir sebanyak ± 200 kg dan sampel kerikil sebanyak ± 400 kg.



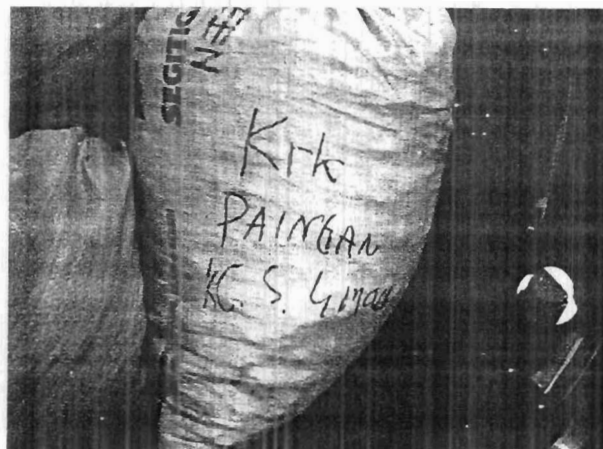
Gambar 6. Pembagian Sampel Pasir



Gambar 7. Pembagian Sampel Kerikil



Gambar 8. Pengangkutan Sampel Pasir



Gambar 9. Pengangkutan Sampel Agregat Kerikil

5. Proses Pengujian

1. Agregat, sampel Pasir dan Kerikil yang sudah di ambil dari sumber lalu dimasukkan ke dalam karung dan diberi merek pada karungnya, diikat lalu dibawa ke Laboratorium untuk dilakukan pengujian sebagaimana mestinya diantaranya : Analisa saringan, *Abration test*, berat jenis, berat isi dan kadar lumpur sesuai prosedur yang baku.
2. Rancangan komposisi campuran beton di sajikan dalam bentuk table sebagai berikut:

Tabel 6

DISAIN PEMBUATAN SAMPEL UJI BETON SELINDER


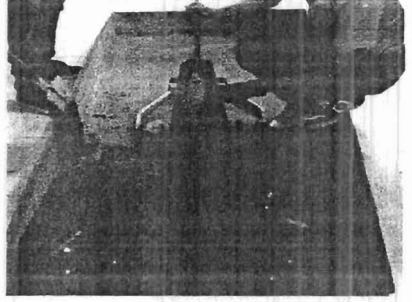
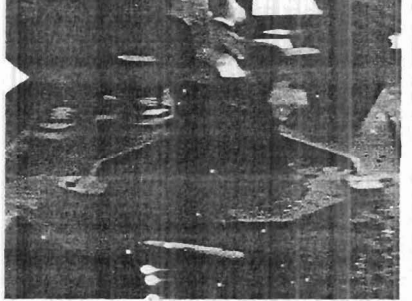
Indikator	Komposisi Beton Sampel				Jumlah Beton Sampel Selinder
	Semen	Pasir	Kerikil	Air	
A	1 PCC	2 Ps SL	3 Kr SL	0.5 FT	5
B	1 PCC	3 Ps SL	2 Kr SL	0.5 FT	5
C	1 PCC	2 Ps SL	2 Kr SL	0.5 FT	5
D	1 PCC	2 Ps SL	1 Kr SL	0,5 FT	5
K	1 PCC	2 Ps Dk	3 Kr Dk	0,5 FT	5
Jumlah Sampel uji Beton					25

Catatan: Air 0,5 dari volume semen, kondisi agregat Jenuh Kering Muka.

Keterangan :

- ✓ PCC —————> Portland Cement Composit
- ✓ Ps SL —————> Pasir Sungai Limau
- ✓ Ps Dk —————> Pasir Duku
- ✓ Kr SL —————> Kerikil Sungai Limau
- ✓ Kr Dk —————> Kerikil Duku
- ✓ FT —————> Fakultas Teknik
- ✓ A,B,C,D —————> Indikator Beton Eksperimen
- ✓ K —————> Indikator Kontrol

Komposisi campuran beton seperti pada table di atas, di aduk sedemikian rupa, maka akan diperoleh beton segar yang kemudian di uji kelecakannya dengan mempergunakan alat slump. yaitu kerucut Abram dengan prosedur yang sudah baku.

Gambar kerja	Keterangan gambar
	<p>Pengisian beton segar ke dalam kerucut Abram dengan 3 kali tahap pengisian, yaitu tahap I 1/3 tinggi kerucut, tahap II 2/3 tinggi kerucut, dan tahap III kerucut dipenuhi.</p>
	<p>Beton segar dalam kerucut dipadatkan dengan tongkat sebanyak 25 kali tusukan per tahap pengisian</p>
	<p>Pengukuran kelecakan beton setelah kerucut Abram di angkat, dengan kata lain menilai angka slump dari beton segar</p>

Gambar 10. Uji Kelecakan Beton dengan Kerucut Abram

6. Beton Keras

Sampel beton segar di masukkan kedalam selinder sebanyak 5 selinder dari setiap komposisi campuran. dibiarkan membeku selama minimal 12 jam, kemudian dibuka cetakan dan diberi kode pada betonnya, lalu direndam selama

27 hari, dan pada hari ke 28 beton diuji tekan dengan mesin press sehingga diperoleh nilai kuat tekan dari betonnya. Semuanya proses dilakukan sesuai prosedur yang baku.



BAB IV.
DATA DAN PEMBAHASAN

A. DATA PENGUJIAN

Tabel 7
. BERAT JENIS PASIR

No.	Jenis	Pengujian (Gram)	Keterangan
1	Berat Pasir Kondisi SSD	100	$BJ \text{ Pasir} = \frac{\text{Berat Pasir}}{(B-A)-(C-A-100gr)}$
2	Berat Tabung Kosong (A)	209,5	
3	Berat Tabung Dan Air Penuh (B)	456,1	
4	Berat Tabung + Pasir + Air penuh (C)	511,7	
5	$BJ = \frac{\text{Berat Pasir}}{\{(B-A)-(C-A-100gr)\}}$	2.252	

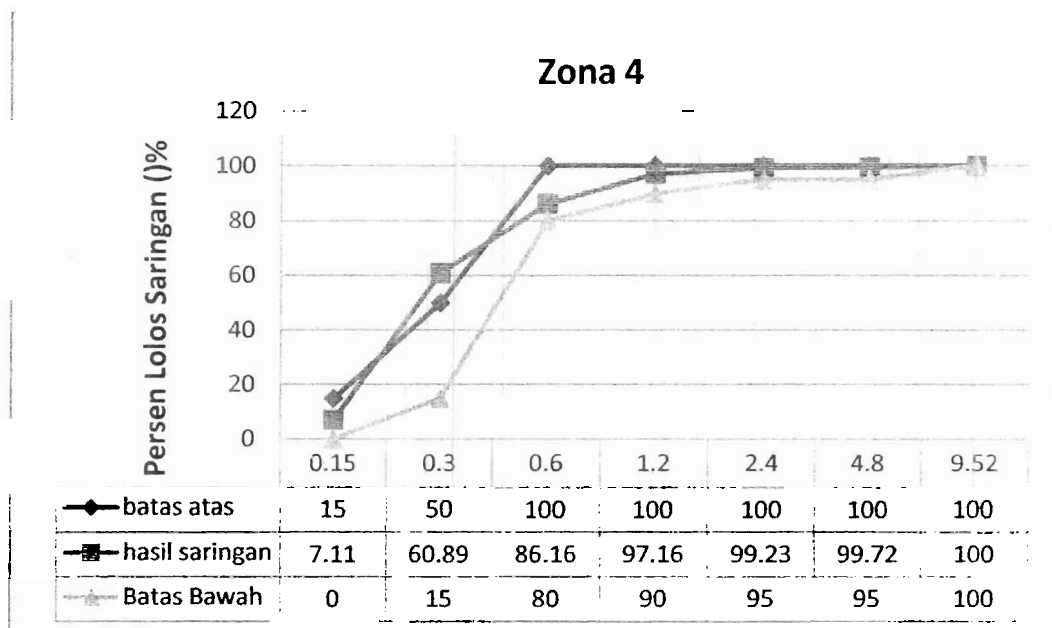
Tabel 8.
BERAT JENIS KRIKIL

No.	Jenis	Pengujian (Gram)	Keterangan
1	Berat Krikil Kondisi SSD	200	$BJ \text{ Pasir} = \frac{\text{Berat Krikil}}{(B-A)-(C-A-200gr)}$
2	Berat Tabung Kosong (A)	513	
3	Berat Tabung Dan Air Penuh (B)	1497,3	
4	Berat Tabung + Krikil + Air penuh (C)	1622,5	
5	$BJ = \frac{\text{Berat Krikil}}{\{(B-A)-(C-A-200gr)\}}$	2.674	

Tabel 9.

ANALISA AYAK PASIR

No	Ayakan (mm)	Tertinggal di ayakan		% Kumulatif	
		Berat	%	Tertinggal	Tembus
1	9,52	0	0	0	100
2	4,8	2,8	0,279692	0,2796923	99,7203077
3	2,4	4,9	0,489462	0,7691539	99,2308461
4	1,2	20,7	2,067726	2,8368794	97,1631206
5	0,6	110,2	11,00789	13,844771	86,1552292
6	0,3	252,9	25,26221	39,106982	60,8930177
7	0,15	538,4	53,78084	92,887823	7,11217661
8	Pan	71,2	7,112177	100	0
Jumlah		1001,1	100	249,7253	
FM (Angka Kehalusan)				2,497253022	

Kurva 6
Menurut BS. 882 dan ASTM C 33

Dari kurva di atas pada garis hasil saringan, dimana pada lubang ayakan 0,3 titiknya keluar ke atas ini berarti butir 0,3 berjumlah lebih banyak dari butir lainnya, akan tetapi karena lebih banyak titik berada dalam kurva, maka hal ini dapat di jadikan sebagai toleransi.

Tabel 10.
ANALISA AYAK KERIKIL

No.	Ayakan (mm)	Tertinggal di ayakan		% Komulatif	
		Berat	%	Tertinggal	Tembus
1	76,2	0	0	0	100
2	38,1	1514	30,29272	30,2927229	69,70727706
3	19,1	610,7	12,21913	42,511855	57,48814502
4	9,52	2112,6	42,26975	84,7816083	15,21839172
5	4,76	603,9	12,08307	96,8646832	3,135316833
6	2,4	0	0	100	0
7	1,2	0	0	100	0
8	0,6	0	0	100	0
9	0,3	0	0	100	0
10	0,15	0	0	100	0
	Pan	156,7	3,135317	0	0
	Jumlah	4997,9	100	854,450869	
FM (Angka Kehalusan)				8,544508694	

Kurva 7

Menurut BS.882: 1973, ASTM C.33-74

Analisa Ayak Krikil



Table 11.

REKAPITULASI DATA AGREGAT HALUS

No	PARAMETER	HASIL	SATUAN	SPESIFIKASI MAX/MIN	METODE
1.	Analisa Saringan Susunan saringan :				
	1 ½	-		-	SNI-1968-1990-F
	¾	-		-	
	3/8	-		-	
	No : 4	100	%	-	
	8	99,23	%	-	
	16	97,16	%	-	
	30	86,15	%	-	
	50	68,89	%	-	
	100	7,11	%	-	
	200	-	-	-	
2	Zone	4	-		
3	Modus kehalusan	FM= 2,49		Warna Std	SNI-03-2816-1992
4	Kotoran organic	No 2	%	Max No 3	
5	Passing No 200	3.05	Kg/l	Max 5%	PB-0208-76
6	Berat isi Padat	1.24		Min. 1.2 kg/l	
7	Berat jenis		-		PB-0204-76
	• apparent	2.24	-	Min 2.3	
	• dry basis	2.24	-	Min 2.3	
	• ssd basis	2.25	%	Min2.3	
8.	Penyerapan air	2.46		Max.5 %	SNI-1970-1990-F
					SNI-1970-1990-F

Tabel 12.

REKAPITULASI DATA AGREGAT KASAR

No	PARAMETER	HASIL	SATUAN	SPEKIFIKASI MAX/MIN	METODE
1.	Analisa Saringan Susunan saringan :				
	1 ½	100	%	-	SNI-1968-1990-F
	¾	69,70	%	-	
	3/8	57,50	%	-	
	No : 4	15,22	%	-	
	8	3,13	%	-	
	16	0	%	-	
	30	0	%	-	
	50	0	%	-	
	100	0	%	-	
	200	-		-	
2	Modus kehalusan	FM= 8,5	-		
3	Kotoran organik	-	-	Warna Std Max No 3	SNI-03-2816-1992
4	Passing No 200	0.10	%	Max 5%	PB-0208-76
5	Berat isi Padat	1.5	Kg/l	Min. 1.2 kg/l	PB-0204-76
6	Berat jenis				
	• apparent	2.54	-	Min 2.3	SNI-1970-1990-F
	• dry basis	2.57	-	Min 2.3	
	• ssd basis	2.64	-	Min2.3	
7	Penyerapan air	2.24	%	Max.5 %	SNI-1970-1990-F
8	Keausan	23.30	%	Max. 27% ¹⁾ 27%-30% ²⁾ 40%-50% ³⁾	PUBI 1982

Catatan :

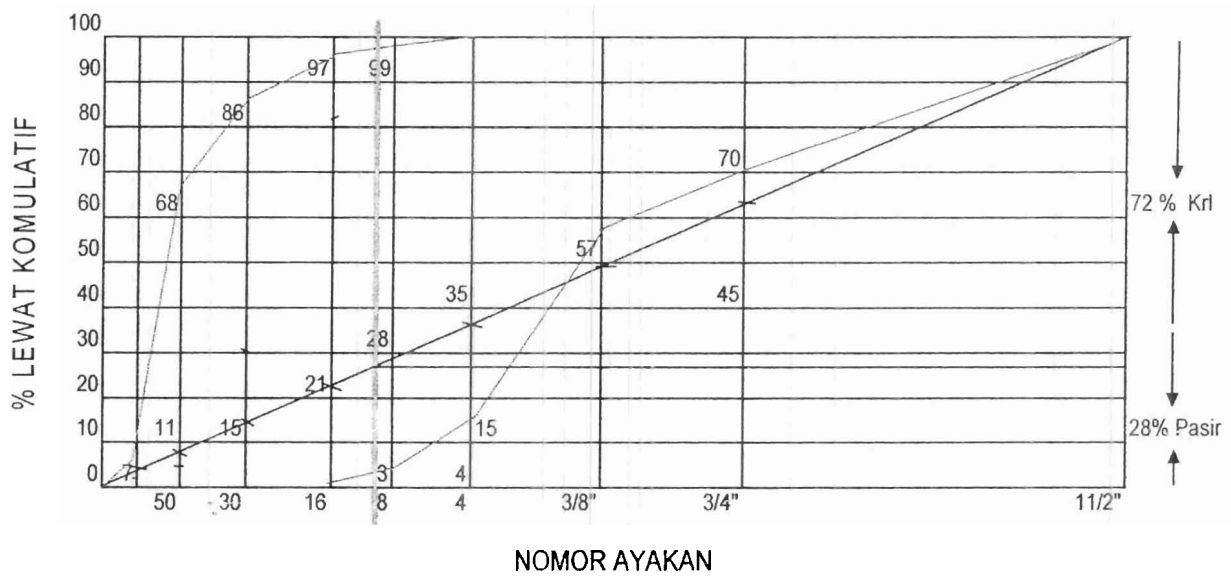
- 1) : Untuk Nilai K >225
- 2) : Untuk Nilai K : 175 s/d 225
- 3) : Untuk Nilai K < 125

Tabel 13.

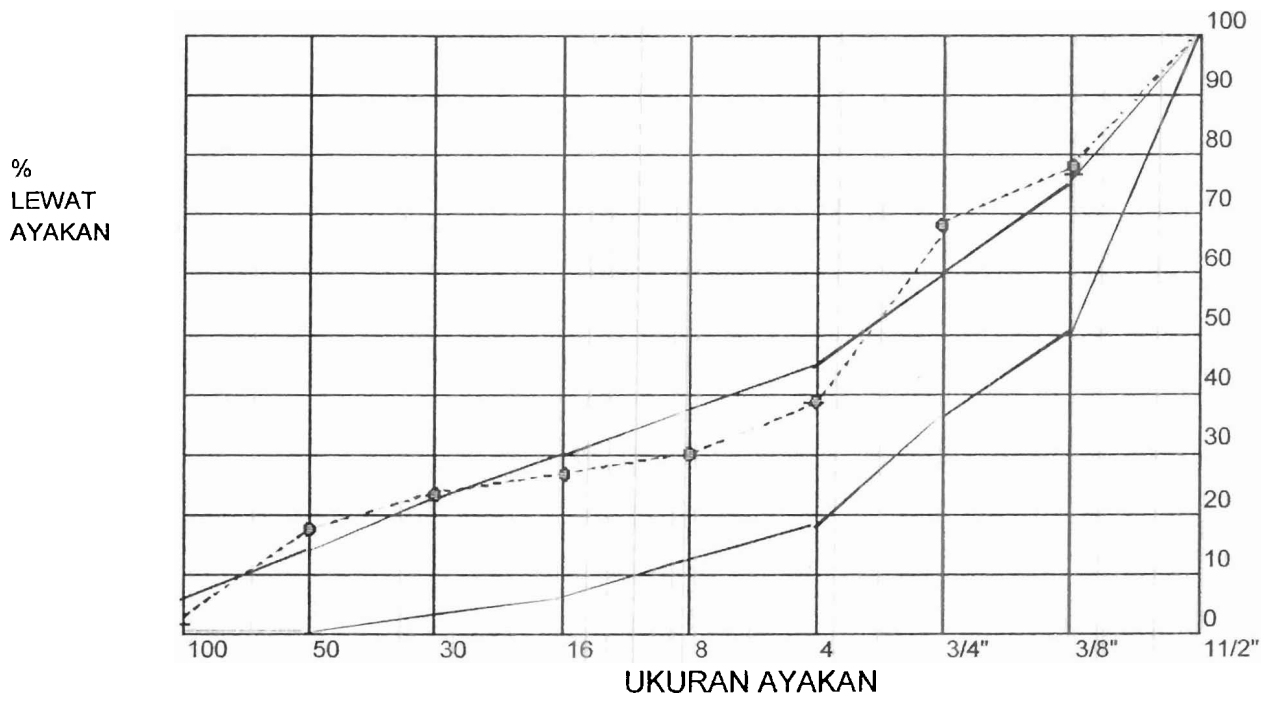
ANALISA DATA KOMBINASI GRADASI

UKURAN AYAKAN	% LEWAT AYAKAN		FRAKSI CAMPURAN		TOTAL % LEWAT	SPEK IDEAL	BATAS GRADASI
	PASIR	KERIKIL	28%	72%			
1 1/2"		100	28.0	72	100	100	100
3/4"		69.7	28.0	50.184	78.2	62.5	50 s/d 75
3/8"		57.5	28.0	41.4	69.4	48	36 s/d 60
No.4	100	15.22	28.0	10.9584	39.0	35.5	24 s/d 47
No.8	99.23	3.13	27.8	2.2536	30.0	28	18 s/d 38
No.16	97.16	0	27.2	0	27.2	21	12 s/d 30
No.30	86.15	0	24.1	0	24.1	15	7 s/d 23
No.50	68.89	0	19.3	0	19.3	9	3 s/d 15
No.100	7.11	0	2.0	0	2.0	2.5	0 s/d 5

GRADASI GABUNGAN METODE DIAGONAL



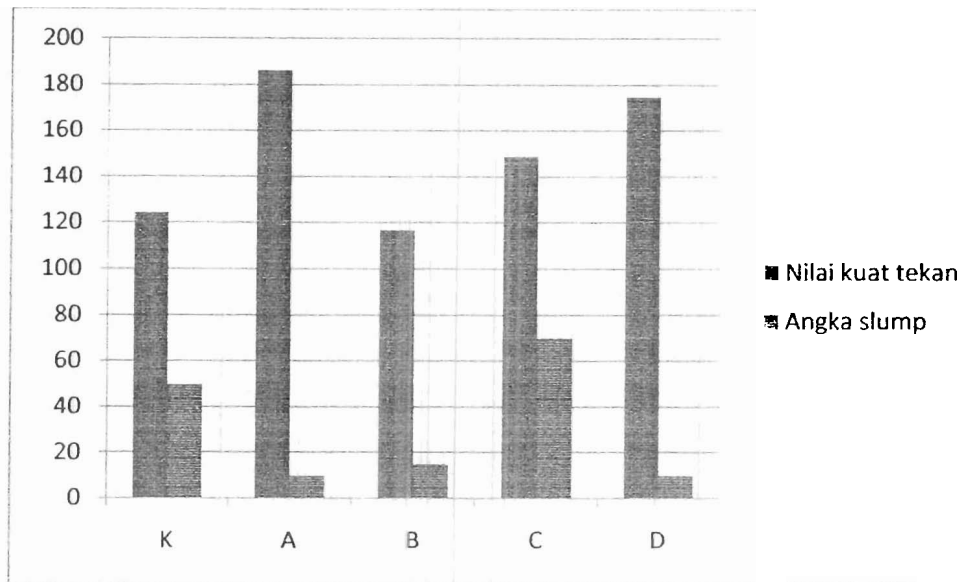
KURVA 8. GABUNGAN PASIR DENGAN KERIKIL



Tabel 14.

PENGUJIAN SILINDER BETON

Indikator	Kode Selinder	Komposisi Campuran Sm:Ps:Kr:Air (ember)	Slump (mm)	Berat selinder (Kg)	Diameter selinder (mm)	Tinggi Selinder (mm)	Luas bidang desak selinder (Cm ²)	Beban maks.(Kgf/Cm ²)
K	K1	1: 2 : 3 : 0,5	50	11,550	15	30	176.63	127.28
	K2			11,481				136.22
	K3			11,372				109.33
	K4			11,444				124.27
	K5			11,355				125.44
Rerata				11,440			124.51	
A	A1	1: 2 : 3 : 0,5	10	12,059	15	30	176.63	205.40
	A2			12,010				187.00
	A3			12,080				174.60
	A4			12,100				154.90
	A5			12,016				210.20
Rerata				12,053			186.42	
B	B1	1: 3 : 2 : 0,5	15	11,290	15	30	176.63	131.20
	B2			11,370				113.70
	B3			11,250				112.50
	B4			11,440				114.40
	B5			11,260				112.60
Rerata				11,322			116.88	
C	C1	1: 2 : 2 : 0,5	70	11,560	15	30	176.63	129.30
	C2			11,660				141.00
	C3			11,680				143.80
	C4			11,490				175.90
	C5			11,530				153.60
Rerata				11,584			148.72	
D	D1	1: 2: 1: 0,5	10	12,060	15	30	176.63	99.49
	D2			12,100				180.80
	D3			11,990				240.20
	D4			12,140				145.20
	D5			12,150				143.30
Rerata				12,088			174.98	



Grafik Kuat Tekan Beton

B. PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dilakukan pembahasan tentang kualitas agregat halus(Pasir), agregat kasar(kerikil) dan mutu beton yang diperoleh dari hasil uji dilaboratorium teknik Sipil FT UNP Padang.

1. Agregat halus (Pasir)

a. Kahalusan Pasir

Ditinjau dari hasil analisa ayak pasir yang di teliti berada pada zone 4 (BS) dengan angka kehalusan 2.49, pasir ini berada pada syarat minimum, dengan kata lain butiran pasir ini terlalu halus untuk beton konstruksi, dengan demikian tidak direkomendasikan untuk pembuatan konstruksi beton struktur, kecuali untuk mortar pasangan tembok atau plesteran.

b. Berat jenis Pasir

Ditinjau dari berat jenis pasir ini juga terlalu ringan, nilai angka berat jenis yang diperoleh adalah 2,24 sedangkan persyaratannya 2,3 (SNI-1970-1990-F), dari segi berat jenis pun pasir ini tidak direkomendasikan terutama untuk bangunan beton struktural.

c. Agregat Kasar (Kerikil)

Untuk agregat kasar (kerikil) angka kehalusannya terlalu besar yaitu 8,5 seharusnya berkisar antara angka 7, hal ini mengindikasikan bahwa kerikil yang berasal dari desa Paingan Sungai Limau ini terlalu kasar, kurang baik sebagai bahan konstruksi bangunan struktur. Sedangkan kadar lumpur dan berat jenis serta kuat geser kerikil ini secara keseluruhan baik (memenuhi syarat).

d. Mutu Beton yang dihasilkan

- 1) Beton kode A, dengan komposisi campuran 1 Semen: 2 Pasir : 3 Kerikil dan 0,5 Air, kekuatan setelah berumur 28 hari rata-rata $186,42 \text{ kg/Cm}^2$, merupakan beton tertinggi kekuatannya dibandingkan komposisi campuran lainnya. Namun ditinjau dari nilai slump yang diperoleh hanya 10 mm, ini mengindikasikan beton ini agak sukar dikerjakan.
- 2) Beton kode B, dengan komposisi campuran 1 Semen: 3 Pasir : 2 Kerikil dan 0,5 Air, kekuatan setelah berumur 28 hari rata-rata $116,88 \text{ kg/Cm}^2$, beton dengan komposisi ini kekuatannya tidak melampau kekuatan yang

disyaratkan, oleh karena itu komposisi campuran seperti ini tidak direkomendasikan pemakaiannya.

- 3) Beton Kode C, dengan komposisi campuran 1 Semen: 2 Pasir : 2 Kerikil dan 0,5 Air, kekuatan setelah berumur 28 hari rata-rata $148,72 \text{ kg/Cm}^2$, beton dengan komposisi ini kekuatannya tidak melampau kekuatan yang disyaratkan, oleh karena itu komposisi campuran seperti ini tidak direkomendasikan pemakaiannya.
- 4) Beton kode D, dengan komposisi campuran 1 Semen: 2 Pasir : 1 Kerikil dan 0,5 Air, kekuatan setelah berumur 28 hari rata-rata $174,98 \text{ kg/Cm}^2$, beton dengan komposisi ini kekuatannya melampau kekuatan yang disyaratkan, namun komposisi campuran seperti ini lebih boros dari komposisi campuran yang kode A, oleh karena itu komposisi campuran seperti ini juga tidak direkomendasikan pemakaiannya.
- 5) Beton kode K, dengan komposisi campuran 1 Semen: 2 Pasir : 3 Kerikil dan 0,5 Air, kekuatan setelah berumur 28 hari rata-rata $124,42 \text{ Kg/Cm}^2$. beton ini menggunakan agregat asal Duku Kec. Batang Anai, agregat ini sudah umum dipakai dikota Padang, kekuatan yang diperoleh tidak tercapai sebagaimana kekuatan yang disyaratkan, ini bias jadi karena di dalam kerikil terlalu banyak ditemukan pasir hingga mencapai 29%.

BAB V.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

1. Kualitas gradasi pasir (agregat halus) berada pada zona 4 yang berarti sangat halus, juga berat jenisnya berada di bawah ambang batas yang disyaratkan yaitu 2,24 oleh karena itu penggunaan pasir ini sebagai campuran beton struktur gedung bertingkat perlu dipertimbangkan.
2. Kualitas gradasi agregat kasar secara umum baik, hanya saja besar butirnya agak kasar angka kehalusan yang diperoleh mencapai 8,5.
3. Kekuatan kerikil diuji dengan mesin Los Angelos ditemukan cukup baik berat yang hilang sekitar 23%.
4. Kekuatan beton yang melampaui persyaratan aman gempa adalah beton yang berkode A dengan komposisi campuran 1 Semen: 2 Pasir : 3 Kerikil dan 0,5 Air, kekuatan setelah berumur 28 hari rata-rata $186,42 \text{ kg/Cm}^2$.

B. SARAN

1. Pasir yang berasal dari Desa Paingan Kecamatan Sungai Limau Kabupaten Padang Pariaman sebaiknya tidak digunakan untuk beton struktur, kecuali kecuali untuk rumah tinggal lantai satu.
2. Pasir desa paingan sebaiknya digunakan untuk mortar pasangan tembok atau plesteran tembok batubata.

DAFTAR BACAAN

- Amrinsyah Nasution (1993), Perencanaan Adukan Beton. HEDS/JICA FT. Unand Padang.
- Adam,E.C.(1980), *Science in Building*, London Melbourne
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan,(1971). Peraturan Beton Bertulang Indonesia. Bandung
- Departemen Pekerjaan umum,(1971).Peraturan Beton Bertulang Indonesia, Jakarta
- Everett,Alan ARIBA (1978), *Materials*. BT. Batspord Limited London
- Ghaly, A. and L. Almstead,(1997). *Concrete Mix Design - Weight Method, SI Units Concrete*. ghalya@union.edu
- Iskandar G. Rani (1995), *Pengetahuan Bahan Bangunan II*, MRC FPTK IKIP Padang.
- (2009) Teknologi Beton teori dan Praktek, UNP Press
- Murdock,L.J.,KM. Brook (1986), Bahan dan Praktek Beton. Erlangga Jakarta
- Neville, AM, J.J. Brooks (1993), *Concrete Technology*. Singapore
- SNI 03-6825 (2002). Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar semen Portland Untuk Pekerjaan Sipil, BSN
- SNI 2417 (2008). Cara Uji Keausan agregat dengan mesin Abrasi Los Angeles, BSN :
- SNI 03-6429 (2000). Metode Pengujian Kuat Tekan Beton Silinder dengan Cetakan Silinder di dalam Tempat Cetakan, BSN
- SNI 03-1968 (1990) Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar. BSN
- Team PEDC (1997), Teknologi Bahan 2 , PEDC Bandung

Yayasan LPMB (1982), Persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia. Bandung.

Yayasan MBT Utama (1991), Petunjuk Praktikum. Padalarang Bandung.

Zall Dal, Ralphg James (1970), *Simplified Concrete Masonry Planning and Building*.
New York

SAMPEL FOTO KERJA PENELITIAN

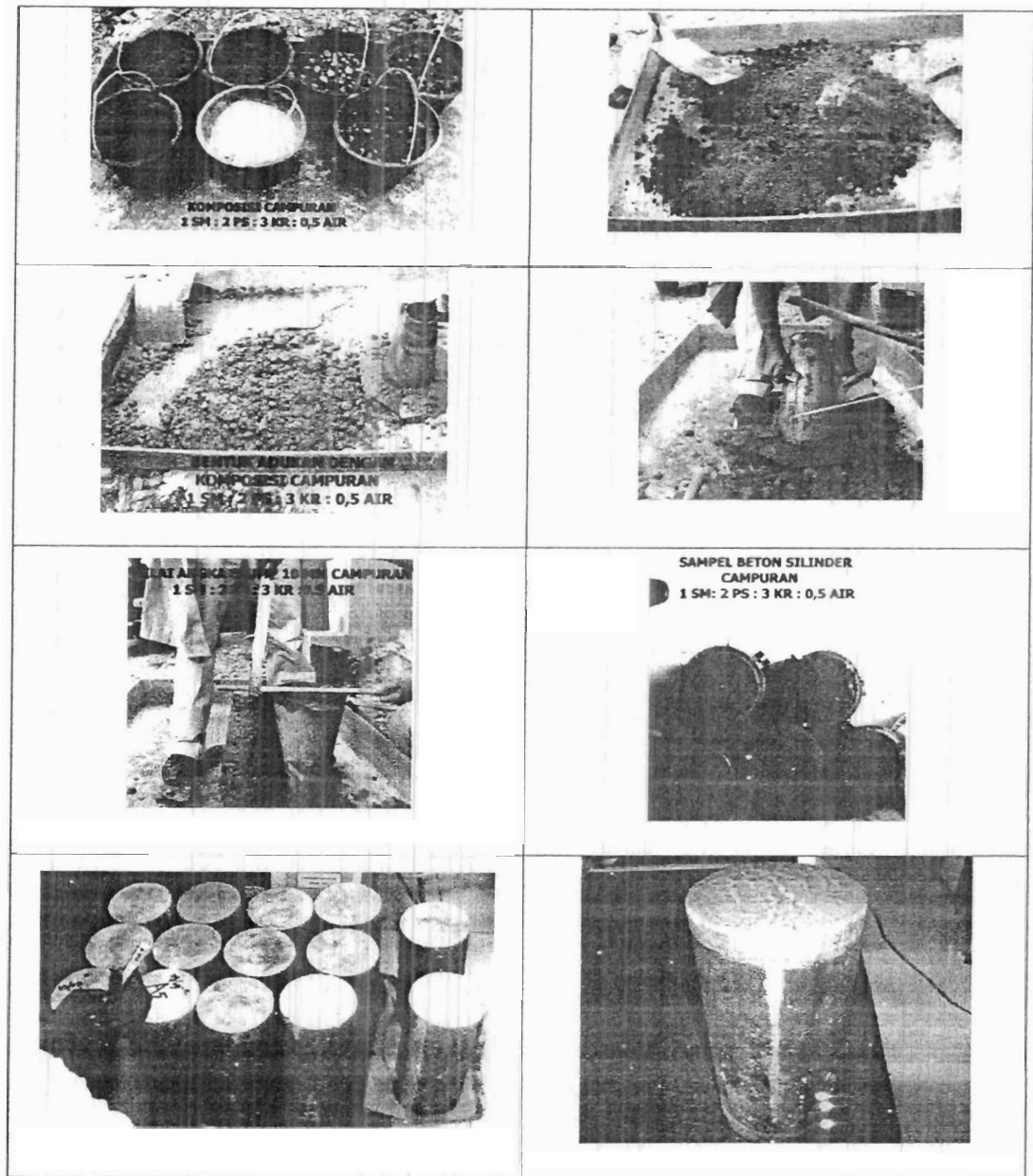


FOTO SEMINAR HASIL PENELITIAN

