

JURNAL REKAYASA TEKNIK SIPIL

REKATS



UNESA

Universitas Negeri Surabaya



| JURNAL ILMIAH TEKNIK SIPIL | VOLUME: | NOMER: | HALAMAN: | SURABAYA | ISSN: |
|-------------------------------|---------|--------|----------|----------|-----------|
| | 01 | 01 | 81 – 86 | 2016 | 2252-5009 |

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

TIM EJOURNAL

Ketua Penyunting:

Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E,M.M,M.T

Penyunting:

1. Prof.Dr.E.Titiek Winanti, M.S.
2. Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E,M.M,M.T
3. Dr.Nurmi Frida DBP, MPd
4. Dr.Suparji, M.Pd
5. Dr.Naniek Esti Darsani, M.Pd
6. Dr.Erina,S.T,M.T.
7. Drs.Suparno,M.T
8. Drs.Bambang Sabariman,S.T,M.T
9. Dr.Dadang Supryatno, MT

Mitra bestari:

1. Prof.Dr.Husaini Usman,M.T (UNJ)
2. Prof.Dr.Ir.Indra Surya, M.Sc,Ph.D (ITS)
3. Dr. Achmad Dardiri (UM)
4. Prof. Dr. Mulyadi(UNM)
5. Dr. Abdul Muis Mapalotteng (UNM)
6. Dr. Akmad Jaedun (UNY)
7. Prof.Dr.Bambang Budi (UM)
8. Dr.Nurhasanyah (UP Padang)
9. Dr.Ir.Doedoeng, MT (ITS)
10. Ir.Achmad Wicaksono, M.Eng, PhD (Universitas Brawijaya)
11. Dr.Bambang Wijanarko, MSi (ITS)
12. Ari Wibowo, ST., MT., PhD. (Universitas Brawijaya)

Penyunting Pelaksana:

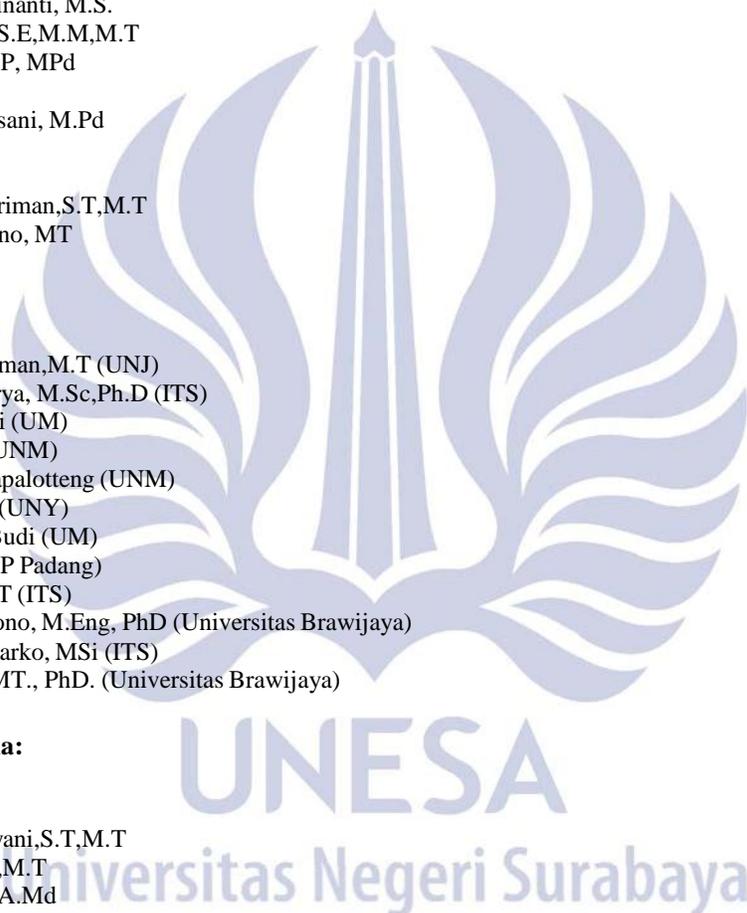
1. Drs.Ir.Karyoto,M.S
2. Krisna Dwi Handayani,S.T,M.T
3. Agus Wiyono,S.Pd,M.T
4. Eko Heru Santoso, A.Md

Redaksi:

Jurusan Teknik Sipil (A4) FT UNESA Ketintang - Surabaya

Website: tekniksipilunesa.org

Email: REKATS



DAFTAR ISI

Halaman

| | |
|---|---------|
| TIM EJOURNAL..... | i |
| DAFTAR ISI..... | ii |
| • | v |
| ol 1 Nomer 1/rekat/16 (2016) | |
| PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH GAS ASETILEN PENGGANTI FLY ASH TERHADAP KUALITAS GENTENG BETON SESUAI SNI 0096:2007 <i>Ian Syahrial Hidayat Has, Suprpto,</i> | 01 - 06 |
| MANAJEMEN RESIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN VENETIAN GRAND SUNGKONO LAGOON DI SURABAYA <i>Septiana Posmarito, Karyoto,</i> | 07 - 14 |
| KUALIFIKASI PENGETAHUAN DAN KETERAMPILAN TUKANG PASANG BATU NON-SERTIFIKASI BERDASARKAN SKKNI PADA PROYEK PERUMAHAN SESDERHANA DI WILAYAH SIDOARJO <i>Satria Herdananda, Didiek Purwadi,</i> | 15 - 23 |
| ANALISIS PENYEBAB KERUNTUHAN TEBING SUNGAI JAGIR WONOKROMO RIVER IMPROVEMENT SURABAYA <i>Dwi Ratih Wesesa, Djoni Irianto,</i> | 24 – 32 |
| ANALISA PENANGGULANGAN BANJIR PADA SISTEM DRAINASE DAS SIDOKARE KABUPATEN SIDOARJO DENGAN MENGGUNAKAN HEC-RAS <i>Rossi Eka Mayasari, Djoni Irianto,</i> | 33 - 41 |
| HUBUNGAN TEGANGAN-REGANGAN GEOPOLYMER BERBAHAN DASAR ABU TERBANG (FLY ASH) DAN LIMBAH KERANG PADA TEMPERATUR NORMAL <i>Mokhamad Rusdha Maulana, Arie Wardhono,</i> | 42 - 48 |
| PENGARUH TETES TEBU SEBAGAI BAHAN TAMBAHAN (ADMIXTURE) TERHADAP KUAT TARIK LENTUR DAN LEBAR RETAK BALOK BETON <i>Prastika Wahid Santoso, Arie Wardhono,</i> | 49 - 55 |

PENGARUH JARAK PEMASANGAN SELF DRILLING SCREW (SDS) TERHADAP KUAT
TARIK DAN KUAT GESER SAMBUNGAN BATANG TARIK RANGKA ATAP BAJA RINGAN
Ivan David Kristanto, Suprpto,.....56 - 63

CONSTRUCTED WETLANDS SEBAGAI UPAYA PENGENDALIAN PENCEMARAN
SUMBER DAYA AIR DI UNESA
Irma Nur Fajar Wati, E.Titiek Winanti,.....64 - 73

OPTIMASI PENGGUNAAN LIMBAH *SANDBLASTING* PADA PEMBUATAN PAVING
BLOK SEBAGAI BAHAN PENGISI ALTERNATIF
Achmad Faizal Saptandaru, Sutikno , 74 - 80

PEMANFAATAN LIMBAH *SANDBLASTING* SEBAGAI BAHAN CAMPURAN
PAVING BLOK
Yusuf Eka Putra, Sutikno ,81 - 86

PEMANFAATAN LIMBAH SANDBLASTING SEBAGAI BAHAN CAMPURAN PAVING BLOK

Yusuf Eka Putra, Sutikno.

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Surabaya
Email: *ucupeka@yahoo.com*

ABSTRAK

Pada proses pengecatan permukaan baja menggunakan media pasir silika, akan menghasilkan limbah Sandblasting yang mengandung silika $\pm 70\%$. Dari hasil Sandblasting yang tak terolah tersebut maka dilakukan penelitian untuk pemanfaatan kembali bahan tersebut sebagai bahan campuran paving blok. Parameter yang di uji adalah kuat tekan, penyerapan air, dan ketahanan aus.

Tujuan dari penelitian ini adalah Pemanfaatan limbah Sandblasting sebagai bahan campuran alternatif, sehingga limbah Sandblasting milik PT. Deles Surabaya dapat digunakan maupun diproduksi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengurangan jumlah pasir sebesar 50 % dari komposisi asli mampu menambah kekuatan paving blok dengan umur mencapai 28 hari dengan nilai 37,30 Mpa, penyerapan air sebesar 3,54 % dan ketahanan aus sebesar 0,34 %.

Kata kunci : Paving blok; limbah Sandblasting; kuat tekan; penyerapan air; ketahanan aus.

Abstract

In the process of painting the steel surface using silica sand media , will generate Sandblasting waste that contains silica sand $\pm 70\%$. From the results of untreated Sandblasting, conducted a research to reuse that material as admixture of paving blocks . Parameter test in this research are the compressive strength , water absorption , and wear resistance .

The aim of this research is to utilize sandblasting waste as alternative mix material, so that sandblasting waste that belong to PT. Deles Surabaya can be used or produced.

The results showed that the reduction in the amount of sand by 50 % of the original composition is able to increase the strength of paving blocks with age reaches 28 days with 37,30 Mpa compressive strenght, 354 % water absorbtion, and 0,34 % worn-out durability.

Key words : Paving blocks ; Sandblasting waste ; compressive strength ; water absorption ; wear resistance .

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam menghadapi era globalisasi dunia, Indonesia yang di kenal sebagai salah satu negara berkembang di Asia dituntut untuk lebih kreatif serta memiliki ketrampilan dalam melakukan penelitian dan pengembangan bidang konstruksi, terutama pada teknologi pembuatan beton.

Berbagai cara dan inovasi di lakukan untuk mencari material alternatif untuk pembuatan paving blok. Salah satunya dengan mencari agregat halus yang efisien dan memiliki kuat tekan optimum. Dimana dalam penelitian ini menggunakan agregat halus yaitu Limbah Pasir Silika hasil dari Sandblasting.

Limbah Pasir Silika yang di gunakan dalam penelitian ini berasal dari PT yang bergerak dalam bidang Sandblasting di daerah Kota Surabaya, yaitu PT. Deles, Perusahaan yang bekerja di bidang Sandblasting baja. Limbah Sandblasting ini memiliki kualitas yang tak kalah bagus dari pasir sungai yang umumnya di gunakan sebagai material utama dalam pembuatan beton, meskipun

dari limbah, Sandblasting mengandung unsur Si sebesar 85,2 %. Pasir limbah dianggap tak menguntungkan, sebab dianggap sebagai hasil pembuangan

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang tersebut, maka peneliti merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana komposisi campuran optimal dari paving blok yang dihasilkan dari limbah Sandblasting?
2. Bagaimana pengaruh dari ketetapan bentuk, kuat tekan, daya serap dan nilai keausan paving blok mengacu pada Standart Nasional Indonesia (SNI 03-0691-1996)?
3. Bagaimana karakteristik paving blok yang menggunakan campuran limbah Sandblasting ?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini bertujuan untuk membatasi masalah yang dikaji sehingga tidak sampai keluar dari pokok masalah yang akan dibahas. Batasan masalahnya antara lain :

1. Paving blok yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan komposisi dengan campuran 1 pc : 5 ps.

2. Benda uji yang dipakai dalam penelitian ini adalah paving blok tipe atau ukuran 21 cm x 10 cm x 6 cm.
3. Agregat tambahan yang di gunakan berasal dari limbah Sandblasting hasil dari penghalusan permukaan baja.
4. Penambahan limbah Sandblasting masing-masing benda uji :
 - a. 1 pc : 5 ps : 0 sb
 - b. 1 pc : 4 ps : 1 sb
 - c. 1 pc : 2,5 ps : 2,5 sb
 - d. 1 pc : 1 ps : 4 sb
 - e. 1 pc : 0 ps : 5 sb

D. Manfaat

Adapun manfaat dari penitian ini baik bagi penelitian maupun bagi perusahaan adalah sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti :
 - a. Hasil penelitian ini mengharapkan hasil yang mempunyai campuran komposisi optimal pada paving blok sehingga dapat mengaplikaasikan teori-teori dalam masa perkuliahan secara nyata.
 - b. Memberikan pengalaman dan skill kepada kemampuan peneliti pada kajian ilmu dalam bidang desain eksperimen teknologi beton.
2. Bagi Perusahaan
 - a. Mengurangi deposit limbah Sandblasting yang selama ini tak terpakai dan tak terolah.
 - b. Memberikan pemahaman tentang pemanfaatan limbah Sandblasting kepada perusahaan sehingga lebih berdaya guna.
3. Bagi Lingkungan
 - a) Memberikan solusi alternatif kepada masyarakat/pemakai paving blok agar beralih menggunakan material limbah yang ramah lingkungan.

E. Tujuan

- 1) Membuat paving blok yang terbuat dari Sandblasting sebagai bahan campuran alternatif.
- 2) Pemanfaatan limbah Sandblasting milik PT. Deles Surabaya sehingga dapat diolah menjadi sesuatu yang memiliki nilai daya guna.
- 3) Mencari karakteristik limbah Sandblasting sehingga dapat digunakan maupun diproduksi.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Pengertian Paving Blok

Paving block merupakan perkerasan block beton yang merupakan versi modern block granit. Paving block umumnya digunakan untuk jalan kecil atau jalan kendaraan dan apabila kegunaannya untuk pelayanan

yang banyak, masalah pecahan atau pemulihan permukaan dapat diminimumkan (Wignal,1999).

2. Klasifikasi Paving Blok Berdasarkan Cara Pembuatannya

Berdasarkan cara pembuatannya Paving blok dapat digolongkan dalam beberapa jenis yaitu :

a. Paving blok Press Manual / Tangan

Paving blok Press Manual/ Tangan yang diproduksi secara manual dengan tangan. Paving blok jenis ini termasuk jenis beton kelas D (K50-100). Sesuai dengan mutunya yang rendah, paving jenis ini memiliki nilai jual rendah. Sedangkan untuk pemakaiannya, paving blok press manual umumnya digunakan untuk perkerasaan non struktural, seperti halaman rumah, trotoar jalan, dan perkerasaan lingkungan dengan daya beban rendah.

b. Paving blok Press Mesin Vibrasi / Getar

Paving blok jenis ini diproduksi dengan mesin press sistem getar dan umumnya memiliki mutu beton kelas C-B (K150-250). Dalam pemakaiannya Paving Block Press Mesin Vibrasi ini banyak digunakan sebagai alternatif perkerasaan di pelataran garasi rumah dan lahan parkir.

c. Paving blok Press Mesin Hidrolik

Paving jenis ini diproduksi dengan cara pembuatan menggunakan mesin press hidrolik dengan kuat tekan diatas 300 kg/cm². Paving blok press hidrolik dapat dikategorikan sebagai paving blok dengan mutu beton kelas B-A (K 300-450). Pemakaian paving jenis ini dapat digunakan untuk keperluan non struktural maupun untuk keperluan struktural yang berfungsi untuk menahan beban yang berat yang dilalui diatasnya, seperti: areal jalan lingkungan hingga sebagai perkerasaan lahan pelataran terminal peti kemas di pelabuhan (Wintoko, 2007).

3. Klasifikasi Paving Blok Berdasarkan Mutu dan Penggunaannya.

Paving block memiliki beragam kekuatan dan klasifikasi penggunaan bila diukur dengan standar SNI.

Tabel 1. Klasifikasi Paving Blok Menurut SNI

| MUTU | Kekuatan (Mpa*) | | Ketahanan Aus | | Penyerapan air (rata-rata maksimal) |
|------|-----------------|---------|---------------|---------|--|
| | Rata-rata | Minimal | Rata-rata | Minimal | |
| A | 40 | 35 | 0,090 | 0,103 | 3 |
| B | 20 | 17 | 0,130 | 0,149 | 6 |
| C | 15 | 12,5 | 0,160 | 0,184 | 8 |
| D | 10 | 8,5 | 0,219 | 0,251 | 10 |

4. Bentuk-bentuk paving blok



Gambar 1.1. Bentuk-bentuk Paving blok (Sumber: <http://cisangkan.co.id/our-product/paving-blok/>)

5. Bahan - Bahan Penyusun Paving blok

a. Semen

Semen portland adalah semen yang diperoleh dari hasil proses pabrik dan tergolong sebagai bahan pengikat hidrolis, yaitu bila dicampur dengan air, maka akan terjadi proses pengerasan

b. Pasir

Pasir merupakan agregat halus yang terdiri dari butiran – butiran sebesar 0,15 – 4,8mm. Pasir didapat dari disintergrasi batuan alam ataupun dengan memecahnya sendiri. Terdapat beberapa jenis pasir alam yaitu pasir galian, pasir sungai.

c. Air

Air merupakan salah satu unsur penting sebagai bahan penyusun paving. Agar kestabilan dan kekuatan campuran paving terpenuhi, maka salah satu cara adalah dengan meninjau atau menetapkan faktor air semen (fas) yang digunakan dalam adukan.

d. Limbah *Sandblasting*

Sandblasting adalah suatu proses pembersihan permukaan dengan cara menembakan partikel (Pasir) kesuatu permukaan material sehingga menimbulkan gesekan / tumbukan. Permukaan material tersebut akan menjadi bersih dan kasar.

B. Pra uji material

Pra uji material merupakan uji karakteristik bahan sebelum digunakan dalam pencampuran komposisi sandblasting pada paving blok diuji dalam beberapa tahapan yaitu :

1. Uji berat jenis

Uji ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana berat jenis limbah sandblasting dibandingkan dengan berat jenis pasir.

2. Uji kadar air

Uji ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan antara berat air yang dikandung pada keadaan kering.

3. Uji kadar lumpur

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kadar lumpur pada pavingblok yang akan dicetak.

4. Uji ayakan

Uji ini dilakukan untuk mengetahui modulus kehalusan limbah sandblasting daripada dengan pasir biasa.

C. Uji paving blok

1. Uji Kuat Tekan

Pemeriksaan kuat tekan paving blok dilakukan untuk mengetahui akan kuat tekan yang sebenarnya apakah sesuai dengan kuat tekan yang direncanakan atau tidak.

Kuat tekan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$F_c' = \frac{P}{A}$$

Keterangan :

F_c' = Kuat tekan benda uji (Mpa)

P = beban tekan maksimum (N atau kN)

A = luas penampang pada benda uji (mm²)

Kuat tekan rata-rata dari contoh bata beton dihitung dari jumlah kuat tekan dibagi jumlah contoh uji. (SNI 03-0691-1996)

2. Uji Penyerapan Air

Pengukuran daya serap merupakan persentase selisih berat basah dengan berat kering, sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam SNI 03-0691-1996.

$$\text{Penyerapan Air} = \frac{W_b - W_k}{W_k} \times 100\%$$

Keterangan :

W_k = berat sampel kering (gr)

W_b = berat sampel basah (gr)

3. Pengujian Ketahanan Aus

Pengukuran ketahanan aus mortar merupakan selisih berat paving blok sebelum dan sesudah diauskan, lalu dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Ketahanan aus} : \frac{W_{ka} - W_a}{W_a} \times 100\%$$

Keterangan :

W_{ka} = berat sampel sesudah diauskan (gr)

W_a = berat sampel awal (gr)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian merupakan salah satu unsur yang paling penting, karena mengandung pedoman tentang cara seorang peneliti melaksanakan penelitian hingga mendapatkan hasil dari penelitian yang bisa dipertanggung jawabkan di kemudian hari.

A. Pendekatan Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian berupa eksperimen. Eksperimen didefinisikan sebagai “observasi dibawah kondisi buatan (artificial condition) yang kondisi tersebut diatur oleh si peneliti” (Natsir M, 1983:74)

2. Survey dan observasi

Mengadakan pengamatan dan peninjauan pada lokasi di tempat limbah Sandblasting secara langsung di PT. Great Microtama Indonesia jl. Rungkut Industri III Surabaya. Sehingga dapat memperoleh data atau informasi yang menyangkut limbah sandblasting untuk penelitian yang berdasarkan Standart Nasional Indonesia (SNI 03-0691-1996)

3. Mencari literatur tentang permasalahan penelitian.

4. Membatasi dan merumuskan masalah.

5. Melakukan pengujian pra uji pada material, uji kandungan unsur di laboratorium, uji kuat tekan, uji penyerapan air, dan uji keausan.

6. Menyusun rencana penelitian yang meliputi : memilih variabel penelitian, bahan-bahan yang digunakan, menentukan sampel, menguji bahan di laboratorium, metode pengumpulan data dan metode analisis data.

7. Menyusun data agar mempermudah pengelolaan.

8. Menentukan rumusan yang digunakan dalam mengolah data.

B. Tahapan Penelitian

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan uji yang dilakukan untuk mengumpulkan berbagai macam informasi yang diperlukan untuk melakukan uji paving blok dalam pemanfaatan limbah *Sandblasting*. Dalam hal ini terdapat 2 tahapan yaitu :

a. Studi literatur mengenai limbah sandblasting dan kandungan unsurnya.

b. Observasi limbah di PT. Delles Indonesia di jl. Deles G20 Surabaya

2. Rumusan Permasalahan

Setelah melakukan studi pendahuluan maka dilakukan perumusan masalah bagaimana mencari solusi alternatif untuk pengolahan limbah menjadi memiliki nilai guna.

3. Uji kandungan unsur pada laboratorium

Pengujian kandungan unsur limbah sandblasting dilakukan untuk mengetahui unsur silika yang terdapat didalam limbah sandblasting sebagai pengganti material pasir.

4. Pra-uji pada limbah Sandblasting

Pra-uji dilakukan untuk mengetahui karakteristik limbah sandblasting secara detail.

5. Macam Pra uji

- Uji berat jenis
- Uji kadar air
- Uji kadar lumpur
- Uji gradasi

6. Menentukan variabel eksperimen

a. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini berdasarkan pada SNI 03-0349-1989 yaitu:

- Kuat tekan
- Penyerapan air
- Ketahanan aus

b. Variabel Bebas

Material yang akan dipergunakan sebagai variabel bebas adalah limbah sandblasting dengan komposisi campuran yaitu semen, pasir, dan limbah Sandblasting.

c. Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah kualitas dari material utama pembuatan paving blok berdasarkan SNI adalah :

- Syarat mutu Semen Portland Tipe I berdasarkan SNI 15-2049-2004.
- Syarat mutu pasir berdasarkan SK SNI S-04-1989-F.

7. Penentuan jumlah faktor eksperimen

Penentuan jumlah faktor yang dipilih adalah rancangan faktorial 5x3x2 dengan faktor air semen sebesar 0,4 dan ditentukan jumlah benda uji sebanyak 3 buah.

| Komposisi semen, pasir dan sandblasting (A) | Kuantitas Penyiraman (B) | | | | | |
|---|--------------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|
| | 1x Seminggu (b1) | | 3x Seminggu (b2) | | Setiap hari (b3) | |
| | Umur Paving Block (C) | | | | | |
| | 28 hari | 56 hari | 28 hari | 56 hari | 28 hari | 56 hari |
| | (c1) | (c2) | (c1) | (c2) | (c1) | (c2) |
| 1 : 5 : 0 (a1) | a1, b1, c1 | a1, b1, c2 | a1, b2, c1 | a1, b2, c2 | a1, b3, c1 | a1, b3, c2 |
| 1 : 4 : 1 (a2) | a2, b1, c1 | a2, b1, c2 | a2, b2, c1 | a2, b2, c2 | a2, b3, c1 | a2, b3, c2 |
| 1 : 2,5 : 2,5 (a3) | a3, b1, c1 | a3, b1, c2 | a3, b2, c1 | a3, b2, c2 | a3, b3, c1 | a3, b3, c2 |
| 1 : 1 : 4 (a4) | a4, b1, c1 | a4, b1, c2 | a4, b2, c1 | a4, b2, c2 | a4, b3, c1 | a4, b3, c2 |
| 1 : 0 : 5 (a5) | a5, b1, c1 | a5, b1, c2 | a5, b2, c1 | a5, b2, c2 | a5, b3, c1 | a5, b3, c2 |

8. Pengumpulan data

Pengumpulan data adalah proses memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. (Gulo, 2002 : 110)

9. Proses pencampuran bahan baku

Tahapan pertama dari proses pembuatan paving blok. Limbah sandblasting ditambahkan kedalam campuran sesuai komposisi yang telah ditentukan.

10. Proses Pengadukan bahan baku

Setelah semua bahan telah tercampur dilanjutkan dengan pengadukan menggunakan mesin pengaduk.

11. Proses pencetakan paving blok

Setelah bahan teraduk sampai merata lalu dimasukan ke dalam mesin press kemudian dilakukan pencetakan pengepressan dengan waktu kurang lebih selama 3 detik menggunakan mesin press hidrolis, selanjutnya paving blok yang selesai dicetak lalu dijemur dan dilakukan curing sampai umur paving blok yang ditentukan.

12. Pengujian Paving blok

- Pengujian kuat tekan
- Pengujian penyerapan air
- Pengujian ketahanan aus

13. Pengolahan Data

Setelah peneliti melakukan langkah sebelumnya, maka selanjutnya peneliti akan melakukan pengolahan data.

14. Analisa Data

Menguraikan dan menganalisa secara penuh hasil yang telah diperoleh dari pengolahan data penelitian dan disajikan pada Bab IV.

15. Kesimpulan dan Saran

Tahap kesimpulan dan saran adalah tahapan terakhir dalam penelitian, kesimpulan merupakan jawaban dari tujuan yang ingin diketahui terhadap permasalahan yang diangkat. Sedangkan saran merupakan masukan kepada pihak yang bersangkutan mengenai permasalahan yang ada.

C. Bahan dan Alat

1. Adapun bahan yang digunakan dalam pencetakan paving blok sebagai berikut :

- Semen
- Pasir
- Air
- Limbah Sandblasting

2. Peralatan yang digunakan sebagai berikut :

- Mesin Pengaduk
- Mesin press cetak paving blok
- Ayakan Pasir Besar
- Sekop
- Sendok Semen
- Ember
- dll

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Pra-uji Limbah Sandblasting dan Pasir

Dari hasil Pra-uji untuk karakteristik bahan limbah sandblasting dan pasir yang dilakukan pada laboratorium bahan didapatkan hasil data sebagai berikut.

1.2 Tabel Perbandingan Karakteristik Sandblasting

| Jenis Pengujian | Pasir Biasa | Limbah Sandblasting | SNI 03-1975-1990 |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Berat Jenis (SSD) | 2,50 gr/cm ³ | 2,72 gr/cm ³ | 2,0 - 3,0 gr/cm ³ |
| Kadar Air | 2,66% | 0,40% | 0,2 - 4 % |
| Kadar air lumpur | 2,48% | 1,80% | < 5 % |
| Zona | Zona 3 | Zona 1 | Zona 1-4 |

B. Pengujian Mutu Paving Blok

1. Pengujian kuat tekan

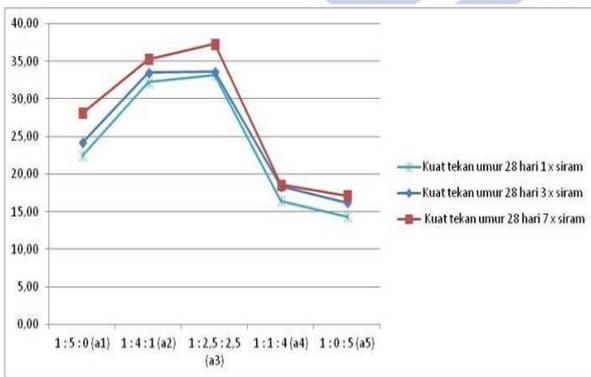
1.3 Tabel Hasil rekapitulasi umur 28 hari

| No | Sampel | Rata-rata Kuat Tekan Paving Blok Umur 28 Hari (Mpa) | Rata-rata Penyerapan Air Paving Blok Umur 28 Hari (%) | Rata-rata Ketahanan Aus Paving Blok Umur 28 Hari (%) |
|----|------------|---|---|--|
| 1 | a1, b1, c1 | 22,46 | 3,06 | 0,32 |
| 2 | a2, b1, c1 | 32,20 | 3,36 | 0,35 |
| 3 | a3, b1, c1 | 33,21 | 3,48 | 0,39 |
| 4 | a4, b1, c1 | 16,44 | 4,02 | 0,43 |
| 5 | a5, b1, c1 | 14,33 | 4,64 | 0,57 |
| 6 | a1, b2, c1 | 24,20 | 3,16 | 0,27 |
| 7 | a2, b2, c1 | 33,48 | 3,47 | 0,3 |
| 8 | a3, b2, c1 | 33,59 | 3,58 | 0,37 |
| 9 | a4, b2, c1 | 18,34 | 3,65 | 0,4 |
| 10 | a5, b2, c1 | 16,22 | 4,47 | 0,46 |
| 11 | a1, b3, c1 | 28,13 | 3,18 | 0,25 |
| 12 | a2, b3, c1 | 35,26 | 3,31 | 0,26 |
| 13 | a3, b3, c1 | 37,30 | 3,54 | 0,34 |
| 14 | a4, b3, c1 | 18,56 | 4,09 | 0,36 |
| 15 | a5, b3, c1 | 17,10 | 4,03 | 0,38 |

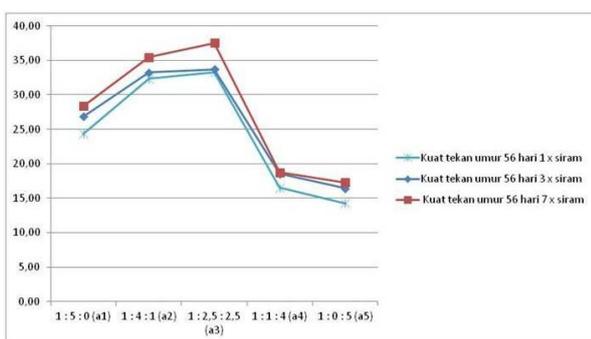
1.4 Tabel Hasil rekapitulasi umur 56 hari

| No | Sampel | Rata-rata Kuat Tekan Paving Blok Umur 56 | Rata-rata Penyerapan Air Paving Blok Umur 56 Hari (%) | Rata-rata Ketahanan Aus Paving Blok Umur 56 Hari (%) |
|----|------------|--|---|--|
| 1 | a1, b1, c2 | 24,32 | 3,05 | 0,34 |
| 2 | a2, b1, c2 | 32,32 | 3,35 | 0,34 |
| 3 | a3, b1, c2 | 33,31 | 3,46 | 0,35 |
| 4 | a4, b1, c2 | 16,53 | 3,73 | 0,41 |
| 5 | a5, b1, c2 | 14,28 | 4,06 | 0,53 |
| 6 | a1, b2, c2 | 26,86 | 3,14 | 0,27 |
| 7 | a2, b2, c2 | 33,23 | 3,29 | 0,28 |
| 8 | a3, b2, c2 | 33,67 | 3,37 | 0,34 |
| 9 | a4, b2, c2 | 18,53 | 3,63 | 0,38 |
| 10 | a5, b2, c2 | 16,41 | 3,85 | 0,45 |
| 11 | a1, b3, c2 | 28,32 | 3,16 | 0,25 |
| 12 | a2, b3, c2 | 35,45 | 3,29 | 0,25 |
| 13 | a3, b3, c2 | 37,49 | 3,53 | 0,33 |
| 14 | a4, b3, c2 | 18,75 | 3,87 | 0,37 |
| 15 | a5, b3, c2 | 17,29 | 4,02 | 0,38 |

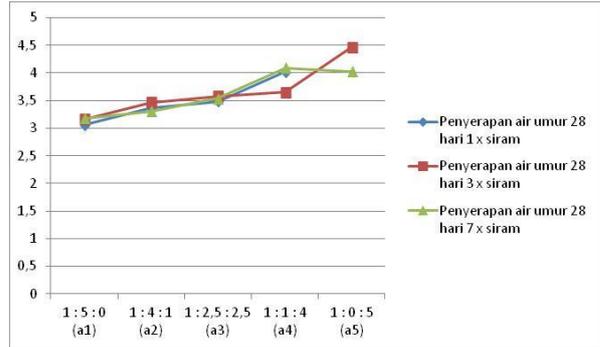
1.2 Gambar grafik kuat tekan rekapitulasi umur 28 hari



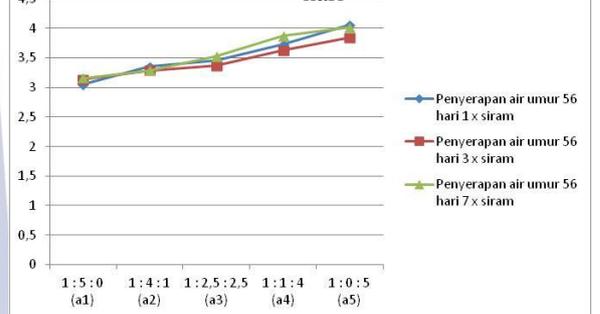
1.3 Gambar grafik kuat tekan rekapitulasi umur 56 hari



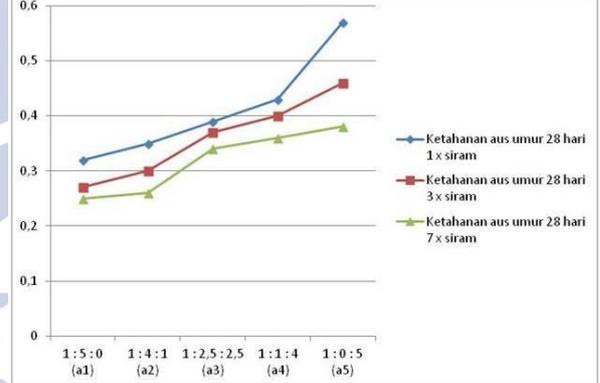
1.4 Gambar grafik penyerapan air rekapitulasi umur 28 hari



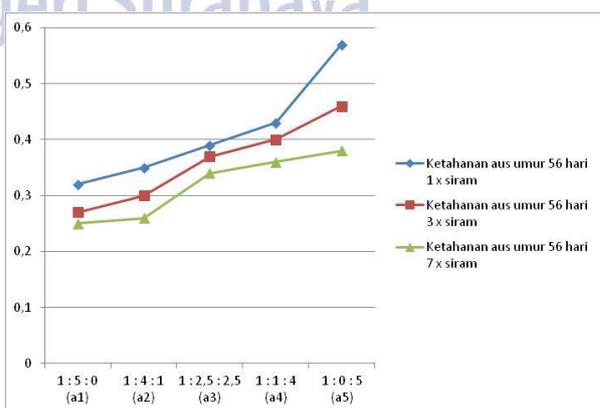
1.5 Gambar grafik penyerapan air rekapitulasi umur 56 hari



1.6 Gambar grafik ketahanan aus rekapitulasi umur 28 hari



1.7 Gambar grafik ketahanan aus rekapitulasi umur 56 hari



BABV
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan, peneliti akhirnya dapat menyimpulkan hasil penelitian ini sebagai berikut :

1. Dari hasil uji karakteristik, limbah sandblasting dapat dipergunakan sebagai bahan pengganti pasir.
2. Paving blok dengan komposisi 1 pc : 2,5 ps : 2,5 sb, menghasilkan kuat tekan yang tinggi yaitu 37,30 Mpa pada umur 28 hari dan 37,49 Mpa pada umur 56 hari. Nilai kuat tekan dengan campuran limbah sandblasting lebih tinggi dari kuat tekan paving blok standar mutu kelas A minimal yaitu 35 Mpa oleh SNI-03-0691-1996.
3. Dari dua pernyataan sebelumnya, maka limbah sandblasting dapat diolah menjadi sesuatu yang memiliki nilai guna yaitu sebagai bahan campuran paving blok dan dapat mengurangi deposit limbah sandblasting itu sendiri.

B. Saran

Agar hasil penelitian ini dapat lebih bermanfaat dikemudian hari oleh pengusaha paving blok CV. Pilar Indah Paving Sidoarjo maka penulis memberikan saran-saran sebagai berikut :

1. Untuk meningkatkan mutu dari paving blok maka sebaiknya perusahaan menambahkan limbah Sandblasting sebagai bahan campuran komposisi bahan baku pembuatan paving blok.
2. Untuk menghasilkan paving blok yang berkualitas mutu kelas A sesuai SNI selayaknya menggunakan komposisi campuran 1 : 2,5 : 2,5 yang artinya dalam 1 kg semen dan 2,5 kg pasir ditambahkan 2,5 kg limbah Sandblasting yang dapat mencapai kuat tekan 37,49 Mpa.
3. Sebaiknya paving blok dijual pada umur yang optimal yaitu dengan umur 28 hari dengan penyiraman sebanyak 7 kali dalam seminggu.
4. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya diharapkan menemukan faktor-faktor lain yang berpengaruh pada kualitas paving blok disamping yang sudah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- American Society for Testing and Materials, ASTM. 1995. Manual Book of ASTM Standart. PA-19103. Philadelphia
- Anggraeni, Nita. 2004. Tugas Akhir Studi Pemanfaatan Lumpur Limbah Cair B-3 yang Mengandung Pb dan Cr dari Industri percetakan sebagai Bahan Baku Tambahan Pembuatan Paving Blok (Studi Kasus PT. Gramedia Jakarta). Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang
- _____. 1996. Standar Nasional Indonesia 03-0691-1996 : Bata Beton (Paving Blok). Dewan Standarisasi Nasional
- Frick, H. dan Ch Koesmartadi, 1999, Ilmu Bahan Bangunan , Kanisius, Yogyakarta

Brady.E James, 1999, Kimia Universitas asas dan struktur jilid 1 Edisi ke 5, Binarupa

Febrian Abdullah, 2005 Solidifikasi Limbah Katalis RCC-15 Sebagai Bahan

Campuran Pembuatan Keramik, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Lingkungan, FTSP UII Yogyakarta.

Jumiyati, 2005, Solidifikasi Limbah Fly Ash Hasil Pembakaran Incinerator Industri Tekstil Sebagai Keramik, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Lingkungan, FTSP UII Yogyakarta.

Evariani Sulastri, 2006. Pemanfaatan Spent katalis sebagai bahan campuran Beton, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Lingkungan, FTSP UII Yogyakarta.

Aceng Subagja, Jurnal penelitian, Fungsi Ganda Beton Dalam Pengelolaan Limbah B3 (Suatu Studi Kasus Pemanfaatan Limbah Katalis RCUP. Indramayu), Politeknik Negeri Bandung.

Asih, L.A, 2002. Solidifikasi sebagai alternatif penanganan limbah B3 hasil pengolahan limbah industri penyamakan kulit. Departemen Teknik Lingkungan, Bandung.

Anonim, 1999, Peraturan Pemerintah No. 85 Tahun 1999 tentang Pengelolaa