

**DESAIN PERKERASAN JALAN RAMAH LINGKUNGAN  
MENGUNAKAN *PERVIOUS CONCRETE*  
UNTUK JALAN SETAPAK DAN AREA PARKIR**

Skripsi Ini Diajukan Untuk Melengkapi Sebagian Persyaratan  
Menjadi Sarjana Teknik Sipil



*Disusun Oleh:*

**BANGKIT TEGAR TARUNA ANORAGA**

**NIM. 03111022**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA**

**2015**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan kasih sayang-NYA sehingga Penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan proposal skripsi dengan judul “DESAIN PERKERASAN JALAN RAMAH LINGKUNGAN DENGAN MENGGUNAKAN *PERVIOUS CONCRETE* UNTUK JALAN SETAPAK DAN AREA PARKIR”.

Laporan ini disusun sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik, Program studi Teknik Sipil, Universitas Narotama Surabaya salah satu persyaratan kelulusan mata kuliah Praktek Kerja Lapangan Program studi Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Tony Hartono Bagio, MT, MM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Narotama Surabaya.
2. Bapak H. Fredy Kurniawan, ST, MT, M. Eng. Ph.D selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya dan Dosen Pembimbing II
3. Bapak Dr. H. Sri Wiwoho Mudjanarko, ST, MT. selaku Dosen Pembimbing I
4. Bapak Rudi Hermawan, ST. selaku Ka. Dept. Litbang Aplikasi Produk di PT.Semen Indonesia (Persero) Tbk.
5. Bapak Tri Eddy Susanto, ST, MT, selaku Senior Manager Dept. Litbang Aplikasi Produk PT. Semen Indonesia (Persero), Tbk, yang telah banyak memberi ilmu dan masukan dalam penelitian.
6. Bapak – bapak Staff Departemen Litbang Aplikasi Produk yang telah banyak membantu proses penelitian dan banyak memberi pengalamannya.
7. Bapak Ibu serta keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan moril.

8. Semua sahabat dan teman seperjuangan yang selalu ada untuk membantu dan bertukar ilmu.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap dapat memperoleh kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 5 MEI 2015

Penulis,

Bangkit Tegar Taruna A.

# DESAIN PERKERASAN JALAN RAMAH LINGKUNGAN MENGUNAKAN *PERVIOUS CONCRETE* UNTUK JALAN SETAPAK DAN AREA PARKIR

Bangkit Tegar Taruna Anoraga

## ABSTRAK

*Pervious concrete merupakan campuran beton dengan mengurangi atau menghilangkan agregat halus dalam desainnya. Menurut ACI 522 R-10 Pervious concrete memiliki rongga udara antara 15–25%, drain rate 81-703 ltr/mnt/m<sup>2</sup>, dan nilai kuat tekan maksimal 28 Mpa, sehingga dengan Pervious Concrete diharapkan beton tersebut dapat berfungsi sebagai area resapan air dan perkerasan jalan.*

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi Pervious Concrete yang tepat dalam bentuk paving yang dicetak melalui Mesin Paving type Vibro-Press, dan diharapkan memenuhi standar SNI-03-0691-1996 untuk Paving kelas B (Area Parkir), kelas C (Pejalan kaki), dan kelas D (Jalan Taman).*

*Metode penelitian menggunakan perbandingan berat antara Semen, Batuan, Pasir, dan Air. Adapun proporsi yang digunakan yaitu Kode A1 (1Semen:3Batuan:0.25Pasir), Kode A2 (1Semen:3Batuan:0.50pasir), Kode B1 (1Semen:4Batuan:0.25Pasir), Kode B2 (1Semen:4Batuan:0.50Pasir), Kode C1 (1Semen:5Batuan:0.25Pasir), dan Kode C2 (1Semen:5Batuan:0.50Pasir).*

*Untuk faktor kenyamanan pengguna jalan, maka desain paving dibuat 2 lapisan, dimana lapisan bawah (75% bagian) menggunakan Batu Pecah 5/10, dan lapisan atas (25% bagian) menggunakan Batu Alam.*

*Rata-rata kuat tekan 28 hari pervious concrete dengan kode B1 105,11 kg/cm<sup>2</sup> dan B2 100,30 kg/cm<sup>2</sup> memenuhi standart paving kelas D dengan batas rata-rata kuat tekan 100 kg/cm<sup>2</sup> untuk jalan taman. Dan memiliki nilai porositas / drain rate sebesar 247,37 dan 226,76 ltr/mnt/m<sup>2</sup>.*

**Kata kunci:** *Pervious concrete, Paving, Drain rate*

## DAFTAR ISI

Cover Depan.....	i
Kata Pengantar.....	ii
Abstrak.....	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Tabel.....	viii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Diagram alir.....	xii
Daftar Grafik.....	xiii
Daftar Rumus.....	xiv
Daftar Lampiran.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.4.1. Material yang digunakan.....	4
1.4.2. Proses pembuatan <i>pervious concrete</i> .....	4
1.4.3. Tempat pembuatan benda uji atau proses trial.....	4
1.4.4. Mutu yang diinginkan.....	4
1.4.5. Pengujian yang dilakukan.....	4
1.4.6. Perawatan <i>pervious concrete</i> .....	4
1.5. Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Teori <i>pervious concrete</i> .....	6
2.2. Perkerasan <i>pervious concrete</i> .....	7
2.3. Penelitian Terdahulu tentang <i>Pervious concrete</i> .....	11
2.4. Komposisi <i>pervious concrete</i> .....	11
2.4.1. Agregat kasar dan pasir.....	11
2.4.2. Semen.....	16

2.4.3. Air.....	18
2.5. Pengujian Material <i>pervious concrete</i> .....	18
2.5.1. Pengujian agregat halus.....	18
2.5.2. Pengujian agregat kasar.....	20
2.5.3. Pengujian semen OPC.....	20
2.6. Mix Desain <i>pervious concrete</i> .....	21
2.7. Mutu dan Pengujian <i>pervious concrete</i> .....	22
2.7.1. Kuat tekan <i>pervious concrete</i> .....	22
2.7.2. Berat isi dan <i>persen void pervious concrete</i> .....	22
2.7.3. Filtrasi / permeabilitas <i>pervious concrete</i> .....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Lokasi dan sample penelitian.....	24
3.2. Metode penelitian dan diagram alir penelitian.....	24
3.2.1. Studi literatur.....	25
3.2.2. Preparasi & <i>mix desain trial</i> .....	25
3.2.3. Pembuatan jadwal trial.....	29
3.2.4. <i>Trial mix</i> .....	29
3.2.5. Curing benda uji.....	31
3.2.6. Pengujian <i>pervious concrete</i> .....	31
3.2.7. Pengumpulan data & evaluasi.....	34
<b>BAB IV ANALISA PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Hasil Pengujian Material.....	35
4.1.1. Pengujian agregat halus.....	35
4.1.2. Pengujian agregat kasar dan batu alam.....	41
4.1.3. Pengujain Semen.....	48
4.2. Analisa dan Pembahasan hasil pengujian material.....	49
4.3. Proses pembuatan benda uji.....	50
4.3.1. Penimbangan material sesuai <i>mix design</i> .....	51
4.3.2. Proses <i>mixing</i> campuran material komposisi A dan B.	53
4.3.3. Proses <i>pressing</i> dan <i>vibrating</i> komposisi A.....	54
4.3.4. Proses <i>pressing</i> dan <i>vibrating</i> komposisi B.....	55

4.3.5. <i>Curing</i> benda uji.....	56
4.4. Pembahasan proses pembuatan benda uji.....	56
4.5. Pengujian mutu pervious concrete base paving.....	57
4.5.1. Pengujian berat jenis dan <i>persen void</i> .....	57
4.5.2. Pengujian kuat tekan.....	58
4.5.3. Pengujian filtrasi / <i>drain rate</i> .....	60
4.6. Pembahasan pengujian mutu <i>pervious concrete</i> .....	62
4.6.1. Pengujian <i>Density</i> dan <i>persen void</i> .....	62
4.6.2. Pengujian <i>Drain rate</i> .....	64
4.6.3. Pengujian Kuat tekan.....	66
4.7. Pembahasan Mix desain <i>pervious concrete</i> dan paving norma	70
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
KESIMPULAN DAN SARAN.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....	74

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Hal</b>
2.1. <i>Persen Pollutan yang dihilangkan Pervious concrete</i> .....	8
2.2. Matrix Penelitian Terdahulu.....	12
2.3. Persyaratan agregat untuk beton.....	16
2.4. Desain <i>Pervious concrete</i> menurut ACI.....	21
2.5. Mutu Paving sesuai SNI.....	21
3.1. Jenis Pengujian Material <i>Pervious concrete</i> .....	25
3.2. Mix Desain Trial.....	28
3.3. Jadwal Penelitian <i>Pervious concrete</i> basis paving.....	30
3.4. Pengujian <i>Pervious concrete</i> basis paving.....	32
4.1. Hasil uji gradasi agregat halus.....	40
4.2. Hasil uji gradasi batu pecah 5/10.....	43
4.3. Gradasi ayakan batu alam.....	44
4.4. Berat material uji Los Angeles min. size ¾”.....	45
4.5. Berat material Los Angeles size 1½” – 2.36 mm.....	45
4.6. Hasil Uji <i>Los Angeles</i> .....	46
4.7. Hasil uji berat jenis ssd agregat.....	48
4.8. Hasil uji fisika semen.....	48
4.9. Rangkuman Hasil uji karakteristik agregat halus.....	49
4.10. Rangkuman Hasil uji karakteristik agregat kasar.....	49
4.11. Rangkuman Hasil uji semen OPC.....	50
4.12. Proporsi <i>design</i> awal dengan perbandingan berat.....	51
4.13. Jumlah material untuk kebutuhan trial.....	52
4.14. Berat material setelah dilakukan penyesuaian.....	54
4.15. Hasil pengujian <i>density</i> dan <i>persen void</i> .....	58
4.16. Hasil pengujian Kuat Tekan umur 7 hari.....	59
4.17. Hasil pengujian Kuat Tekan umur 28 hari.....	60
4.18. Hasil pengujian <i>Drain rate</i> .....	62
4.19. Nilai <i>density</i> dan <i>persen void</i> .....	62
4.20. Nilai <i>Drain rate</i> .....	65



4.21. Nilai Rata – rata Kuat Tekan.....	67
4.22. Perbandingan desain pervious concrete dan paving <i>stone</i> .....	70
4.23. Persentase desain pervious concrete dan paving <i>stone</i> .....	70

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Hal</b>
2.1. <i>Pervious concrete</i> yang dialiri air.....	6
2.2. Contoh aplikasi <i>pervious concrete</i> .....	7
2.3. Proses penyimpanan Paving stone.....	10
2.4. Bentuk partikel agregat.....	11
2.5. Alat Uji <i>Bulk specific gravity</i> .....	19
3.1. Alat Uji Kuat Tekan Mortar dan Beton.....	26
3.2. Alat Uji Berat Jenis Pasir SSD.....	26
3.3. Ayakan no#16 dan #200.....	26
3.4. (a) Larutan NaOH 3%, dan (b) tabel skala warna.....	27
3.5. Gambar ayakan.....	27
3.6. Alat timbangan digital.....	28
3.7. Alat cetak paving.....	31
3.8. Alat uji kuat tekan beton.....	32
3.9. Pengujian berat jenis <i>pervious concrete</i> .....	33
3.10. Pengujian Filtrasi <i>pervious concrete</i> .....	33
4.1. Proses penimbangan pasir tertahan ayakan 200.....	37
4.2. (a) Contoh pasir lumajang, dan (b) Pengamatan setelah direndam 24 jam.....	35
4.3. Bentuk runtuhan agregat halus kondisi ssd.....	39
4.4. Proses <i>sieve shaker</i> .....	41
4.5. (a) Proses penimbangan material, (b) Material komposisi A, dan (c) Material komposisi B.....	52
4.6. (a) Proses mixing komposisi A (BP.5/10) dan (b) Proses mixing komposisi B (batu alam).....	53
4.7. (a) kelecakan beton poros campuran A (batu pecah) dan (b) kelecakan beton poros campuran B (batu alam).....	53
4.8. Lapisan bawah menggunakan Campuran A.....	55
4.9. (a) Lapisan atas menggunakan Campuran B (batu alam), (b) Benda uji dikeluarkan dari cetakan, (c) Benda uji kode A1,	

	(d) Benda uji kode A2, (e) Benda uji kode B1, (f) Benda uji kode B2, (g) Benda uji kode C1, dan (h) Benda uji kode C2.....	55
4.10.	Proses <i>Curing</i> benda uji.....	56
4.11.	(a) Proses uji tekan dan (b) Hasil uji tekan.....	60
4.12.	(a) Peralatan yang digunakan, (b) proses penuangan air, dan (c) Proses menghitung waktu alir / <i>Drain rate</i> .....	61

## DAFTAR DIAGRAM ALIR

<b>Diagram alir</b>	<b>Hal</b>
3.1. Metode penelitian.....	24
3.2. Proses <i>Mixing Trial</i> .....	29

## DAFTAR GRAFIK

<b>Grafik</b>	<b>Hal</b>
4.1. Persen Kumulatif Lolos agregat.....	41
4.2. Analisa gradasi batu pecah 5/10.....	43
4.3. Analisa gradasi batu alam.....	44
4.4. <i>Density Paving</i> .....	63
4.5. <i>Persen Rongga udara / Persen void</i> .....	64
4.6. Nilai <i>Drain rate</i> .....	65
4.7. Rata – rata nilai Kuat Tekan.....	68

## DAFTAR RUMUS

<b>Rumus</b>	<b>Hal</b>
3.1. Rumus nilai kuat tekan.....	32
4.1. Rumus nilai bagian lebih kecil 75 $\mu\text{m}$ .....	36
4.2. Rumus BJ ssd pasir.....	39
4.3. Rumus Penyerapan pasir.....	39
4.4. Rumus persen keausan.....	45
4.5. Rumus BJ ssd agregat kasar.....	47
4.6. Rumus penyerapan agregat kasar.....	47
4.7. Rumus <i>density</i> paving.....	57
4.8. Rumus volume absolut.....	57
4.9. Rumus theorithical density.....	57
4.10. Rumus <i>persen void</i> .....	57
4.11. Rumus nilai kuat tekan.....	59

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

- 1 Penetapan berat jenis, berat jenis relatif, dan penyerapan agregat kasar
- 2 Pengujian analisa ayakan agregat
- 3 Pengujian analisa ayakan agregat
- 4 Penetapan berat jenis, berat jenis relatif, dan penyerapan agregat halus
- 5 Pengujian kotoran organik dalam pasir untuk beton
- 6 Penetapan ketahanan aus agregat kasar dengan mesin los angeles
- 7 Pengujian material lebih kecil dari 75 $\mu$ m
- 8 Pengujian kuat tekan Kode A1
- 9 Pengujian kuat tekan Kode A2
- 10 Pengujian kuat tekan Kode B1
- 11 Pengujian kuat tekan Kode B2
- 12 Pengujian kuat tekan Kode C1
- 13 Pengujian kuat tekan Kode C2
- 14 Pengujian *drain rate* Kode A1 dan A2
- 15 Pengujian *drain rate* Kode B1 dan B2
- 16 Pengujian *drain rate* Kode C1 dan C2
- 17 Pengujian berat jenis *Pervious concrete*
- 18 Penentuan volume absolut
- 19 Pengujian kadar rongga udara
- 20 Data paving normal mutu K200
- 21 Data trial *pervious concrete* VUB
- 22 Gambar proses trial