

**PENGGUNAAN *RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT* (RAP)
SEBAGAI AGREGAT KASAR CAMPURAN BETON
KONVENSIONAL DAN BETON *GEOPOLYMER***

*USE OF RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP) AS A RUDE
AGGREGATE OF MIX CONVENTIONAL CONCRETE AND
GEOPOLYMER CONCRETE*



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Strata 1 (S.1) Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara

Oleh:

MIFTAKHUL HADI

NIM: 151230000070

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NAHDLATUL ULAMA JEPARA
2019**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah saya meneliti dan mengadakan perbaikan seperlunya bersama ini saya kirim naskah Skripsi saudara :

Nama : Miftakhul Hadi
NIM : 151230000070
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : Penggunaan *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP) Sebagai Agregat Kasar Campuran Beton Konvensional dan Beton *Geopolymer*

Skripsi ini telah disetujui pembimbing dan siap untuk dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Program Sarjana Strata 1 (S1) Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jepara.

Demikian harap menjadikan maklum.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jepara, 12 Maret 2019

Pembimbing I



Mochammad Omaruddin, ST., MT.
NIDN. 0604068203

Pembimbing II



Decky Rochmanto, ST., MT.
NIDN. 0618127901

PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul “Penggunaan *Reclaimed Asphalt Pavement (RAP)* Sebagai Agregat Kasar Campuran Beton Konvensional dan Beton *Geopolymer*” karya:

Nama : Miftakhul Hadi

NIM : 151230000070

Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dipertahankan dalam sidang oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara dan dinyatakan lulus pada tanggal : 22 Maret 2019

Selanjutnya dapat diterima sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S 1) Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jepara Tahun Akademik 2018/2019.

Jepara, 22 Maret 2019

Ketua Sidang

Mochammad Oomaruddin, ST., MT.

NIDN. 0604068203

Sekretaris Sidang

Decky Rochmanto, ST., MT.

NIDN. 0618127901

Penguji I

Fatchur Rochman, ST., MT.

NIDN. 0625108101

Penguji II

Nor Hidayat, ST., MT.

NIDN. 0617029001

Mengetahui,

Dekan

Fakultas Sains dan Teknologi

Ir. Gun Sudiryanto, M.M

NIDN. 0624056501

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Miftakhul Hadi

NIM : 151230000070

Program Studi : Teknik Sipil

Saya menyatakan dengan penuh kejujuran dan tanggungjawab, bahwa skripsi yang saya susun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarja Strata 1 (S1) di Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara merupakan hasil karya saya sendiri yang jauh dari plagiarisme dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana dari Perguruan Tinggi lain.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Skripsi yang saya kutip dari karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Selanjutnya saya bersedia menerima sanksi dari fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jepara apabila dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dari pernyataan ini.

Jepara, 22 Maret 2019



Miftakhul Hadi
NIM. 151230000070

ABSTRAK

Miftakhul Hadi, 151230000070, Penggunaan *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP) sebagai Agregat Kasar Campuran Beton Konvensional dan Beton *geopolymer*, 2019, Mochammad Qomaruddin, ST., MT., Decky Rochmanto, ST., MT., Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.

Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) adalah material bekas kerukan aspal yang selama ini masih jarang dimanfaatkan. Material tersebut merupakan limbah yang terdiri dari aspal dan agregat. Selama ini pemanfaatan material tersebut hanya digunakan sebagai urugan dipinggir jalan. Inovasi dan ide kreatif dalam dunia konstruksi saat ini perkembangannya sangat pesat. Penggunaan material tersebut sebagai campuran beton merupakan sebuah inovasi memanfaatkan limbah untuk menaikkan nilai ekonomisnya. Dalam penelitian ini penggunaan material RAP sebagai pengganti agregat kasar (batu split) dalam campuran beton konvensional dan beton *geopolymer*. Perbandingan penggunaan campuran material dari kedua jenis beton tersebut adalah 65% (agregat) dan 35% (binder + aktivator). Perbandingan penggunaan agregat yaitu 60% (agregat kasar) dan 40% (agregat halus) begitupun juga dengan penggunaan binder (60%) dan aktivator (40%). Penelitian ini menggunakan benda uji silinder dengan ukuran diameter 105 mm dan tinggi 210 mm. Jumlah total benda uji yaitu 72 buah yang terbagi dalam 4 *mix design*. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 7, 14 dan 28 hari sedangkan untuk pengujian kuat belah beton pada umur 28 hari saja. Pengujian kuat tekan dimaksudkan untuk mengetahui mutu dan nilai kekuatan beton. Pengujian kuat tarik belah dimaksudkan sebagai salah satu cara untuk mengetahui kekuatan geser beton. Sebelum dilakukan pengujian beton terlebih dahulu dilakukan perawatan beton yaitu menggunakan karung goni yang dibasahi dan dijaga kelembapannya sampai dengan umur pengujian. Beton *geopolymer* merupakan beton yang mempunyai kuat tekan paling tinggi yaitu 35,11 MPa dibandingkan dengan beton konvensional yang hanya 13,27 MPa pada umur 28 hari. Pada uji kuat tarik belah beton konvensional senilai 6,07 Mpa masih dibawahnya beton *geopolymer* yaitu 10,94 MPa. Pada beton yang menggunakan material RAP kuat tekan dan kuat belah masih dibawah beton normal. Pada beton konvensional RAP umur 28 hari kuat tekannya 11,34 MPa dan pada beton *geopolymer* RAP 13,51 MPa. Sedangkan pada uji belah beton konvensional RAP senilai 4,87 MPa dan beton *geopolymer* 5,55 MPa. Dari data hasil pengujian diatas material RAP memang kurang cocok dijadikan agregat kasar untuk campuran beton dengan mutu tinggi.

Kata Kunci: *limbah aspal, material RAP, beton konvensional, beton geopolymer.*

ABSTRACT

Miftakhul Hadi, 151230000070, Use of Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) As A Rude Aggregate of Mix Conventional Concrete and Geopolymer Concrete, 2019, Mochammad Qomaruddin, ST., MT., Decky Rochmanto, ST., MT., Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.

Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) is ex asphalt dredge material which is still seldom to used. This material is a waste consisting of asphalt and aggregate. So that, the use of these materials has only been used as accumulation on the roadside. Innovation and creative ideas in the world of construction are currently developing very rapidly. The use of this material as a concrete mixture is an innovation that utilizes waste to increase its economic value. In this study the use of RAP material as a substitute for coarse aggregate (split rock) in a mixture of conventional concrete and geopolymer concrete. Comparison of the use of mixed materials from both types of concrete is 65% (aggregate) and 35% (binder + activator). Comparison of aggregate use is 60% (coarse aggregate) and 40% (smooth aggregate) as well as the use of binders (60%) and activators (40%). This study uses cylindrical specimens with a diameter of 105 mm and a height of 210 mm. The total number of specimens is 72 pieces which are divided into 4 mix designs. Testing of concrete compressive strength was carried out at the age of 7, 14 and 28 days, while testing the strength of concrete just at 28 days. Compressive strength testing is intended to determine the quality and value of concrete strength. Testing of split tensile strength is intended as one way to determine the concrete shear strength. Before testing of, concrete, treatment of concrete is carried out, that is using a burlap sack soaked and keep the moisture up to the age of testing. Geopolymer concrete is concrete which has the highest compressive strength of 35,11 MPa compared to conventional concrete with only 13,27 MPa at 28 days. In the conventional tensile strength test worth 6,07 MPa it is still below of geopolymer concrete, that is 10,94 MPa. In concrete using RAP material the compressive strength and split strength are still below normal concrete. In conventional concrete RAP age 28 days the compressive that strength is 11,34 MPa and in geopolymer concrete 13,51 MPa. While the conventional concrete split test RAP is 4,87 MPa and geopolymer concrete is 5,55 MPa. From the date of test result RAP material is not suitable to be used as coarse aggregates for concrete mixtures with high quality.

Keywords: *asphalt waste, RAP material, conventional concrete, geopolymer concrete*

MOTTO

“Jangan katakan tidak selama kamu masih mampu, karena suksesmu berawal dari keyakinanmu bukan keraguanmu”

PERSEMBAHAN

Hasil karya ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT selaku pemilik alam semesta beserta isinya yang telah melimpahkan rahmat, taufiq serta hidayahnya. Tak lupa juga kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang ditunggu-tunggu syafaatnya dihari akhir nanti.
2. Kedua orang tua saya Bapak Suntalim dan Ibu Mukayah yang selama ini selalu memberikan do'a dan semangat dalam melakukan segala hal serta memberikan saya kasih sayang tiada henti.
3. Kepada kedua saudara kandung saya beserta keluarganya dan keponakan-keponakan yang selalu memberikan hiburan disaat aku lelah dan letih dalam mengerjakan skripsi ini.
4. Bapak H. Mochammad Qomaruddin, ST., MT. yang sudah memberikan bimbingan, dukungan, semangat, materi serta arahan selama saya kuliah.
5. Teman-teman MARKIMPUL R2 2015 yang selalu memberikan dukungan, motivasi, semangat dan pelukan hangat yang dulu berkomitmen masuk bareng lulus bareng, yok tetep semangat menjalani prosesnya, kalian bisa!!!
6. Mas Habib Nor Haqiqi dan keluarga besar BKM MAKMUR ABADI desa Lebak yang selalu mendorong saya untuk tetap maju dan memberi motivasi untuk menjadi lebih baik dan tak lupa dengan hidup bermasyarakat.
7. Mbak Nia yang selalu mendukung apa yang menjadi tujuan saya dan tak lupa juga selalu mengingatkan yang sudah menjadi tanggung jawab saya.
8. Tim penelitian Prei Kanan Kiri Shiska Fauziah, Rizky Alfida, Siti Wahyuni Andika dan Ways Alkornik yang selalu memberi semangat disaat sedang mengalami kesulitan dalam melakukan penelitian dan selalu menjadi motivator untuk tetap maju dan berjuang menyelesaikan skripsi ini.
9. Seluruh mahasiswa Teknik Sipil UNISNU Jepara yang selama ini memberikan bantuan tenaga pikiran dan selalu meberikan semangat untuk tetap maju dalam menyelesaikan skripsi ini, buat kalian tetep semangat nikmati prosesnya.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur ke Haribaan Allah SWT yang telah berkenan melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul: “Penggunaan *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP) Sebagai Agregat Kasar Campuran Beton Konvensional dan Beton *Geopolymer*” dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis dengan rasa bangga dan bahagia mengatur ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Sa’dullah Assaidi, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jepara yang telah menyampaikan ilmu pengetahuan sehingga dapat menambah dan menjadikan penulis bersemangat dalam menempuh studi.
2. Bapak Ir. Gun Sudiryanto, M.M selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jepara yang telah memberikan fasilitas dan kemudahan sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan dan tugas akhir dengan baik.
3. Bapak Khotibul Umam, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jepara yang telah memberikan arahan dan kemudahan sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan dan tugas akhir dengan baik.
4. Pembimbing Skripsi Bapak Mochammad Qomaruddin, ST., MT. dan Bapak Decky Rochmanto, ST., MT. yang dengan segala kesabaran telah berkenan memberikan arahan kepada peneliti hingga menjadi lebih sempurna dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Para Dosen Program studi Teknik Sipil yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan sentuhan ilmu pengetahuan yang tidak ternilai harganya.
6. Segenap teman-teman Mahasiswa dan Mahasiswi Teknik Sipil UNISNU Jepara yang telah membanu dan memberi semangat dalam penyelesaian skripsi ini.

7. Tak lupa juga teman-teman mahasiswa UNISNU Jepara dari berbagai prodi dan dari berbagai fakultas yang selama ini telah membantu dalam kelancaran pembuatan skripsi ini.

Peneliti menyadari, bahwa apa yang dituangkan dan disajikan ini masih banyak kekurangan dan kekhilafan. Tetapi peneliti berharap semoga skripsi ini bisa menjadikan sesuatu yang bermanfaat terutama bagi peneliti sendiri dan umumnya kepada para pembaca yang sudi melihat dan membacanya.

Jepara, 12 Maret 2019

Penulis

Miftakhul Hadi

NIM. 151230000070

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR RUMUS	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Umum	6
2.2 Pengertian Beton.....	6
2.2.1 Beton Konvensional.....	7
2.2.2 Beton <i>Geopolymer</i>	8
2.3 Material Pengisi Campuran Beton	9
2.3.1 Agregat.....	10
2.3.2 Binder.....	15
2.3.3 Aktivator	19
2.4 Material RAP	21

2.5	<i>Curing</i> Beton.....	22
2.6	Pengujian Kuat Tekan Beton	23
2.7	Uji Belah Beton	26
2.8	Standar Deviasi	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		28
3.1	Studi Eksperimental.....	28
3.2	Peralatan.....	29
3.3	Bahan Penyusun Beton	30
3.4	Pembuatan Benda Uji Beton.....	31
3.5	Campuran Beton (<i>Mix Design</i>).....	33
3.6	Perawatan Beton (<i>Curing</i>)	35
3.7	Pengujian Beton.....	36
3.8	Diagram Alir Penelitian	36
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Gambaran Umum Penelitian.....	39
4.2	Pengujian Agregat Halus	39
4.2.1	Analisa Saringan	40
4.2.2	Pengujian Kadar Lumpur	41
4.2.3	Pengujian Kadar Air.....	42
4.3	Pengujian Agregat Kasar	43
4.3.1	Pengujian Abrasi (<i>Loss Angels</i>)	43
4.3.2	Pengujian Kadar Aspal Material RAP	45
4.4	Pengujian Waktu Ikat.....	46
4.4.1	Waktu Ikat Awal Semen <i>Portland</i>	47
4.4.2	Waktu Ikat Awal Pasta <i>Geopolymer</i>	49
4.5	Pembuatan Benda Uji	51
4.5.1	<i>Mix Design</i>	51
4.5.2	Proses Pencampuran Bahan Pembuat Beton.....	52
4.5.3	Uji <i>Slump Test</i>	53
4.5.4	Proses Pencetakan Beton	54
4.6	Perawatan Benda Uji Beton.....	55
4.7	Pengujian Benda Uji Beton.....	56

4.7.1	Uji Kuat Tekan Beton	56
4.7.2	Uji Tarik Belah Beton	62
4.8	Analisa Hasil Pengujian	66
4.8.1	Analisa Hasil Kuat Tekan Beton.....	66
4.8.2	Analisa Hasil Uji Kuat Tarik Belah Beton.....	67
BAB V PENUTUP.....		72
5.1	Kesimpulan	72
5.2	Saran	73
DAFTAR PUSTAKA		74
LAMPIRAN-LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelebihan dan Kekurangan Beton Konvensional	8
Tabel 2.2 Kelebihan dan Kekurangan Beton <i>Geopolymer</i>	9
Tabel 2.3 Batas Gradasi Pasir	12
Tabel 2.4 Batas Gradasi Agregat Kasar	14
Tabel 2.5 Susunan Unsur Semen Biasa	17
Tabel 2.6 Perbandingan Kuat tekan Berbagai Ukuran Silinder Beton.....	25
Tabel 3.1 Jumlah Pembuatan Benda Uji Beton	33
Tabel 3.2 Rekap Kebutuhan Material	35
Tabel 3.3 <i>Time Schedule</i> Penelitian	38
Tabel 4.1 Analisa Saringan Agregat Halus	40
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kadar Lumpur	42
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Kadar Air	43
Tabel 4.4 Berat dan Gradasi Pengujian Keausan Agregat Kasar	44
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kadar Aspal	46
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Waktu Ikat Pasta Konvensional.....	47
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Waktu Ikat Pasta <i>Geopolymer</i>	49
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Nilai <i>Slump</i>	54
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Konvensional.....	58
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton <i>Geopolymer</i>	60
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Kuat Belah Beton Konvensional	63
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Kuat Belah Beton <i>Geopolymer</i>	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Uji Kuat Tarik Belah	26
Gambar 3.1 Prosentase Penggunaan Material Campuran Beton Konvensional ...	34
Gambar 3.2 Prosentase Penggunaan Material Campuran Beton <i>Geopolymer</i>	34
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian	37
Gambar 4.1 Grafik analisa Saringan	41
Gambar 4.2 Gambar Proses Pengayaan	41
Gambar 4.3 Proses Penimbangan.....	41
Gambar 4.4 Proses pengujian Kadar Lumpur	42
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Kadar Lumpur.....	42
Gambar 4.6 Berat Sebelum Dioven	43
Gambar 4.7 Berat Setelah Dioven.....	43
Gambar 4.8 Proses Pengayaan Benda Uji.....	45
Gambar 4.9 Mesin <i>Loss Angeles Abrassion</i>	45
Gambar 4.10 Material RAP sebelum di Ekstraksi	46
Gambar 4.11 Material RAP setelah di Ekstraksi	46
Gambar 4.12 Grafik <i>Setting Time</i> Pasta Konvensional.....	48
Gambar 4.13 Pasta Konvensional	48
Gambar 4.14 Penurunan Jarum Alat Vicat	48
Gambar 4.15 Grafik <i>Setting Time</i> Pasta <i>Geopolymer</i>	50
Gambar 4.16 Pasta <i>Geopolymer</i>	50
Gambar 4.17 Penurunan Jarum Alat Vicat	50
Gambar 4.18 Pencampuran Beton Konvensional	53
Gambar 4.19 Pencampuran Beton <i>Geopolymer</i>	53

Gambar 4.20 Proses Pengujian <i>Slump Test</i>	54
Gambar 4.21 Hasil Pengujian <i>Slump Test</i>	54
Gambar 4.22 Proses Pencetakan Beton <i>Geopolymer</i>	55
Gambar 4.23 Proses Pencetakan Beton Konvensional	55
Gambar 4.24 Proses <i>Curing</i> Beton.....	56
Gambar 4.25 Ilustrasi Pengujian Kuat Tekan Beton.....	56
Gambar 4.26 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Konvensional	59
Gambar 4.27 Hasil Kuat Tekan Beton Konvensional.....	59
Gambar 4.28 Hasil Kuat Tekan Beton Konvensional dengan Material RAP.....	59
Gambar 4.29 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton <i>Geopolymer</i>	61
Gambar 4.30 Hasil Kuat Tekan Beton <i>Geopolymer</i>	61
Gambar 4.31 Hasil Kuat Tekan Beton <i>Geopolymer</i> dengan Material RAP	61
Gambar 4.32 Ilustrasi Pengujian Kuat Tekan Belah.....	62
Gambar 4.33 Grafik Hasil Kuat Belah Beton Konvensional	63
Gambar 4.34 Hasil Kuat Belah Beton Konvensional.....	64
Gambar 4.35 Hasil Kuat Belah Beton Konvensional dengan Material RAP.....	64
Gambar 4.36 Grafik Hasil Kuat Belah Beton <i>Geopolymer</i>	65
Gambar 4.37 Hasil Kuat Belah Beton <i>Geopolymer</i>	65
Gambar 4.38 Hasil Kuat Belah Beton <i>Geopolymer</i> dengan Material RAP.....	65
Gambar 4.39 Grafik Kuat Tekan Beton Konvensional dan Beton <i>Geopolymer</i>	66
Gambar 4.40 Grafik Kuat tekan Beton Konvensional dengan Material RAP dan Beton <i>Geopolymer</i> dengan Material RAP	67
Gambar 4.41 Grafik Hasil pengujian Kuat Tarik belah Beton.....	68
Gambar 4.42 Hasil Uji Belah Beton Konvensional	68
Gambar 4.43 Hasil Uji Belah Beton Konvensional dengan Material RAP	68
Gambar 4.44 Hasil Uji Belah Beton <i>Geopolymer</i>	69

Gambar 4.45 Hasil Uji Belah Beton <i>Geopolymer</i> dengan Material RAP.....	69
Gambar 4.46 Komposisi Material Beton Konvensional Hasil Pengujian Kuat Belah	70
Gambar 4.47 Komposisi Material Beton <i>Geopolymer</i> Hasil Pengujian Kuat Belah	71

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Kuat Tekan Beton.....	25
Rumus 2.2 Kuat Tarik Belah	26
Rumus 2.3 Standar Deviasi.....	27