

No. 21/TA/D3-KS/2023

TUGAS AKHIR

**PENGGUNAAN SEMEN *OPC*
DAN *PCC* TERHADAP KUAT LENTUR BETON
PADA PERKERASAN KAKU
(JALAN TOL SERANG-PANIMBANG)**



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III
Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh:

Bama Aditya
NIM 2001321044

Pembimbing:

Lilis Tiyani, S. T., M. Eng.
NIP 199504132020122025

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2023



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir Berjudul:

Penggunaan Semen *OPC* dan *PCC* terhadap Kuat Lentur Beton pada Perkerasan Kaku (Jalan Tol Serang-Panimbang) yang disusun oleh **Bama Aditya (NIM 2001321044)** telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Tugas Akhir



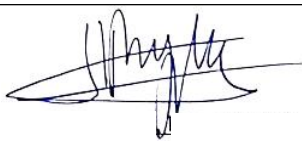
Pembimbing,

Lilis Tiyani, S. T., M. Eng.
NIP 199504132020122025



HALAMAN PENGESAHAN

Penggunaan Semen *OPC* dan *PCC* terhadap Kuat Lentur Beton pada Perkerasan Kaku (Jalan Tol Serang-Panimbang) yang disusun oleh **Bama Aditya (NIM 2001321044)** telah dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir** di depan penguji pada Hari Jum'at, 11 Agustus 2023.

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Eka Sasmita Mulya, S.T., M.Si NIP 196610021990031001	
Anggota	Sarito, Drs., S.T., M.Eng. NIP 195905251986031003	
Anggota	Muhtarom Riyadi, Drs., S.S.T., M.Eng. NIP 195912301985031002	

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S. T., M. M., M. Ars.
NIP 197407061999032001

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Bama Aditya

NIM : 2001321044

Prodi : D-III Konstruksi Sipil

Alamat Email : bama.aditya.ts20@mhs.w.pnj.ac.id

Judul Naskah : Penggunaan Semen *OPC* dan *PCC* terhadap Kuat Lentur Beton pada Perkerasan Kaku (Jalan Tol Serang-Panimbang)

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2022/2023 adalah benar-benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah dilakukan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 31 Juli 2023



Bama Aditya



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan tepat waktu. Tugas akhir dengan judul “Penggunaan Semen *OPC* dan *PCC* terhadap Kuat Lentur Beton pada Perkerasan Kaku (Jalan Tol Serang-Panimbang)” merupakan syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Sipil Politenik Negeri Jakarta.

Ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih disaMPakan kepada:

1. Allah Swt., yang telah memberikan berkat dan karunia-Nya.
2. Orangtua, adik, dan keluarga yang telah mendukung, baik secara material ataupun moral, dan mendoakan penulis hingga laporan ini selesai.
3. Ibu Lilis Tiyani, S. T., M. Eng., selaku dosen pembimbing tugas akhir.
4. Ibu RA Kartika Hapsari Sutantiningrum, S. T., M. T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta
5. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S. T., M. M., M. Ars., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
6. PT Wijaya Karya (Persero) Tbk., yang telah memberikan keseMPatan untuk melakukan tinjauan pada Proyek Paket 1 Pembangunan Konstruksi Jalan Utama (*Main Road*) Jalan Tol Serang-Panimbang Seksi 2 STA 26+95 - STA 50+677
7. Bapak Saiful Zuhri selaku Manajer Proyek Paket 1 Pembangunan Konstruksi Jalan Utama (*Main Road*) Jalan Tol Serang-Panimbang Seksi 2 STA 26+95 - STA 50+677.
8. Bapak Santoso Waskito Adhi yang telah memberikan bimbingan selama pengambilan data di proyek.
9. Bapak Jamaludin selaku pembimbing selama penelitian tugas akhir.
10. Seluruh staff PT Wijaya Karya (Persero) Tbk., yang telah membantu penulis dalam melakukan penulisan tugas akhir.
11. Teman-teman Sipil angkatan 2020 yang bersama sama melewati waktu senang dan duka hingga akhir perjuangan di kampus tercinta.
12. Farsya Syahiirah selaku rekan yang menemani dan membantu dari awal hingga akhir penulisan tugas akhir.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

13. Seluruh pihak yang telah membantu baik secara material dan moral dalam penyelesaian penulisan tugas akhir.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memerlukan banyak penyempurnaan. Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan tugas ini.

Depok, 05 April 2023

Bama Aditya





DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 PERUMUSAN MASALAH	2
1.3 PEMBATASAN MASALAH	2
1.4 TUJUAN	3
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II	5
2.1 PERKERASAN KAKU	5
2.2 BETON	5
2.2.1 KLASIFIKASI MUTU BETON DAN KELASNYA	6
2.3 AGREGAT HALUS	7
2.3.1 GRADASI AGREGAT HALUS	7
2.3.2 DAERAH GRADASI AGREGAT HALUS	7
2.3.3 BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT HALUS	9
2.3.4 BOBOT ISI DAN RONGGA AGREGAT HALUS	10
2.3.5 KANDUNGAN LUMPUR PADA AGREGAT HALUS	10
2.4 AGREGAT KASAR	10
2.4.1 GRADASI AGREGAT KASAR	11
2.4.2 DAERAH GRADASI AGREGAT KASAR	11
2.4.3 KEAUSAN AGREGAT KASAR DENGAN MESIN <i>LOS ANGLES</i>	12
2.4.4 BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT KASAR	13
2.4.5 BOBOT ISI DAN RONGGA AGREGAT KASAR	13
2.4.6 KADAR LUMPUR AGREGAT KASAR	13

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.5 BATU <i>SCREENING</i>	13
2.5.1 KEGUNAAN BATU <i>SCREENING</i>	13
2.6 SEMEN	14
2.6.1 SEMEN <i>OPC (ORDINARY PORTLAND CEMENT)</i> TIPE 1	14
2.6.2 SEMEN <i>PCC (PORTLAND COMPOSITE CEMENT)</i> TIPE 1	14
2.7 AIR	15
2.8 <i>ADMIXTURE</i>	15
2.9 BOBOT ISI BETON	17
2.10 KUAT TEKAN BETON	18
2.11 KUAT LENTUR BETON	18
2.12 PENELITIAN TERDAHULU	20
BAB III	21
3.1 METODE PENELITIAN	21
3.1.1 LOKASI PENELITIAN	21
3.1.2 BAHAN DAN ALAT PENELITIAN	21
3.1.3 PEMERIKSAAN <i>PROPERTIES</i>	23
3.1.4 PEMBUATAN BENDA UJI	23
3.1.5 PENGUJIAN <i>SLUMP</i> BETON	24
3.1.6 PERAWATAN BETON	24
3.1.7 PENGUJIAN KUAT TEKAN	25
3.1.8 PENGUJIAN KUAT LENTUR	25
3.2 DIAGRAM ALIR PENELITIAN	26
BAB IV	27
4.1 DATA HASIL PENGUJIAN MATERIAL	27
4.1.1 HASIL PENGUJIAN AGREGAT HALUS	27
4.1.2 HASIL PENGUJIAN AGREGAT KASAR	32
4.1.3 HASIL PENGUJIAN <i>SCREENING</i>	38
4.2 PEMBUATAN BENDA UJI	43
4.2.1 PEMBUATAN BENDA UJI KUAT LENTUR	44
4.2.2 PEMBUATAN BENDA UJI KUAT TEKAN	44
4.3 PENGUJIAN <i>SLUMP</i>	45
4.4 PENGUJIAN KUAT LENTUR BETON	46
4.4.1 PENGUJIAN KUAT LENTUR BETON (SEMEN <i>OPC</i>) UMUR 7 HARI	46



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.4.2 PENGUJIAN KUAT LENTUR BETON (SEMEN <i>OPC</i>) UMUR 28 HARI.....	48
4.4.3 PENGUJIAN KUAT LENTUR BETON (SEMEN <i>PCC</i>) UMUR 7 HARI.....	49
4.4.4 PENGUJIAN KUAT LENTUR BETON (SEMEN <i>PCC</i>) UMUR 28 HARI.....	51
4.5 PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON.....	52
4.5.1 PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON (SEMEN <i>PCC</i>) UMUR 7 HARI.....	53
4.5.2 PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON (SEMEN <i>PCC</i>) UMUR 28 HARI.....	54
BAB V.....	57
5.1 KESIMPULAN.....	57
5.2 SARAN.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	xiv
LAMPIRAN.....	xvi

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Gradasi Standar Agregat Halus (ASTM-C33)	7
Tabel 2.2. Gradasi Agregat Kasar (ASTM C33)	11
Tabel 2.3 Standar Kualitas Semen OPC Tipe 1 (SNI 15-2049-2004)	14
Tabel 2.4. Standar Kualitas Semen PCC (SNI 15-7064-2004)	15
Tabel 2.5. Klasifikasi Beton Berdasarkan Bobot isi	17
Tabel 3. 1. Jumlah Variasi Benda Uji	23
Tabel 4.1. Hasil Gradasi Agregat Halus	27
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	28
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Bobot Isi Lepas Agregat Halus	30
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Halus	30
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	31
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Kandungan Organik Agregat Halus	32
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar	32
Tabel 4.8. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	34
Tabel 4.9. Hasil Pengujian Bobot isi Padat Agregat Kasar	35
Tabel 4.10. Hasil Pengujian Bobot isi Lepas Agregat Kasar	36
Tabel 4.11. Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	36
Tabel 4.12. Hasil Pengujian Keausan dengan Mesin Los Angles	37
Tabel 4.13. Hasil Pengujian Gradasi Screening	38
Tabel 4.14. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air <i>Screening</i>	40
Tabel 4.15. Hasil Pengujian Bobot Isi Padat Screening	41
Tabel 4.16. Hasil Pengujian Bobot Isi Lepas Screening	42
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Screening	43
Tabel 4.18. Komposisi Material untuk Campuran Beton F'c 450 kg/cm ² (45 MPa)	44
Tabel 4.19. Komposisi Material Untuk Campuran Beton F'c 45 Kg/cm ²	44
Tabel 4.20. Hasil Pengujian <i>Slump</i> Beton pada Masing-masing Adukan	45
Tabel 4.21. Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton Umur 7 Hari (Semen OPC)	46
Tabel 4.22. Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton Umur 28 Hari (Semen OPC)	48
Tabel 4.23. Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton Umur 7 Hari (Semen PCC)	50
Tabel 4.24. Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton Umur 28 Hari (Semen PCC)	51

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4.25. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari (Semen PCC) 53

Tabel 4.26. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari (Semen PCC) 55



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Distribusi Pembebanan Pada Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur .	5
Gambar 2.2. Grafik Gradasi Pasir Kasar (Gradasi No.1-SNI 03-2834-2000).....	8
Gambar 2.3. Grafik Gradasi Pasir Sedang (Gradasi No.2 SNI 03 2834 2000).....	8
Gambar 2.4. Grafik Gradasi Pasir Sedang (Gradasi No.3 SNI 03 2834 2000).....	8
Gambar 2.5. Grafik Gradasi Pasir Sedang (Gradasi No.4 SNI 03 2834 2000).....	9
Gambar 2.6. Grafik Gradasi Split Ukuran Maksimum 10 mm (SNI 03 2834 2000) .	11
Gambar 2.7. Grafik Gradasi Split Ukuran Makimum 20 mm (SNI 03 2834-2000) ..	12
Gambar 2.8. Grafik Gradasi Split Ukuran Makimum 40 mm (SNI 03 2834-2000) ..	12
Gambar 2.9. Ilustrasi Kuat Tekan Beton.....	18
Gambar 2.10. Pengujian Kuat Lentur.....	19
Gambar 2.11. Diagram Momen (M) dan Gaya Lintang (Q).....	19
Gambar 3.1. Lokasi Laboratorium Sipil Burangkeng, Bekasi, Jawa Barat.....	21
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian.....	26
Gambar 4.1. Grafik Gradasi Agregat Halus.....	28
Gambar 4.2. Grafik Gradasi Agregat Kasar.....	33
Gambar 4.3 Grafik Gradasi Screening.....	40
Gambar 4.4. Ilustrasi Pembebanan Kuat Lentur.....	46
Gambar 4.5. Proses Pengujian Kuat Lentur Menggunakan 2 (Dua) Beban.....	47
Gambar 4.6. Grafik Kuat Lentur Beton Umur 7 Hari (Semenkuat OPC).....	48
Gambar 4.7. Grafik Kuat Lentur Beton Umur 28 Hari (Semen OPC).....	49
Gambar 4.8. Grafik Kuat Lentur Beton Umur 7 Hari (Semen PCC).....	51
Gambar 4.9. Grafik Kuat Lentur Beton Umur 28 Hari (Semen PCC).....	52
Gambar 4.10. Ilustrasi Pengujian Kuat Tekan Beton.....	53
Gambar 4.11. Pengujian Kuat Tekan Beton.....	53
Gambar 4.12. Grafik Kuat Tekan Betor Umur 7 Hari (Semen PCC).....	54
Gambar 4.13. Grafik Kuat Tekan Betor Umur 7 Hari (Semen PCC).....	56

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	xvii
LAMPIRAN 2	xxvii
LAMPIRAN 3	xxviii
LAMPIRAN 4	xxix
LAMPIRAN 5	xxx
LAMPIRAN 6	xxxii





BAB I PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pembangunan jalan tol merupakan salah satu pembangunan infrastruktur yang sedang banyak di bangun. Sebagai salah satu proyek strategis nasional, sehingga keberadaan jalan tol memiliki dampak positif terhadap kepentingan masyarakat salah satunya adalah untuk meningkatkan pelayanan distribusi barang dan jasa guna menunjang pertumbuhan ekonomi. Pengaruhnya yang besar terhadap masyarakat maka harus dipastikan jalan tol memiliki perencanaan kualitas mutu jalan yang baik, salah satunya pada jenis perkerasan jalan yang digunakan.

Jalan tol di Indonesia memiliki jenis perkerasan yang berbeda-beda salah satunya adalah Jalan Tol Serang-Panimbang yang masih dalam tahap pembangunan. Pada perencanaanya jalan tol ini menggunakan jenis perkerasan kaku (*rigid pavement*). Perkerasan kaku (*rigid pavement*) merupakan jenis perkerasan yang menggunakan semen sebagai bahan ikat sehingga memiliki tingkat kekakuan yang cukup tinggi (Hendriyani, 2017).

Perkerasan kaku terbuat dari beton yang memiliki spesifikasi tertentu. Beton yang digunakan pada perkerasan kaku jalan tol dirancang sesuai standar yang ditentukan. Beton yang digunakan pada perkerasan kaku Jalan Tol Serang-Panimbang mengacu pada SNI 03-2834-2000 yang merupakan beton kelas P dengan nilai dari pengujian kuat lentur minimal 45 kg/cm^2 untuk umur beton 28 hari.

Berdasarkan *Job Mix Formula*, beton yang dipakai pada perkerasan Jalan Tol Serang-Panimbang menggunakan jenis semen *OPC (Ordinary Portland Cement)*. Semen tersebut memiliki banyak keunggulan seperti kualitas kerja tinggi, menghasilkan kuat lentur yang cukup besar dengan umur yang kecil dan lain-lain. Namun disamping itu semen ini memiliki kekurangan dalam beberapa segi penggunaan. Semen OPC hanya dapat dipesan secara khusus untuk keperluan konstruksi dengan skala yang besar. Saat ini pabrik-pabrik produsen semen mulai mengurangi produksi semen *OPC* dan bertahap menggantikannya dengan semen *PCC* sebagai metode standar Eropa sejak 2003. sebagai alternatif penggunaan semen untuk keperluan konstruksi. Semen jenis *PCC* ini memiliki kesamaan sifat seperti semen *OPC*, namun pengaruh produksi semen ini jauh lebih baik terhadap semen



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

OPC, seperti contoh bahan baku pembuatan semen ini masih tersedia banyak di alam, semen *PCC* ini sangat mudah ditemui dipasaran dengan harga yang murah dan semen jenis *PCC* dapat digunakan secara umum untuk konstruksi, disamping itu kekuatan dari semen ini tidak kalah jauh dari kekuatan semen *OPC*.

Penelitian “Penggunaan Semen *OPC* dan *PCC* Terhadap Kuat Lentur Beton Pada Perkerasan Kaku (Jalan Tol Serang-Panimbang)” ini dilakukan untuk membandingkan apakah kekuatan dan mutu yang dihasilkan oleh semen *PCC* sama dengan mutu yang dimiliki oleh semen *OPC* dengan komposisi campuran sama dengan beton yang menggunakan semen *OPC* sehingga dapat mengetahui nilai dari kuat lentur yang dihasilkan dari kedua beton dengan menggunakan masing masing semen tersebut.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana hasil pengujian kuat lentur beton pada umur 7 hari dengan menggunakan jenis semen *OPC* dan *PCC*?
2. Bagaimana hasil pengujian kuat lentur beton pada umur 28 hari dengan menggunakan jenis semen *OPC* dan *PCC*?
3. Bagaimana hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 7 dan 28 hari dengan menggunakan jenis semen *PCC*?
4. Bagaimana kesesuaian hasil dari masing masing kuat lentur beton yang menggunakan semen *OPC* dan *PCC* terhadap Spesifikasi umum Proyek Jalan Tol serang -Panimbang yang berdasar pada Surat Edaran Dirjen Bina Marga Nomor 16.1/SE/Db/2020 mengenai Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan?

1.3 PEMBatasan MASALAH

Berdasarkan perumusan masalah diatas dapat ditentukan pembatasan masalah sebagai berikut.

1. *Job mix formula* yang digunakan adalah JMF WKKB (Wijaya Karya Krakatau Beton).
2. Pasir yang digunakan adalah Pasir Kadubana.
3. Semen yang digunakan:
 - *Ordinary Portland Cement (OPC)* tipe 1.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- *Portland Composite Cement (PCC)*.
4. Agregat kasar yang digunakan berasal dari Ciwandan (Gunung Taka).
 5. *Screening* yang digunakan berasal dari Ciwandan (Gunung Taka).
 6. *Admixture* yang dipakai pada campuran beton untuk semen *PCC* adalah plastisemen 183.
 7. Pembuatan benda uji menggunakan semen *OPC* dilakukan pada *batching plant* WKKB.
 8. Pembuatan benda uji menggunakan semen *PCC* dilakukan pada Labortorium Sipil Burangkeng.
 9. Beton yang dibuat adalah beton kelas P dengan mutu $F's$ 45 Kg/cm².
 10. Nilai *slump* yang disyaratkan adalah 5 ± 2 cm.
 11. Nilai FAS maksimum adalah 0,45
 12. Pengujian kuat lentur dilakukan pada umur beton 7 dan 28 hari.
 13. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur beton 7 dan 28 hari.
 14. Jumlah benda uji untuk kuat lentur menggunakan balok ukuran 15x15x60cm sebanyak 24 buah.
 15. Jumlah benda uji untuk kuat tekan menggunakan silinder ukuran 15x30cm sebanyak 6 buah.
 16. Pengujian kuat lentur menggunakan *Test Flexural and Transverse Machine*.
 17. Pengujian kuat tekan menggunakan *Compression Test Machine*.

1.4 TUJUAN

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan pengujian ini dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Mendapatkan hasil pengujian kuat lentur beton pada umur 7 dan 28 hari dengan menggunakan semen *OPC* dan *PCC*.
2. Mendapatkan hasil kuat tekan beton umur 7 dan 28 hari dengan menggunakan semen *PCC*.
3. Mendapatkan kesesuaian hasil nilai kuat lentur beton dari penggunaan semen jenis *OPC* dan *PCC* terhadap Spesifikasi umum Proyek Jalan Tol serang -Panimbang yang berdasar pada Surat Edaran Dirjen Bina Marga Nomor 16.1/SE/Db/2020 mengenai Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan.



1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan tugas akhir adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, dan sistematikan penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan dasar-dasar teori yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas dan dilengkapi dengan sumber yang digunakan sebagai referensi.

BAB III METODOLOGI

Berisikan rancangan penelitian dan metode pelaksanaan pengumpulan data.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Berisikan data yang diperoleh, pengelolaan data, dan pembahasan dari hasil perhitungan data.

BAB V PENUTUP

Berisikan kesimpulan dan saran dari penulisan tugas akhir sesuai dengan pembahasan tinjauan. Kesimpulan ini harus dapat menjawab rumusan masalah pada bab pertama dan saran yang diberikan untuk melakukan penelitian berikutnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari data dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Hasil pengujian kuat lentur beton pada umur 7 hari dengan menggunakan jenis semen *OPC* diperoleh rata rata kuat lentur beton sebesar 4,35 MPa sedangkan hasil pengujian kuat lentur beton pada umur 7 hari dengan menggunakan jenis semen *PCC* diperoleh rata rata kuat lentur beton sebesar 4,40 MPa.

Berdasarkan hasil pengujian kuat lentur beton menggunakan semen *OPC* pada umur 28 hari dengan nilai kuat lentur rata rata yang diperoleh sebesar 5,83 MPa. Sedangkan hasil pengujian kuat lentur beton menggunakan semen *PCC* pada umur beton umur 28 hari diperoleh nilai kuat lentur rata rata sebesar 5,89 MPa.

2. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton menggunakan semen *PCC* didapat kuat tekan rata rata sebesar 34,9 MPa untuk umur 7 hari dan 46,5 MPa untuk umur 28 hari. Hasil kuat tekan umur 28 hari beton semen *PCC* belum memenuhi kuat tekan yang ditargetkan yaitu sebesar 49,1 Mpa.
3. Berdasarkan spesifikasi beton perkerasan kaku pada Proyek Tol Serang – Panimbang kuat lentur minimum untuk umur 7 hari adalah 36 Kg/cm² (3,5 MPa), dengan demikian hasil pengujian pada umur 7 hari antara kuat lentur beton (semen *OPC*) dan beton (semen *PCC*) sudah memenuhi spesifikasi kuat lentur minimum yang dicapai yaitu 4,40 MPa > 3,5 MPa untuk beton (semen *PCC*) dan 4,35 MPa > 3,5 MPa untuk beton (semen *OPC*).

Untuk pengujian kuat lentur beton menggunakan semen *PCC* dan semen *OPC* pada umur beton umur 28 hari diperoleh nilai kuat lentur rata rata yang diperoleh dari masing masing beton telah memenuhi syarat dikarenakan kekuatan lentur yang dicapai telah melebihi kuat lentur yang disyaratkan yaitu 5,89 > 4,5 MPa untuk beton (semen *PCC*) dan 5,83 > 4,5 MPa untuk beton (semen *OPC*).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2 SARAN

Saran yang dapat diberikan dari penulisan tugas akhir ini adalah.

1. Pada penelitian selanjutnya dilakukan pembuatan benda uji untuk umur pengujian yang beragam.
2. Menggunakan metode yang sama untuk membuat benda uji.
3. Membandingkan pengaruh kuat tekan terhadap penggunaan semen *OPC* dan *PCC*.
4. Membandingkan kuat lentur dan kuat tekan melalui penggunaan jenis semen yang lain.





DAFTAR PUSTAKA

- ASTM C1260. *Pengujian Agregat Halus.*
- ASTM C33. *Syarat-Syarat Gradasi Agregat Halus.*
- Dinas Pekerjaan Umum Perumahan dan Kawasan Permukiman (DPUPKP) Kabupaten Kulon Progo. (2021). *Kelas dan Mutu Beton.* <https://dpu.kulonprogokab.go.id>
- Fanto Pardomuan Pane, H. T. (2015). *Pengujian Kuat Tarik Lentur Beton Dengan Variasi Kuat Tekan Beton.* *Jurnal Sipil Statik*, Vol. 3 No. 5, hal. 313-321.
- Haniza, S. (2016). *Pengaruh Modulus Halus Butir Agregat Kasar terhadap Kuat Tekan Beton.* *Jurnal Sainstek STT Pekanbaru*, Vol. 4 No. 1, hal. 51.
- Hendriyani, I. (2017). *Kajian Kuat Lentur Beton pada Perkerasan Kaku Jalan Tol Balikpapan-Samarinda.* *Media Ilmiah Teknik Sipil*, Vol. 6 No. 1, hal. 50-60.
- Kiptiah, M & Giarto, R.B, (2023). *Analisis Perbandingan Kuat Tekan Beton Semen OPC dan Semen PCC terhadap Pemanfaatan Sikament-NN.* *Jurnal Fakultas Teknik Muhammadiyah Purwokerto*, Vol. 24 No. 1
- Prasanti, P. P., Saelan, P. (2019) *Tinjauan Kembali Mengenai Batasan Gradasi Agregat Kasar dalam Campuran Beton.* *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, Vol. 5 No. 3, hal. 125.
- Sika, Indonesia. *Concrete Admixture. Campuran Beton.* <https://idn.sika.com>
- SNI-03-1974-2011. (2011). *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton.* Jakarta: Badan Litbang Dep. PU
- SNI-03-2834. (2000). *Tata Cara Pembuatan Beton Normal.* Jakarta: Badan Litbang Dep. PU
- SNI-06-6309-2000. (2000). *Tata Cara Pembuatan Capping untuk Benda Uji Silinder Beton.* Jakarta: Badan Litbang Dep. PU
- SNI-03-2493-2011. (2011). *Tata Cara Pembuatan Beton dengan Menggunakan Mesin .* Jakarta: Badan Litbang Dep. PU
- SNI-03-4804. (1998). *Metode Pengujian Bobot Isi dan Rongga pada Agregat* Jakarta: Badan Litbang Dep. PU
- SNI-15-2049-2004. (2004). *Standarisasi Mutu Semen OPC.* Jakarta: Badan Litbang Dep. PU

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- SNI-1969. (2008). *Tata Cara Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. Jakarta: Badan Litbang Dep. PU
- SNI-1970. (2008). *Tata Cara Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*. Jakarta: Badan Litbang Dep. PU
- SNI-1972-2008. (2008). *Tata Cara Pengujian Slump Beton*. Jakarta: Badan Litbang Dep. PU
- SNI-15-7064-2004. (2004). *Standarisasi Mutu Semen PCC*. Jakarta: Badan Litbang Dep. PU
- SNI-2417-2008. (2008). *Tata Cara Pengujian Keausan dengan Mesin Los Angles*. Jakarta: Badan Litbang Dep. PU
- SNI-4431-2011. (2011). *Tata Cara Pengujian Kuat Lentur Beton*. Jakarta: Badan Litbang Dep. PU
- SNI, N. 5.-1. (1980). *Pengujian Kandungan Lumpur pada Agregat Halus*.
- SNI-T15-03-1991. (1991). *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton*
- Tjokrodimuljo K,(1992), *Buku Ajar Bangunan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*.Tjokrodimuljo K, 1996, *Teknologi Beton*, Penerbit Natiri, Yogyakarta.
- Tomy Pradana, M. O. (2016). *Kuat Tekan dan Porositas Beton Semen OPC, PCC, dan OPC POFA*. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Riau*, Vol. 3 No. 2, hal. 1-8.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA