

TUGAS AKHIR

KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL PORUS DENGAN PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK PET PADA SUBSTITUSI ASPAL MODIFIKASI



Disusun Oleh :

MOCH RIZQI SUGIARTO
1432200123

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2026**

TUGAS AKHIR

KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL PORUS DENGAN PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK PET PADA SUBSTITUSI ASPAL MODIFIKASI



Disusun Oleh :
MOCH RIZQI SUGIARTO
1432200123

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2026**

TUGAS AKHIR

KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL PORUS DENGAN PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK PET PADA SUBSTITUSI ASPAL MODIFIKASI

Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Disusun Oleh :
MOCH RIZQI SUGIARTO
1432200123

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2026**

FINAL PROJECT

CHARACTERISTICS OF POROUS ASPHALT MIXTURE WITH THE UTILIZATION OF PET PLASTIC WASTE IN MODIFIED ASPHALT SUBSTITUTION

Prepared By Requirement to Obtain a Bachelor of Engineering (S.T.)
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



By :
MOCH RIZQI SUGIARTO
1432200123

**CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2026**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
TAHUN AKADEMIK GENAP 2025/2026**

Nama : Moch Rizqi Sugiarto
NBI : 1432200123
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul : KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL PORUS
DENGAN PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK
PET PADA SUBSTITUSI ASPAL MODIFIKASI

Surabaya, 23 Juni 2026

Disetujui Oleh,
Dosen Pembimbing



Aditya Rizkiardi, ST., MT.
NPP. 2043F.15.0657

Mengetahui,

Dekan

Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

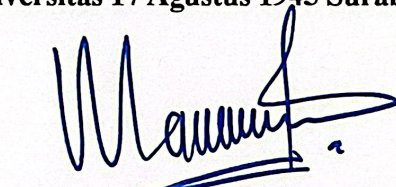


Dr. Ir. Ar. Retno Hastijanti, MT.,
IPU., IAI., APEC Eng.
NPP. 20440.91.0218

Ketua

Program Studi Teknik Sipil

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Ir. Michella Beatrix, ST., MT.
NPP. 2043F.15.0660

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN DAN KESETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanggung jawab dibawah ini:

Nama : Moch Rizqi Sugiarto
NBI : 1432200123
Alamat : Jl. Dr. Sutomo Gg. Wates No.34, Kel. Kepatihan, Kab. Bojonegoro
Telepon/HP : 085785010630

Menyatakan bahwa “TUGAS AKHIR” yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Strata 1 (S1) Teknik Sipil - Program Sarjana – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul:

“KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL PORUS DENGAN PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK PET PADA SUBSTITUSI ASPAL MODIFIKASI”

Adapun hasil karya penelitian ini dengan sepenuhnya adalah hasil buatan saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi dari hasil karya orang lain. Apabila di suatu hari nanti terdapat klaim dari pihak lain, maka hal tersebut akan menjadi tanggung jawab saya pribadi, bukan merupakan tanggung jawab pembimbing maupun pengelola program.

Saya menyatakan bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan hukum atau peraturan yang berlaku di Indonesia. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Surabaya, 23 Juni 2026

Yang Menyatakan,



Moch Rizqi Sugiarto

NBI.1432200123



**UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA**

BADAN PERPUSTAKAAN
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
Email : perpus@untag-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Moch Rizqi Sugiarto
NBI : 1432200123
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Karya : Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Praktek*

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, **Hak Bebas Royalti** (*Non-Exclusive Royalty-free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL PORUS DENGAN
PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK PET PADA SUBSTITUSI
ASPAL MODIFIKASI”**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-Exclusive Royalty-free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 23 Juni 2026

Surabaya, 23 Juni 2026
Yang menyatakan,



Moch Rizqi Sugiarto
NBI.1432200123

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir yang berjudul **“KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL PORUS DENGAN PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK PET PADA SUBSTITUSI ASPAL MODIFIKASI”** dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Selama proses penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini, peneliti memperoleh banyak bantuan, dukungan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

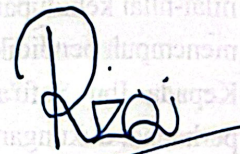
1. Kepada almarhum Bapak Suwarno, orang tua peneliti, yang telah menanamkan nilai-nilai kehidupan, kerja keras, dan tanggung jawab yang menjadi bekal dalam menempuh pendidikan hingga mencapai tahap ini.
2. Kepada Ibu Safu'ah, orang tua peneliti, yang senantiasa memberikan doa, perhatian, dukungan, dan semangat dalam setiap langkah perjalanan pendidikan.
3. Kepada Miftakhul Jannah, kakak peneliti, yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil serta motivasi yang berkelanjutan selama masa perkuliahan, sehingga pendidikan dapat ditempuh dan diselesaikan dengan baik.
4. Kepada Bapak Aditya Rizkiardi, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, bimbingan, serta masukan yang berharga selama proses penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir.
5. Kepada Ibu Ir. Michella Beatrix, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, yang telah memberikan dukungan dan arahan dalam menunjang kelancaran kegiatan akademik selama masa perkuliahan.
6. Kepada Ibu Dr. Ir. Dika Ayu Safitri, ST., MT., Ph.D dan Bapak Mochamad Firmansyah, ST., MT., selaku Koordinator Tugas Akhir, yang telah memberikan arahan serta membantu kelancaran pelaksanaan kegiatan Tugas Akhir.
7. Kepada seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, yang telah memberikan berbagai ilmu pengetahuan, pengalaman, serta wawasan yang bermanfaat selama masa perkuliahan.

8. Kepada seluruh staf Tata Usaha Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, yang telah membantu berbagai kebutuhan administrasi dan memberikan pelayanan yang baik selama masa perkuliahan.
9. Kepada Mochamad Indra Ramadhan dan Muhammad Darurrizqi, yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian di laboratorium, mulai dari tahap persiapan, pelaksanaan pengujian, hingga membantu penyelesaian berbagai kendala yang dihadapi selama penelitian.

Peneliti menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih memiliki berbagai keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan sebagai bahan evaluasi dan penyempurnaan di masa mendatang. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat serta menjadi referensi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang transportasi dan perkerasan jalan.

Surabaya, 23 Juni 2026

Yang menyatakan,



Moch Rizqi Sugiarto

NBI.1432200123

CHARACTERISTICS OF POROUS ASPHALT MIXTURE WITH THE UTILIZATION OF PET PLASTIC WASTE IN MODIFIED ASPHALT SUBSTITUTION

Name of Student : Moch Rizqi Sugiarto
Number of Student : 1432200123
Study Program : Civil Engineering
Advisor I : Aditya Rizkiardi, S.T., M.T.

ABSTRACT

This study aims to analyze the characteristics of porous Asphalt mixtures using PET plastic waste as a substitute for PG 70 modified asphalt with OGA 14 gradation based on AAPA (2004). The Optimum Asphalt Content (OAC) was determined by evaluating Marshall Stability, Flow, Marshall Quotient (MQ), Cantabro Loss (CL), and Asphalt Flow Down (AFD) at asphalt contents of 4%, 4.5%, 5%, 5.5%, and 6%. The results showed that the 6% asphalt content provided the optimal performance, with a stability value of 964.50 kg (≥ 500 kg), Flow of 1.75 mm, MQ of 556.02 kg/mm, CL of 12.42% ($\leq 35\%$), and AFD of 0.26% ($\leq 0.3\%$). Therefore, the 6% asphalt content was selected as the OAC due to its highest stability and lowest CL value.

At the OAC condition, PET substitution levels of 0%, 2.5%, 5%, and 7.5% were applied, with 0% PET used as the control mixture. Increasing the PET content within the range of 2.5%–7.5% tended to improve the stability and stiffness of the mixture, as indicated by the increase in stability from 864.03 kg to 1245.81 kg and MQ from 444.82 kg/mm to 1008.97 kg/mm. Conversely, the Flow value decreased from 2.00 mm to 1.25 mm with increasing PET content, resulting in only the 2.5% PET variation meeting the specification requirements. Cantabro Loss increased from 7.32% to 29.95%, while Asphalt Flow Down decreased from 0.26% to 0.17%; however, all variations satisfied the AAPA (2004) specifications. Permeability decreased from 0.15 cm/s to 0.14 cm/s for PET contents ranging from 2.5% to 7.5%, while the drainage capability of the mixture was maintained.

Based on the research results, the 2.5% PET variation provided optimal performance because it was the only variation that met the Flow specification while maintaining good durability and permeability. These results indicate that PET plastic waste can be used as a substitute for modified asphalt in porous asphalt mixtures without reducing the drainage characteristics and durability of the mixture.

Keywords: Porous Asphalt, PET Plastic Waste, Marshall, Durability, Permeability.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR GRAFIK	xxi
DAFTAR RUMUS	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN	xxv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Aspal	18
2.2.1 Jenis-Jenis Aspal	18
2.2.2 Syarat Spesifikasi Aspal Keras	19
2.3 Aspal Porus	19
2.3.1 Metode Pencampuran.....	20
2.3.2 Kelebihan Aspal porus	21
2.3.3 Kekurangan Aspal Porus	21
2.3.4 Pengaplikasian Aspal Porus Dilapangan.....	21
2.4 Aspal PG 70	21
2.5 Bahan Penggisi (Filler).....	22
2.6 Agregat.....	22
2.6.1 Agregat Halus	23
2.6.2 Agregat Kasar	24
2.7 Limbah Plastik PET	25

2.8 Karakteristik <i>Marshall</i>	26
2.9 Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	27
2.9.1 Stabilitas (<i>Stability</i>).....	27
2.9.2 Kelelehan (<i>Flow</i>).....	28
2.9.3 <i>Marshall Quontient</i> (MQ).....	28
2.9.4 <i>Cantabro Loss</i> (CL).....	28
2.9.5 <i>Asphalt Flow Down</i> (AFD)	29
2.9.6 Permeabilitas (<i>Permeability</i>).....	29
2.10 Pengujian Agregat	30
2.10.1 Analisa Saringan.....	30
2.10.2 Berat Jenis Agregat dan Penyerapan Air.....	30
2.10.3 Keausan Agregat	32
2.11 Pengujian Aspal.....	33
2.11.1 Penetrasi Aspal.....	33
2.11.2 Titik Lembek	33
2.11.3 Titik Nyala dan Titik Bakar.....	34
2.11.4 Berat Jenis Aspal.....	34
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
3.1 Diagram Alir.....	37
3.1 Penjelasan Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	39
3.1.1 Studi Literatur.....	40
3.1.2 Persiapan Alat.....	40
3.1.3 Persiapan Bahan	48
3.1.4 Pengujian Filler	50
3.1.5 Pengujian Agregat	51
3.1.6 Proses Pembuatan Campuran Aspal Porus.....	55
3.1.7 Proses Pembuatan Benda Uji.....	56
3.1.8 Pengujian Sampel	58
3.1.9 Kadar Aspal Optimum (KAO)	59
3.1.10 Analisa Dan Pembahasan	60
BAB IV PEMBAHASAN	61
4.1 Pengujian Filler Kapur	61
4.1.1 Analisa Saringan Filler Kapur.....	61
4.1.2 Berat Jenis Filler Kapur.....	63
4.2 Pengujian Agregat Halus	63
4.2.1 Analisa Saringan Agregat Halus	64
4.2.2 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	65
4.3 Pengujian Agregat Kasar	66

4.3.1 Analisa Saringan Agregat Kasar	67
4.3.2 Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	69
4.3.3 Keausan Agregat Kasar	71
4.4 Pengujian Aspal PG 70	72
4.4.1 Penetrasi Aspal	72
4.4.2 Titik Lembek	73
4.4.3 Titik Nyala dan Titik Bakar	73
4.4.4 Berat Jenis Aspal PG 70	74
4.5 Rekapitulasi Pengujian Material	75
4.6 Rancangan Campuran Aspal Porus OGA 14 Spesifikasi AAPA (2004)	76
4.6.1 Kriteria Gradasi OGA 14	77
4.6.2 Penentuan Kadar Aspal Rencana Pb	78
4.7 Pembuatan Campuran Aspal Porus untuk Penentuan KAO	80
4.8 Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)	81
4.8.1 Pengujian <i>Marshall</i> (Stabilitas, <i>Flow</i> , MQ)	81
4.8.2 Pengujian <i>Cantabro Loss</i>	85
4.8.3 Pengujian <i>Asphalt Flow Down</i> (AFD)	87
4.8.4 Rekapitulasi dan Evaluasi Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)	89
4.9 Pembuatan Komposisi Aspal Porus dalam Kondisi KAO	90
4.9.1 Pengujian <i>Marshall</i> (Stabilitas, <i>Flow</i> , MQ) dalam kondisi KAO	92
4.9.2 Pengujian <i>Cantabro Loss</i> dalam Kondisi KAO	95
4.9.3 Pengujian <i>Asphalt Flow Down</i> (AFD) dalam Kondisi KAO	97
4.9.4 Pengujian Permeabilitas pada Kondisi KAO	99
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	103
5.1 Kesimpulan	103
5.2 Saran	104
DAFTAR PUSTAKA	105
BIODATA PENULIS	109
LAMPIRAN	L1

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Survei Lokasi Pengambilan Limbah Plastik PET.....	25
Gambar 2. 2 Struktur Kimia dari PET.....	25
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	37

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	12
Tabel 2. 2 Syarat Spesifikasi Aspal Keras	19
Tabel 2. 3 Spesifikasi Aspal Porus.....	20
Tabel 2. 4 Tabel Persyaratan Gradasi Agregat.....	23
Tabel 2. 5 Ketentuan Agregat Halus	24
Tabel 2. 6 Ketentuan Agregat Kasar	24
Tabel 2. 7 Sifat Kimia dan Fisika dari PET	26
Tabel 3. 1 Alat Pengujian Analisa Saringan.....	41
Tabel 3. 2 Alat Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	42
Tabel 3. 3 Alat Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	43
Tabel 3. 4 Alat Pengujian Keausan Agregat	44
Tabel 3. 5 Alat Pengujian Penetrasi Aspal	45
Tabel 3. 6 Alat Pengujian Titik Lembek	46
Tabel 3. 7 Alat Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar.....	47
Tabel 3. 8 Alat Pengujian Berat Jenis Aspal	48
Tabel 3. 9 Persiapan Bahan	49
Tabel 3. 10 Rencana Batas Gradasi Agregat.....	56
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Filler Kapur	61
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Berat Jenis Filler Kapur	63
Tabel 4. 3 Rekap Hasil Analisis Saringan Agregat Halus Fraksi 0-5 mm	64
Tabel 4. 4 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus Fraksi 0-5 mm	66
Tabel 4. 5 Hasil Analisis Saringan Agregat Kasar Fraksi 5-10 mm	67
Tabel 4. 6 Hasil Analisis Saringan Agregat Kasar Fraksi 10-15.....	68
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar 5-10.....	70
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar 10-15.....	70
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Keausan Agregat Kasar	71
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Penetrasi Aspal PG 70	72
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Titik Lembek Aspal PG 70	73
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal PG 70.....	74
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Berat Jenis Aspal PG 70	75
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Pengujian Material	76
Tabel 4. 15 Komposisi gradasi gabungan agregat (filler 1%)	77
Tabel 4. 16 Penentuan kadar Aspal Rencana (Pb)	79
Tabel 4. 17 Rumus penentuan kadar aspal rencana (Pb).....	79
Tabel 4. 18 <i>Job Mix Design</i> Penentuan KAO	80
Tabel 4. 19 Rancangan jumlah Benda Uji Penentuan KAO	80

Tabel 4. 20 Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas, <i>Flow</i> , dan MQ.....	82
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian <i>Cantabro Loss</i>	85
Tabel 4. 22 Hasil Pengujian AFD.....	87
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Evaluasi KAO.....	89
Tabel 4. 24 Komposisi Campuran dan Jumlah Benda Uji pada Kondisi KAO.....	91
Tabel 4. 25 Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas, <i>Flow</i> , dan MQ Kondisi KAO	92
Tabel 4. 26 Hasil Pengujian <i>Cantabro Loss</i> Kondisi KAO.....	96
Tabel 4. 27 Hasil Pengujian AFD Kondisi KAO	98
Tabel 4. 28 Hasil Pengujian Permeabilitas Kondisi KAO.....	100

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Persentase Lolos Rata-Rata Filler Kapur.....	62
Grafik 4. 2 Lolos Rata-Rata Agregat Fraksi 0-5	65
Grafik 4. 3 Lolos Rata-Rata Agregat Fraksi 5-10	68
Grafik 4. 4 Lolos Rata-Rata Agregat Fraksi 10-15	69
Grafik 4. 5 Gradasi Campuran Aspal Porus OGA 14	78
Grafik 4. 6 Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas	83
Grafik 4. 7 Hubungan Kadar Aspal dengan <i>Flow</i>	83
Grafik 4. 8 Hubungan Kadar Aspal dengan <i>Marshall</i> Quetient.....	84
Grafik 4. 9 Hubungan Kadar Aspal dan Nilai CL.....	86
Grafik 4. 10 Hubungan Kadar Aspal dan AFD	88
Grafik 4. 11 Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)	90
Grafik 4. 12 Hubungan Stabilitas dengan Variasi Kadar Substitusi Limbah PET.....	94
Grafik 4. 13 Hubungan <i>Flow</i> dengan Variasi Kadar Substitusi Limbah PET	94
Grafik 4. 14 Hubungan Kekakuan dengan Variasi Kadar Substitusi Limbah PET	95
Grafik 4. 15 Hubungan CL dengan Variasi Kadar Substitusi Limbah PET	97
Grafik 4. 16 Hubungan AFD dengan Variasi Kadar Substitusi Limbah PET	99
Grafik 4. 17 Hubungan Permeabilitas dengan Variasi Kadar Substitusi Limbah PET	102

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Stabilitas.....	27
Rumus 2.2 <i>Marshall Quotient</i>	28
Rumus 2.3 <i>Cantabro Loss</i>	29
Rumus 2.4 <i>Asphalt Flow Down</i>	29
Rumus 2.5 Permeabilitas.....	30
Rumus 2.6 Persentase Tertahan	30
Rumus 2.7 Persentase Lolos.....	30
Rumus 2.8 Berat Jenis Bulk (Sd) Agregat Halus	31
Rumus 2.9 Berat Jenis Bulk (Sd) Agregat Kasar	31
Rumus 2.10 Berat Jenis Kering (Ssd) Agregat Halus	31
Rumus 2.11 Berat Jenis Kering (Ssd) Agregat Kasar	31
Rumus 2.12 Berat Jenis Semu (Sa) Agregat Halus	31
Rumus 2.13 Berat Jenis Semu (Sa) Agregat Kasar	32
Rumus 2.14 Penyerapan Agregat Halus.....	32
Rumus 2.15 Penyerapan Agregat Kasar.....	32
Rumus 2.16 Persentase Keausan Agregat	32
Rumus 2.17 Berat Jenis Aspal.....	34

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kunjungan Bank Sampah Induk Berkah Sukomanunggal.....	L1
Lampiran 2. Pengujian Agregat.....	L2
Lampiran 3. Pengujian Aspal	L3
Lampiran 4. Pembuatan Benda Uji	L4
Lampiran 5. Pengujian Benda Uji	L5
Lampiran 6. Trail Error.....	L6
Lampiran 7. Bukti Turnitin.....	L7
Lampiran 8. Similarity Turnitin	L8
Lampiran 9. Letter of Acceptance (LoA)	L10
Lampiran 10. Lembar Persetujuan Tugas Akhir	L11
Lampiran 11. Lembar Bimbingan Tugas Akhir	L12
Lampiran 12. Perintah Revisi Sidang Tugas Akhir.....	L13
Lampiran 13. Lembar Publikasi Tugas Akhir	L16
Lampiran 14. Lembar Bimbingan Publikasi Ilmiah	L17
Lampiran 15. Bukti Korepondensi Jurnal	L18
Lampiran 16. Media Massa	L24
Lampiran 17. ST Panitia.....	L25
Lampiran 18. Form Syarat Rekomendasi Cetak Buku	L26
Lampiran 19. Surat Rekomendasi Cetak Buku	L28
Lampiran 20. Form Pengumpulan Bahan dan Benda Uji.....	L29

Halaman ini sengaja dikosongkan