



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Karimata No. 49 Telepon 336728 Kotak Pos 104 Jember

SURAT TUGAS

No. : 1019/IL.3.AU/TGS/FT/A /2011

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : **Ir. KUSWARDANI, MT.**

N P K : 93 01 379

Jabatan : **Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember**

Menugaskan :

N a m a : **MUHTAR, ST., MT.**

N I P : 197306102005011001

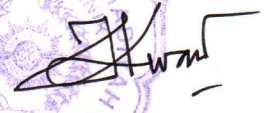
Jabatan : **Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember**

Untuk dapatnya mengadakan penelitian dan/atau menulis artikel di Jurnal/Prosiding dan/atau menulis buku, pada tahun pelajaran 2011/2012.

Demikian **Surat Tugas** ini dibuat agar dilaksanakan dengan penuh **tanggung jawab**.

Jember, 13 Syawwal 1432 H
12 Agustus 2011 M

D e k a n,



Ir. KUSWARDANI, MT
NPK. 93 01 379

ISBN 978-602-9030-06-8

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

TEKNOLOGI BETON & INFRASTRUKTUR YANG INOVATIF DAN BERKELANJUTAN

Ballroom Hotel Bintang Mulia Jember
22 Desember 2011



Kerjasama :
**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS JEMBER**
dan
PT. HOLCIM INDONESIA



No.	Judul	Institusi	Penulis	Hlm.
	Compacting Concrete (SCC)			
C	Tema: Teknologi Konstruksi Yang Inovatif dan Berkelanjutan			145
1	Desain Pintu Air Irigasi Pelat Precast Dengan Menggunakan Beton Ringan Struktural	Universitas Jember	Entin Hidayah	147
2	Perilaku Mekanik Bahan Bangunan Beton Akibat Pengaruh Serat Ijuk	Universitas Jember	Krisnamurti, dkk	156
3	Pemanfaatan Buis Beton Sebagai Material Dasar Pembuatan Sumur Resapan (Upaya Penanggulangan Banjir Di Kampus Universitas Jember)	Universitas Jember dan Universitas Brawijaya Malang	Sri Wahyuni, dkk	163
4	Kontribusi Kuat Lentur Carbon Fiber Reinforced Plastic (CFRP) Pada Balok Dengan Rasio Tulangan Minimum	Universitas Jember	Dwi Nurtanto	178
5	Desain Plat Beton Tanpa Tulang Di Atas Permukaan Tanah Untuk Beban Sumbu Roda Tunggal Dengan Metode PCA Dan WRI	Universitas Jember	Mohammad Farid Ma'ruf	189
6	Kuat Lentur Panel Beton Dengan Agregat Limbah Keramik	Universitas Muhamadiyah Jember	Muhtar	198
7	Variabel-Variabel Yang Mempengaruhi Price Sensitivity Measurement (PSM) Gumuk Kerang Untuk Perumahan di Kelurahan Sumbersari Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember	Universitas Jember	Syamsul Arifin	207
D	Tema: Teknologi Infrastruktur Yang Inovatif dan Berkelanjutan			221
1	Efisiensi Dimensi Struktur Gedung Bertingkat Melalui Penggunaan Dinding Kalsiboard Sebagai Lightweight Construction Materials	Universitas Jember	Jojok Widodo Soetjipto, dkk	223
2	Green Terminal Untuk Pengembangan Infrastruktur Berkelanjutan Yang Ramah Lingkungan	UIN Maulana Malik Ibrahim Malang	Agung Sedayu	240
3	Implementasi ISDM (Integrated Sediment-Related Disaster Management) Studi Kasus Di Sungai Dinoyo Kabupaten Jember Jawa Timur	Universitas Jember	Januar Fery Irawan, dkk	25
4	Pengembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) Dan Data Multi Temporal Citra Satelit Untuk Pembuatan Peta Konservasi Lahan	Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya	Sri Sukmawati, dkk	26
5	Analisis Laju Oksidasi Besi Dalam Menurunkan Kadar Besi Air Tanah Dengan Menggunakan Modifikasi Tray	Universitas Jember	Ririn Endah Badriani	27

No.	Judul	Pemateri	Moderator	Jam
	Sesi Diskusi Paralel 1			15.40-16.10
5	Pemanfaatan Limbah Industri Rumah Tangga Genteng Tanah Liat Sebagai Agregat Kasar Beton Mutu Rendah	Sonya Sulistyono		16.10-16.20
6	Optimalisasi Penggunaan Trass Situbondo Pada Campuran Beton Normal	Wiwik Yunarni W.		16.20-16.30
7	Hubungan Tegangan Regangan Beton Mutu Tinggi Pada Campuran Self Compacting Concrete (SCC)	Akhmad Suryadi		16.30-16.40
	Sesi Diskusi Paralel 2			16.40-17.10
C Tema: Teknologi Konstruksi yang Inovatif dan Berkelanjutan				
Tempat : Ballroom II – Sesi Pararel				
1	Desain Pintu Air Irigasi Pelat Precast Dengan Menggunakan Beton Ringan Struktural	Entin Hidayah		15.00-15.10
2	Perilaku Mekanik Bahan Bangunan Beton Akibat Pengaruh Serat Ijuk	Krisnamurti		15.10-15.20
3	Pemanfaatan Buis Beton Sebagai Material Dasar Pembuatan Sumur Resapan (Upaya Penanggulangan Banjir Di Kampus Universitas Jember)	Sri Wahyuni		15.20-15.30
4	Kontribusi Kuat Lentur Carbon Fiber Reinforced Plastic (CFRP) Pada Balok Dengan Rasio Tulangan Minimum	Dwi Nurtanto		15.30-15.40
	Sesi Diskusi Paralel 1		Akhmad Hasanuddin	15.40-16.10
5	Desain Plat Beton Tanpa Tulang Di Atas Permukaan Tanah Untuk Beban Sumbu Roda Tunggal Dengan Metode Pca Dan Wri	Mohammad Farid Ma'ruf		16.10-16.20
6	Kuat Lentur Panel Beton Dengan Agregat Limbah Keramik	Muhtar		16.20-16.30
7	Variabel-Variabel Yang Mempengaruhi Price Sensitivity Measurement (PSM) Gumuk Kerang Untuk Perumahan di Kelurahan Summersari Kecamatan Summersari Kabupaten Jember	Syamsul Arifin		16.30-16.40
	Sesi Diskusi Paralel 2			16.40-17.10
D Tema: Teknologi Infrastruktur yang Inovatif dan Berkelanjutan				
Tempat : Room I – Sesi Pararel				
1	Efisiensi Dimensi Struktur Gedung Bertingkat Melalui Penggunaan Dinding Kalsiboard Sebagai Lightweight Construction Materials	Jojob Widodo Soetjipto	Dewi Joenita K.	15.00-15.10
2	Green Terminal Untuk Pengembangan Infrastruktur Berkelanjutan Yang Ramah Lingkungan	Agung Sedayu		15.10-15.20

Certificate

Presented to

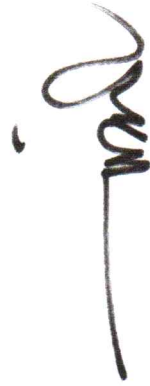
Muhtar, S.T., M.T.

as participant of

***Innovative Sustainable Concrete Technology and
Infrastructure National Seminar***

Bintang Mulia Hotel, Jember

Jember, December 22nd 2011



Ivano Zandra, ST
Transformational & Technical Marketing Manager
Holcim Indonesia



H. Widyono Hadi, MT
Dean, Faculty of Engineering
The University of Jember



KUAT LENTUR PANEL BETON DENGAN AGREGAT LIMBAH KERAMIK

Muhtar*)

ABSTRAK, Aims of the research are utilizing ceramics waste as materials of concrete panel aggregate with the hope that it can produce and give alternatives about concrete panel aggregate other than natural stone aggregate. flexural strength testing of ceramics concrete panel Was done testing with size of 3 cm x 40 cm x 80 cm with assumption that the panel is as high beam with load centered in the middle extend and assumption of joints centered. Loading was done monotonously until ceramics concrete panel fall down. It was conducted to know the maximum loading and their moving. Result of panel flexural strength testing showed that ceramics concrete panel of ALK 75% has flexural strength of normal concrete panel with ALK 0%

Kata kunci : Ceramics Waste Aggregate (ALK), Panel, Flexural Strength

PENDAHULUAN

Dalam masa pembangunan sekarang ini khususnya pembangunan di bidang teknik sipil, banyak sekali memerlukan bahan-bahan penunjang mulai dari segi sumberdaya manusianya maupun sumber bahanya. Secara sekilas terlihat bahwa material teknik sipil seperti semen akan tetap mendominasi sekarang dan yang akan datang. Seperti industri-industri yg lain, kemajuan di bidang material juga harus mempertimbangkan segi penghematan energy. Sebagai akibatnya tentu diharapkan dan di tekankan akan adanya pemikiriran penggunaan bahan buangan, agar berguna sebagai material berguna, salah satunya limbah keramik. Banyak sekali metode yg telah diambil oleh para ahli seperti proses daur ulang (recycling), dan sebagainya. Sedangkan untuk mendapatkan material sejenis yang semakin langka di dunia ini.

Keramik adalah merupakan salah satu material yang sering di gunakan dalam bangunan-bangunan teknik sipil. Seperti di ketahui bahwa bahan untuk keramik terdiri dari beberapa unsure seperti silica (SiO_2) Feldspar (KAl_3O_8), Kaolin, Clay lempung dan lain-lain.

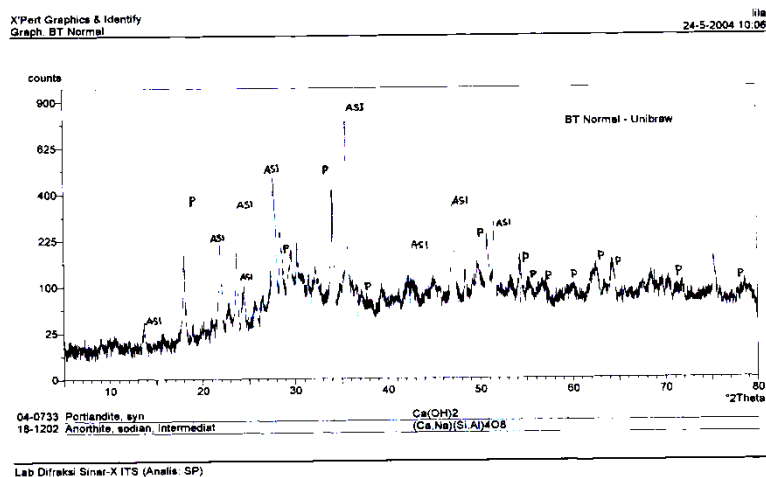
Dinding panel biasanya dibuat dari beton (pracetak), blok beton ringan, batu-bata, atau panel-panel logam yang terisolasi. Tampilan panel tergantung pada material yang dipakai jenis konstruksi, kondisi musim, persyaratan bangunan, serta kesesuaian dengan tebal dinding yg umum di masyarakat. Agregat limbah keramik (ALK) merupakan agregat yg cukup ringan yaitu 2 – 2,6 (Muhtar, 2004) sehingga cukup ringan untuk di gunakan sebagai agregat panel pracetak.

Dalam penelitian ini dicoba untuk melihat potensi dari suatu bahan (Limbah Keramik) untuk mengganti sebagian agregat panel, dan bagaimana kekuatan lentur panel beton bila menggunakan agregat limbah keramik.

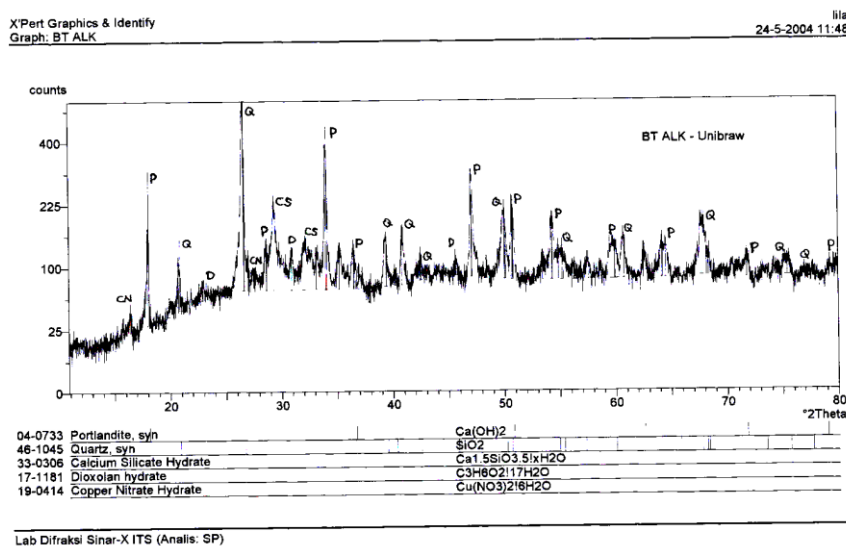
KAJIAN PUSTAKA

PENELITIAN TERDAHULU

Pada tahun 2004, Muhtar melakukan penelitian bahan agregat limbah keramik (ALK) dan pengujian kuat tekan beton dengan agregat limbah keramik (ALK) penelitian bahan dilakukan pada agregat limbah keramik (ALK) dengan diameter maksimum 10 mm untuk agregat kasar dan maksimum 5 mm untuk agregat halus. Dari hasil pengujian bahan agregat ALK menunjukkan bahwa agregat ALK cukup memenuhi standart SII, BSI, maupun ASTM untuk di gunakan sebagai agregat beton.

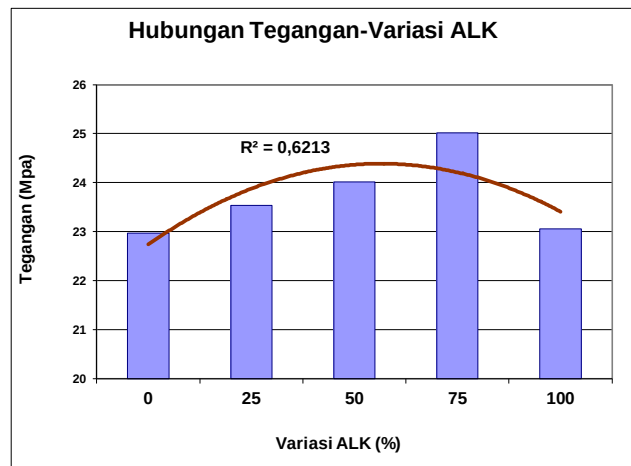


Gambar 1 Grafik identifikasi beton normal dengan sinar-X

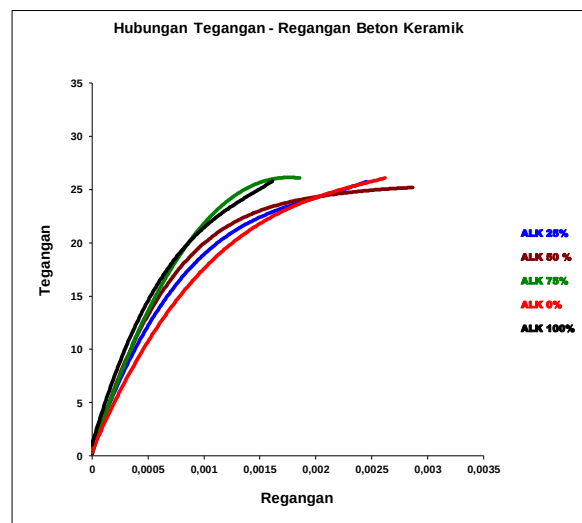


Gambar 2 Grafik identifikasi beton kramik dengan sinar-X

Dari hasil uji Difrakasi Sinar-X (X-RD) terhadap beton keramik (Gbr 2), menunjukkan bahwa tidak ditemukan unsur-unsur yang merusak beton seperti asam, sulfat, chlorit, maupun alkali. Agregat limbah keramik (ALK) tidak bereaksi dengan semen dan tidak bersifat sebagai pozolan.



Gambar 3 Grafik hubungan tegangan-variasi ALK



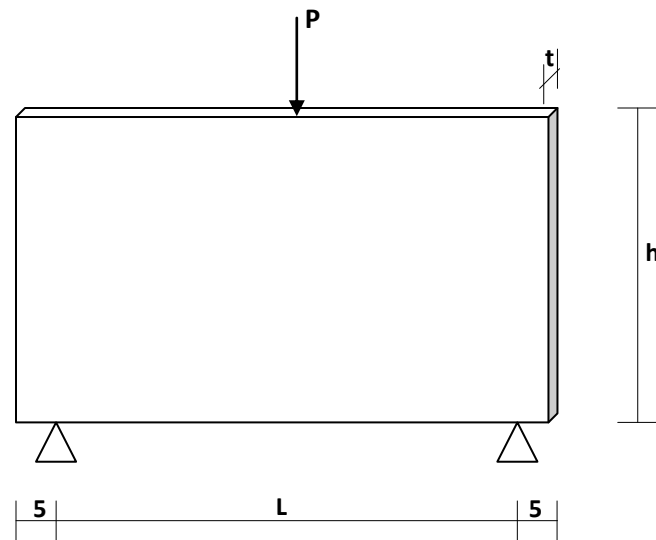
Gambar 4 Grafik hubungan tegangan-regangan beton keramik

Dari hasil tes kuat tekan beton terhadap 5 variasi campuran dg agregat ALK (Gbr 3-4) menunjukkan bahwa kuat tekan dan modulus elastisitasnya lebih besar sampai 8.9% dari kuat tekan beton normal.

KUAT LENTUR PANEL

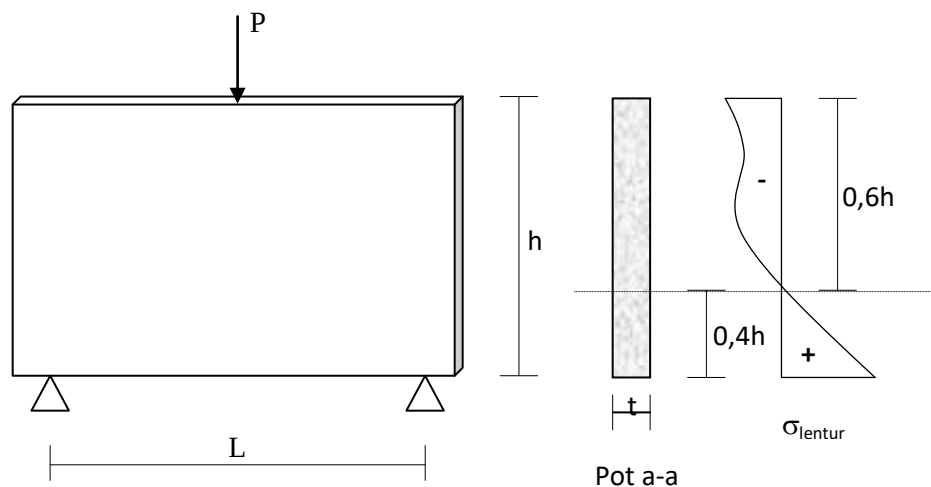
Pada penelitian ini, akan dihitung kuat lentur panel beton keramik dengan variasi pemberian campuran agregat limbah keramik. Benda uji yang digunakan adalah panel beton

keramik dengan ukuran 80 cm x 40 cm x 3 cm, yang diberi beban terpusat pada tengah bentang dan asumsi tumpuan sendi (Gbr 5). Dalam analisis ini, panel diasumsikan sebagai balok tinggi.



Gambar 5 Benda uji panel dan

Distribusi tngang lentur balok tinggi berdasarkan nilai rasio perbandingan bentang bersih/tinggi (L/h) dibagi menjadi 4 keadaan (Park,R &Pauly,T.1975:702). Berdasarkan ukuran panel beton keramik untuk $L/h=1.75$ dan $h=L/2=35$ maka tegangan panel beton keramik dapat dimasukkan seperti pada kondisi 2 dan analisa kuat lenturnya dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 6 Tegangan balok tinggi panel beton

Tengangan lentur pada serat bawah dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\sigma = \frac{Mc}{I} \quad (1)$$

Dimana: $M = \frac{1}{4} PL$; $c = 0,4 h$; dan $I = \frac{1}{12} th^3$

Substitusikan ke persamaan (1) menjadi

$$\sigma = \frac{1,2LP}{h^2t} \quad (2)$$

Dimana:

σ = tegangan lentur maksimum (kg/cm²)

P = beban maksimum panel (kg)

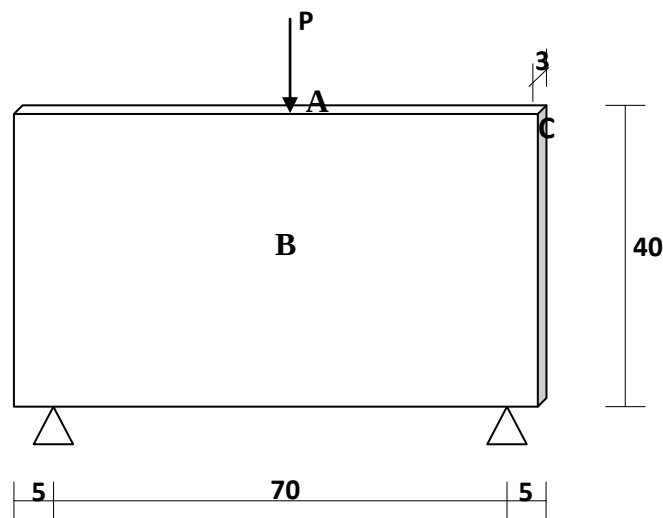
L = panjang betang bersih (cm)

h = tinggi panel (cm)

t = tebal panel (cm)

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Bahan dan Konstruksi Fakultas Teknik Sipil Unieversitas Brawijaya Malang. Limbah diambil dari pabrik besar keramik Dinyo Malang. Ukuran agregat ALK maksimum 10 mm untuk agregat kasar dan 5 mm untuk agregat halus. Campuran bahan panel beton terdiri dari 5 variasi campuran yaitu 0% ALK, 25% ALK, 50% ALK, 75% ALK, dan 100% AL. Jumlah benda uji panel sebanyak 29 buah panel dengan ukuran 80cm x 40cm x 3cm. Pengujian kuat lentur panel dilakukan pada umur 28 hari dengan asumsi panel sebagai balok tinggi. Pengujian dilakukan dengan alat dongkrak, dimana didapatkan beban maksimum panel dan perpindahannya. Sedangkan prosedur pengujian adalah sebagai berikut:



Gambar 7 Skema pengujian panel

Keterangan :

A. Dial gauge 1 (atas)

B. Dial gauge 2 (tengah)

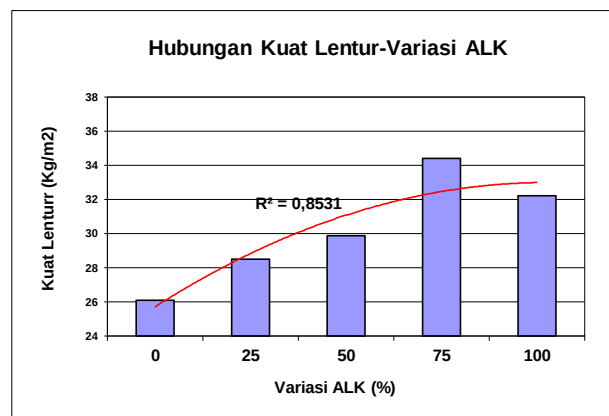
C. Dial gauge 3 (bawah)

Langkah pengujian :

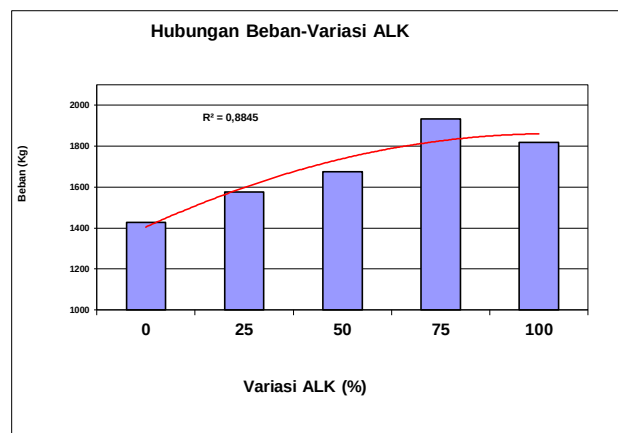
1. Benda uji diletakkan diatas dua tumpuan sendi dengan jarak 70cm
2. Pembebanan berupa beban terpusat diletakkan ditengah bentang.
3. Pasang tiga dial gauge pada posisi atas, tengah dan pinggir
4. Pembacaan beban dan pemindahan pada proving ring dilakukan setiap 1 div (50 kg)
5. Pembacaan dihentikan sampai panel mengalami runtuh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

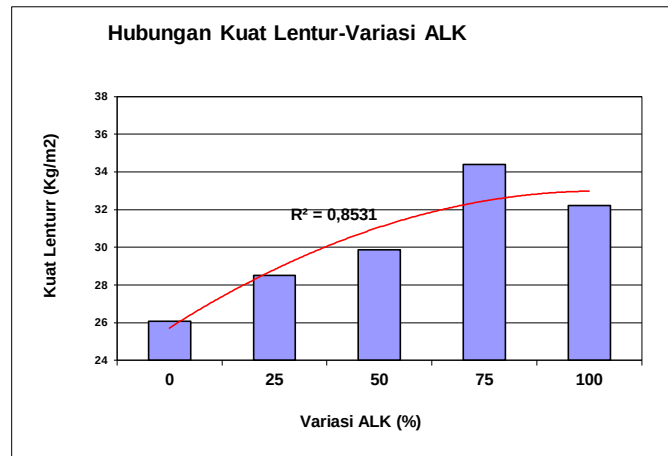
Dari hasil pengujian menunjukan bahwa kuat lentur panel beton keramik lebih besar dari pada kuat lentur panel beton normal, semakin bertambah variasi pemberian agregat ALK, semakin besar kuat lenturnya (Gambar 8) berturut-turut kenaikannya adalah 9.25%, 14.45%, 31.89%, 23.47% dari kuat lentur panel beton normal 0% ALK.



Gambar 8 Grafik hubungan kuat lentur panel beton keramik – variasi ALK



Gambar 9 Ggrafik hubungan kuat lentur panel beton keramik – variasi ALK



Gambar 10 Grafik hubungan beban perpindahan panel beton keramik

Dari gambar 8 menunjukkan bahwa hubungan kuat lentur panel beton keramik dengan variasi ALK adalah kuat dan positif dengan koefisien korelasi (R) sebesar 0.943 dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.889 yang artinya kenaikan kuat lentur panel beton keramik 88.9% disebabkan oleh penambahan variasi ALK, sedangkan sisanya 11.1% oleh faktor lain.

Dari gambar 9 menunjukkan bahwa hubungan beban dengan koefisien korelasi (R) sebesar 0.94 dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.8845 yang artinya kenaikan beban panel beton keramik 88% disebabkan oleh penambahan variasi ALK, sedangkan sisanya 12% oleh faktor lain.

Dari gambar 10 menunjukkan bahwa lendutan/perpindahan panel beton normal, sedangkan pola retak dan keruntuhan yang terjadi disebabkan oleh lentur, namun demikian selang terjadinya keruntuhan yang terjadi, panel beton keramik 75% ALK lebih lama dari pada panel beton normal 0% ALK, hal ini disebabkan oleh sifat agregat ALK yang keras bersudut tajam dan kekompakan agregat ALK dengan agregat normal, sehingga menyebabkan kepadatan yang lebih baik penyebaran beban lebih baik yang akhirnya retak lebih menyebar dan kemampuan menerima beban lebih besar.

KESIMPULAN

Setelah melakukan analisis eksperimen pada panel beton keramik, ada beberapa hal yang dapat disimpulkan :

- Panel beton keramik mempunyai kuat lentur yang lebih besar sampai 31.89% dari panel beton normal 0% ALK, yaitu pada variasi 75% ALK.
- Pula kuat dari hasil uji kuat lentur panel beton keramik menunjukkan bahwa semakin bertambah variasi pemberian agregat ALK semakin besar lenturnya .

Melihat hasil penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang disampaikan, yaitu :

- Disarankan untuk diadakan penelitian kembali, dengan panel yang menerima beban tekan merata, gaya horizontal, dan beban kombinasi yaitu beban terpusat gravitasi dan gaya horizontal dari samping.
- Disarankan untuk penelitian kembali dengan melihat kuat geser panel jika menerima gaya geser dari samping.

DAFTAR PUSTAKA

- ACI Committee 318. 1995. *Building Code Requirements for Structural Concrete*. Farmington Hills.
- Anonim. 1991. SK SNI T-15-1991-03. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Departemen Pekerjaan Umum, Yayasan LPMB Bandung.
- ASTM Standards. 1992. *Annual Book of ASTM Standards*, Volume 04.02. Concrete and Mineral Aggregates. Philadelphia.
- Astuti, A. 1997. *Pengetahuan Keramik*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- BSI 812 : Part 3. 1975. *Methods for Sampling and Testing of Mineral Aggregates sand and Fillers*. BSI
- Constantin, A. 1983 *Concrete Strength and Strains*. Elsivier.
- Muhtar, 2004. Pemanfaatan Limbah Keramik Dinoyo Sebagai Material Pannel Beton.
- Nawy, E.G. 1998. *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*. PT. Rafika Aditama, Bandung.
- Park, R. & Pauly, T. 1975. *Reinforced Concrete Structure*. John Willy & Sons. New York.
- Van Vlack, L.H. & Djaprie, S. 1981. *Ilmu dan Teknologi Bahan*. Erlangga, Jakarta.
- Winter, G. & Nilson, A.H. 1993. *Perencanaan struktur Beton Bertulang*. Pradnya Paramita, Jakarta.