

**NO. 15/TA/D3-KS/2023**

**PENGGUNAAN PASIR JAMBI DAN M – SAND PADA BETON  
FAST TRACK DENGAN BAHAN TAMBAH SUPERLASTICIZER**

Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan program diploma III

Politeknik Negeri Jakarta



**Disusun oleh :**

**Mancini Johanson (2001321041)**

**Pembimbing :**

**Rinawati , S.T., M.T.**

**(NIP.197005102005012001)**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
PROGRAM STUDI KONSTRUKSI SIPIL  
LEMBAR PERSETUJUAN**



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 PERSETUJUAN


Tugas Akhir Berjudul :

**PENGUNAAN PASIR JAMBI DAN M – SAND PADA BETON FAST TRACK**

**DENGAN BAHAN TAMBAH SUPERLASTICIZER** yang disusun oleh Mancini Johanson (2001321041) telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk **dipertahankan**

**dalam Sidang Tugas Akhir**

Pembimbing

  
(Rini awni, S.T. M.T.)  
NIP. : 197005102005012001



**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 PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul :

**Penggunaan Pasir Jambi & M – Sand Pada Beton Fast Track Dengan Bahan Tambah Superplasticizer yang disusun MANCINI JOHANSON (NIM 2001321041) telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di depan Tim Penguji pada hari Rabu tanggal 09 Agustus 2023**

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Amalia, S.Pd., S.S.T. NIP. 197401311998022001	
Anggota	Yanuar Setiawan, S.T., M.T. NIP. 199001012019031015	
Anggota	Andrias Rudi Hermawan, S.T., M.T. NIP. 196601181990111001	

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Jakarta**



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



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Proyek Akhir berjudul :

### **PENGUNAAN PASIR JAMBI DAN M – SAND PADA BETON FAST TRACK DENGAN BAHAN TAMBAH SUPERLASTICIZER**

Disusun oleh :

Mancini Johanson (2001321041)

Dengan ini saya menyatakan :

1. Tugas akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar Ahli Madya, baik yang ada di Politeknik Negeri Jakarta maupundi Perguruan Tinggi lainnya.
2. Tugas akhir yang dibuat ini adalah serangkaian gagasan, rumusan dan penelitian yang telah saya saya buat sendiri, tanpa bantuan pihak lain terkecuali tim pembimbing dan proyek.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Depok, 24 Agustus 2023

Yang menyatakan,

(Mancini Johanson)

#### 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 satu 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



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, sebab atas karunianya laporan tugas akhir ini dapat terlaksana dengan tepat pada waktu. Adapun laporan magang ini dibuat dari hasil tinjauan program magang industri selama 6 bulan di Proyek Pembangunan Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2, oleh karena itu peneliti berkesempatan untuk membuat laporan tugas akhir dengan judul ”Penggunaan Pasir Jambi dan *M – Sand* Pada Beton Fast Track Dengan Bahan Tambah *Superplasticizer*”.

Tentunya peneliti dalam membuat laporan tugas akhir ini tidak dapat bekerja sendiri, tentunya ada pihak – pihak yang berkontribusi membantu peneliti dalam memberikan manfaat bagi peneliti sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir. Maka dari itu ucapan terima kasih ditujukan kepada :

1. Bu Rinawati, S.T ., M.T. selaku dosen pembimbing jurusan yang telah membimbing dalam menyusun laporan tugas akhir.
2. Bu Dyah Nurwidyaningrum, S.T ., M.M., M.Ars. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bu Kartika Hapsari Sutantiningrum, S. T., M. T., selaku Ketua Prodi Konstruksi Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
4. PT. Waskita Precast yang telah memberikan kesempatan bagi peneliti untuk meninjau dan melaksanakan pengujian material serta pembuatan beton di *Batching Plant* Cibubur.
5. Orang tua yang memberikan dukungan moril dan materiil.
6. Seluruh karyawan PT. Waskita Precast *Batching Plant* Cibubur yang telah membantu peneliti.
7. Rekan – rekan mahasiswa dari Politeknik Negeri Jakarta & Politeknik Negeri Sriwijaya serta pihak – pihak lain yang juga turut membantu dan bekerja sama dengan peneliti

Sebagai penutup , penulis berharap laporan tugas akhir yang dibuat dapat

### 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

memberikan manfaat berupa ilmu yang berkaitan dengan teknik sipil. Tak lupa juga peneliti menyadari bahwa laporan tugas akhir ini membutuhkan saran & kritik yang membangun supaya laporan tugas akhir yang dibuat dapat menjadi sempurna.

Jakarta, 31 Juli 2023

Penulis

### 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR ISI**

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I .....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Perumusan Masalah.....	2
1.3    Batasan Masalah.....	2
1.4    Tujuan.....	3
1.5    Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	5
2.1    Beton Mutu Tinggi .....	5
2.1.1    Definisi Umum .....	5
2.2    Material penyusun beton mutu tinggi.....	6
2.2.1    Semen Portland.....	6
2.2.2    Agregat.....	10
2.2.3    Air .....	24



**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

2.2.4	Admixtures & Additives.....	25
2.3	Klasifikasi Beton .....	28
2.3.1	Beton Berdasarkan Kelas dan Mutu Beton.....	28
2.3.2	Beton Berdasarkan Jenis nya .....	29
2.4	Sifat – sifat Beton .....	29
2.5	Karakteristik Beton.....	31
2.6	Pengujian Beton.....	32
2.7	Penelitian Terdahulu.....	32
BAB III.....		34
3.1	Metode Penelitian.....	34
3.1.1	Lokasi Penelitian.....	34
3.1.2	<i>Flowchart</i> penelitian.....	34
3.2	Peralatan Penelitian .....	35
3.2.1	Perlengkapan K3.....	35
3.2.2	Peralatan Pengujian.....	35
3.3	Material Bahan dan Benda Uji .....	36
3.3.1	Pengujian Material.....	36
3.3.2	Variasi Benda Uji.....	37
3.3.3	Pembuatan Benda Uji .....	37
3.4	Prosedur Pengujian Material .....	37
3.4.1	Pengujian Agregat Kasar .....	37
3.4.2	Pengujian Agregat Halus .....	42
3.5	Pembuatan benda uji beton.....	47
3.6	Pengujian Beton Segar ( <i>Fresh Concrete</i> ).....	49
3.7	Perawatan Beton.....	51





3.8	Pengujian Kuat Tekan .....	51
BAB IV .....		53
4.1	Data Pengujian Agregat.....	53
4.1.1	Data Pengujian Agregat Kasar.....	53
4.1.2	Data Pengujian Agregat Halus Pasir Jambi .....	61
4.1.3	Data Pengujian Agregat Halus <i>M - sand</i> .....	70
4.2	Perhitungan <i>mix design</i> beton.....	78
4.2.1	Perhitungan <i>mix design</i> variasi pasir jambi .....	79
4.2.2	Perhitungan <i>mix design</i> variasi <i>m – sand</i> .....	84
4.3	Hasil Pengujian beton segar .....	89
4.3.1	Data Pengujian <i>Slump Flow</i> .....	89
4.3.2	Data Pengujian Berat Isi .....	90
4.4	Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	91
BAB V .....		93
5.1	Kesimpulan.....	93
5.2	Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA .....		95
LAMPIRAN .....		98

**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 satu 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 Gradasi Menerus .....	17
Gambar 2. 2 Gradasi Bercelah .....	17
Gambar 2. 3 Gradasi Seragam .....	17
Gambar 2. 4 Grafik Gradasi Zona I .....	19
Gambar 2. 5 Grafik Gradasi Zona II .....	19
Gambar 2. 6 Grafik Gradasi Zona III.....	20
Gambar 2. 7 Grafik Gradasi Zona IV.....	20
Gambar 2. 8 Grafik Gradasi Ukuran Maksimum 10 mm.....	21
Gambar 2. 9 Grafik Gradasi Ukuran Maksimum 20 mm.....	22
Gambar 2. 10 Grafik Gradasi Ukuran Maksimum 40 mm.....	22
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	35
Gambar 3. 2 Pengujian Slump Flow .....	50
Gambar 4. 1 Grafik Gradasi Analisa Saringan Agregat Kasar Batu Split .....	57
Gambar 4. 2 Grafik Gradasi Analisa Saringan Agregat Halus Pasir Jambi .....	65
Gambar 4. 3 Grafik Gradasi Analisa Saringan Agregat Halus M - Sand .....	74
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Pengujian Slump Flow .....	89
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Pengujian Slump Spread .....	90
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Pengujian Berat Isi Beton Segar.....	91
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan Hasil Kuat Tekan Rata - Rata .....	92

### 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 TABEL

Tabel 2. 1 Susunan Senyawa Pada Semen .....	8
Tabel 2. 2 Gradasi Agregat Halus Menurut SNI 03-2834-2000 .....	18
Tabel 2. 3 Persentase Lolos Agregat Halus Menurut ASTM C - 33.....	20
Tabel 2. 4 Gradasi Agregat Kasar Menurut SNI 03-2834-2000 .....	21
Tabel 2. 5 Gradasi Agregat Kasar Menurut ASTM C - 33 .....	22
Tabel 3. 1 Kode dan Variasi Benda Uji .....	37
Tabel 3. 2 Pembuatan Benda Uji.....	37
Tabel 3. 3 Syarat Pengujian Slump Flow Menurut EFNARC : 2005 .....	50
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar Batu Split.....	55
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Saringan Agregat Kasar Batu Split.....	56
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar Batu Split .....	59
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar Batu Split.....	60
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar Batu Split .....	61
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus Pasir Jambi .....	63
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Saringan Agregat Halus Pasir Jambi .....	64
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus Pasir Jambi .....	67
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus Pasir Jambi .....	68
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus Pasir Jambi.....	69
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus M - Sand	72
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Saringan Agregat Halus M - Sand.....	72
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus M - Sand .....	76
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus M - Sand.....	77
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus M - Sand .....	78
Tabel 4. 16 Standar Deviasi Menurut SNI 03 – 2834 – 2000.....	79
Tabel 4. 17 Spesifikasi Jalan Tol Tentang Perkerasan & Beton Bab 10.....	80
Tabel 4. 18 Volume Agregat Kasar Menurut ACI 211.4R – 08 .....	81
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Kebutuhan Material per m3 .....	83
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Kebutuhan Material Per 3 Benda Uji .....	84

### 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



Tabel 4. 21 Standar Deviasi Menurut SNI 03 – 2834 – 2000 .....	84
Tabel 4. 22 Spesifikasi Jalan Tol Tentang Perkerasan & Beton Bab 10.....	85
Tabel 4. 23 Volume Agregat Kasar Menurut ACI 211.4R – 08 .....	86
Tabel 4. 24 Rekapitulasi Kebutuhan Material per m <sup>3</sup> .....	88
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Kebutuhan Material Per 3 Benda Uji .....	88
Tabel 4. 26 Hasil Pengujian Slump Flow T 50 .....	89
Tabel 4. 27 Hasil Pengujian Slump Flow Spread .....	89
Tabel 4. 28 Hasil Pengujian Berat Isi.....	90
Tabel 4. 29 Hasil Pengujian Kuat Tekan Dua Variasi .....	91

**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 (Alat yang digunakan) .....	98
Lampiran 2 (Material yang digunakan).....	99
Lampiran 3 (Pengujian material agregat kasar batu split) .....	100
Lampiran 4 (Pengujian material agregat kasar batu split) .....	101
Lampiran 5 (Pengujian material agregat kasar batu split) .....	102
Lampiran 6 (Pengujian material agregat halus pasir jambi) .....	103
Lampiran 7 (Pengujian material agregat halus pasir jambi) .....	104
Lampiran 8 (Pengujian material agregat halus m - sand) .....	105
Lampiran 9 (Pengujian material agregat halus m - sand) .....	106
Lampiran 10 (Pembuatan beton segar) .....	107
Lampiran 11 (Pengujian slump flow) .....	108
Lampiran 12 (Pengujian berat isi beton segar) .....	109
Lampiran 13 (Perawatan Benda Uji).....	110
Lampiran 14 (Pengujian Kuat Tekan).....	111

### 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 satu 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

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Beton merupakan bahan bangunan yang terbentuk dari campuran pasta semen (adukan semen and air) dengan agregat halus yaitu pasir dan agregat kasar yaitu kerikil atau batu split, beton juga dapat dicampurkan dengan suatu bahan tertentu untuk mencapai kinerja (*performance*) yang diinginkan, seperti beton yang dapat cepat mengeras, mencapai mutu tinggi, dan lain sebagainya. Campuran pada beton setelah mengeras mempunyai sifat yang berbeda – beda, tergantung dari cara pembuatannya. Perbandingan pencampuran, cara pencampuran, cara mencetak, dan sebagainya akan mempengaruhi sifat – sifat pada beton (Wuryati,2001). Seiring dengan berkembangnya zaman, inovasi terhadap beton semakin meluas, seperti dengan menambahkan bahan tambah yang dapat meningkatkan kinerja pada beton sehingga menghasilkan beton yang memiliki kinerja tinggi.

Pada penelitian laporan proyek akhir, peneliti meninjau proyek pembangunan jalan tol yang sedang dilaksanakan, yaitu Pembangunan Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2 yang merupakan bagian dari *Jakarta Outer Ring Road 2* sepanjang 19,80 km. Pada pembangunan jalan tol tersebut juga dibangun terowongan pada *underpass* yang merupakan persilangan tidak sebidang, terowongan yang dibangun sebagai persilangan jalan dibawah jalan di atas supaya tidak mengganggu volume kepadatan lalu lintas. Pada proyek yang ditinjau, struktur terowongan pada *underpass* memakai beton tipe *box culvert* sehingga dikenal sebagai *box underpass*. *Box underpass* merupakan sebuah panel terowongan yang didesain dengan ukuran tertentu sebagai tempat lewatnya kendaraan pada jalan *underpass*. Durasi pekerjaan terowongan *underpass* ini menggunakan metode pekerjaan *fast track* yaitu percepatan pekerjaan pembangunan di penjadwalan proyek, oleh karena itu supaya metode *fast track* dapat terlaksana maka pada pembuatan beton sebagai bahan bangunan struktur terowongan juga harus diperecepat dari pembuatan



**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

biasanya, caranya adalah dengan menggunakan bahan tambah *admixture*s yang dapat mempercepat kekuatan beton dan menghasilkan mutu yang tinggi, beton inilah dinamakan sebagai beton mutu tinggi.

Beton mutu tinggi merupakan beton yang memiliki mutu tinggi fas berkisar 0,25 – 0,45, hal ini dikarenakan adanya bahan tambah kimia, salah satunya adalah *superplasticizer* yang berfungsi membuat adukan beton menjadi encer dan mudah dikerjakan tanpa memerlukan jumlah air yang berlebih. (Pratikto, 2019). Salah satu konsep terbaru dari beton mutu tinggi adalah beton yang dapat memadat sendiri tanpa *vibrator* atau lebih dikenal sebagai *Self Compacting Concrete* (SCC). Beton SCC diciptakan pada tahun 1990 oleh seorang peneliti di Jepang bernama Okamura pada tahun 1990. Beton SCC hadir sebagai solusi untuk pengecoran yang efektif jika dibandingkan dengan beton konvensional, karena sifatnya yang dapat mengalir ke celah – celah antar besi tulangan tanpa terjadi segregasi atau pemisahan materialnya.

Berdasarkan latar belakang ini, maka perlu dilakukan penelitian terhadap sifat – sifat pada Beton SCC oleh karena penemuannya yang masih baru, terutama pada agregat sebagai bahan penyusunannya. Sifat beton SCC yang ditinjau pada penelitian ini berupa karakteristik *slump*, berat isi serta kuat tekan pada umur 3 hari.

## 1.2 Perumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dibahas pada penulisan proyek akhir ini antara lain adalah :

- a. Bagaimanakah sifat beton segar yang menggunakan agregat halus pasir jambi *dan m – sand* , apakah memenuhi persyaratan dari EFNARC ?
- b. Berapakah kekuatan tekan beton *fast tack* yang menggunakan pasir jambi *dan m – sand* ?

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun pembatasan masalah pada proyek akhir ini, antara lain :



**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

- a. Keterbatasan jumlah benda uji di proyek sehingga jumlah benda uji yang dihasilkan untuk proyek akhir ini berjumlah sedikit.
- b. Penggunaan bahan *superplasticizer* yang tidak bervariasi pada proyek sehingga tidak dapat diteliti lebih lanjut mengenai pengaruh kadar *superplasticizer*.
- c. Penelitian yang ditinjau adalah metode penerapan, sehingga yang ditinjau adalah perbedaan material yang ada di proyek.

**1.4 Tujuan**

Tujuan pada penulisan proyek tugas akhir adalah sebagai berikut :

- a. Untuk mengidentifikasi sifat beton segar yang diantara dua variasi yang digunakan pada beton *fast track* yang memenuhi persyaratan EFNARC.
- b. Untuk mengidentifikasi perbandingan kuat tekan pada beton dengan *fast track* yang ditentukan yaitu 3 hari menggunakan bahan tambah *superplasticizer* dengan variasi pasir alami dan *m – sand*.





## 1.5

### Sistematika Penulisan

Penulisan proyek akhir ini disusun dengan bab – bab sehingga pembaca dapat memahami apa yang ditulis dalam proyek akhir ini, secara garis besar tugas akhir ini disusun sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah , tujuan penulisan, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan tinjauan Pustaka yang berhubungan dengan permasalahan yang akan diajukan dan dilengkapi dengan sumber – sumber yang digunakan.

#### **BAB III METODE PEMBAHASAN**

Bab ini menguraikan tentang data – data yang akan dianalisis dan penjelasan bahasa penulisan.

#### **DATA PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

#### **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

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

Setelah melakukan pengujian material dan pembuatan beton *fast track* 3 hari dengan benda uji silinder variasi pasir jambi dan *m – sand* dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan pengujian beton segar, pada variasi pasir jambi diketahui telah memenuhi persyaratan dari pengujian *slump flow* dengan 2 metode yaitu *slump flow time* (T 50) dengan nilai 550 mm ( 2 – 7 detik) dan *slump flow spread* dengan nilai 650 mm, hal ini berarti bahwa beton silinder variasi pasir jambi memiliki sifat – sifat sebagai *Self Compacting Concrete* (SCC), sementara pada variasi *m – sand* memiliki nilai 400 mm pada kedua metoda sehingga tidak memenuhi persyaratan sifat beton SCC, hal ini didukung pada campuran beton cair variasi *m – sand* tidak kental, sehingga proses memasukkan campuran beton ke dalam cetakan silinder mengalami kesulitan.
2. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan, pada variasi pasir jambi memiliki nilai kuat tekan rata – rata sebesar 39,75 Mpa sementara variasi *m – sand* memiliki nilai kuat tekan rata – rata sebesar 17,96. Dari kedua variasi ini yang memenuhi kuat tekan yang ditargetkan adalah variasi pasir jambi. Pada jurnal yang dirujuk dengan perbandingan dua variasi agregat yang sama namun berbeda *admixture* terdapat perbedaan dari sifat bahan kimia yang digunakan seperti *superplasticizer* yang memiliki pengaruh tinggi dibandingkan dengan bahan kimia lain yaitu *accelerating admixture*, hal ini dikarenakan *superplasticizer* yang berfungsi menghilangkan gaya tarik sehingga pada partikel semen dapat tersebar lebih rata. Hal tersebut dapat melepaskan air yang sebelumnya terikat pada partikel semen dengan tujuan menghasilkan adukan pasta semen yang rendah mengikatkan mutu beton menjadi tinggi, sementara *accelerating admixture* berfungsi mempercepat proses pengikatan pada beton dan menghasilkan kekuatan awal yang tinggi tanpa mengurangi faktor air semen.

## 5.2 Saran

Adapun selain kesimpulan, terdapat saran yang dapat diberikan pada hasil penelitian yang ditinjau, bahwa dalam pembuatan beton yang harus diperhatikan tentang pemilihan agregat, air, semen, jenis *admixture* haruslah tepat dan disesuaikan dengan kebutuhan yang ada di proyek. Karena jika tidak menyesuaikan dengan kebutuhan yang ada di proyek maka dapat menghasilkan beton dengan mutu yang rendah. Selain itu, dalam penelitian ini saran lainnya dapat berupa :

1. Untuk penggunaan *m – sand*, alangkah baiknya jika *m – sand* hanya digunakan sebagai bahan tambah pada campuran beton, bukan sebagai bahan pengganti khususnya pada pasir.
2. Dibutuhkan penelitian lain tentang kinerja beton yaitu kuat tarik, modulus elastisitas dan sifat mekanik beton lainnya.

### 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 PUSTAKA

1. ACI Committee 211., & American Concrete Institute. (2008). *Guide for selecting proportions for high-strength concrete using portland cement and other cementitious materials*. American Concrete Institute.
2. British Standards Institution. (1987). *British standard code of practice for design of concrete structures for retaining aqueous liquids*. British Standards Institution.
3. *By Authority Of THE UNITED STATES OF AMERICA Legally Binding Document ASTM C150: Standard Specification for Portland Cement..* www.astm.org,
4. Citrakusuma, J. L. (2012). Kuat tekan self compacting concrete dengan kadar superplasticizer yang bervariasi.
5. *Designation: ASTM C125 – 13a Concrete and Concrete Aggregates 1.* <https://doi.org/10.1520/C0125-13a>
6. HAWER, MARWO SOEN (2018) Studi Ekpserimental Beton Mutu Tinggi Dengan Penambahan *Superplasticizer* Ditinjau Dari Kuat Tekan Beton Dan Modulus Elastisitas Beton. Universitas Mercu Buana, Bekasi S1 *thesis*
7. Hermansah, Fitri Yanto, and Abinhot Sihotang. "Studi Mengenai Pengaruh Ukuran Maksimum Agregat Kasar pada Campuran Beton Memadat Mandiri (SCC)." *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil* 5.1 (2019): 62.
8. Marga B. (2010). Spesifikasi Umum 2018. *Direktorat Jenderal Bina Marga. Departemen Pekerjaan Umum*
9. Mulyono , Tri,. 2005. "Teknologi Beton" Yogyakarta : Penerbit ANDI.
10. Praktikto. (2019). "*Beton Kinerja Tinggi (Tanpa Pemadatan)*", Penerbit PNJ Press Gedung Q, Politeknik Negeri Jakarta. Jl. G.A Siwabessy, Kampus UI ,Depok.<https://online.fliphtml5.com/svbrr/qcoh/> (accessed Jul 24,2023)
11. Risdianto, Y. (2010). Penerapan Self compacting concrete (SCC) pada beton mutu normal. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 8(2), 54-60.
12. SNI 1971 : 2011. Standar Nasional Indonesia, Cara uji kadar air total agregat dengan pengeringan ICS 93.020 Badan Standardisasi Nasional. (2011). www.bsn.go.id
13. SK SNI S – 04 – 1989 – F. Standar Nasional Indonesia, *Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A* (Bahan bangunan bukan logam). Bandung.

### 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



**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

14. SNI 03 – 4804 – 1998. Standar Nasional Indonesia, Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga udara dalam agregat, Badan Standardisasi Nasional. (1998)
15. SNI 03 – 2495 – 1991. Standar Nasional Indonesia, Spesifikasi Bahan Tambahan Untuk Beton. DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM, Bandung.
16. SNI 03 – 4142 – 1996 .Standar Nasional Indonesia, Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan No. 200 (0,075 mm)
17. SNI 03 – 1968 – 1990. Standar Nasional Indonesia, Pengujian Saringan Agregat Halus dan Kasar.
18. SNI 1973 : 2008 . Standar Nasional Indonesia. Cara uji berat isi, volume produksi campuran dan kadar udara beton.
19. SNI 1969 : 2008. Standar Nasional Indonesia, Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar. (1969).
20. SNI 1970 : 2008. Standar Nasional Indonesia, Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus. (1970).
21. SNI 03 – 2834 – 2000, Standardisasi, B., & Bsn, N. Standar Nasional Indonesia Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal.
22. Spesifikasi Umum Jalan Tol Perkerasan Kaku Beton ”spesifikasi-jalan-tol-perkerasan-amp-beton-pdf\_compress”.
23. *Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete 1*. [www.astm.org](http://www.astm.org),
24. *Standard Specification for Concrete Aggregates 1* [www.astm.org](http://www.astm.org),
25. Sukmaningtyas, D. H., Azizi, A., & Al Fathoni, M. A. S. (2020). Analisis Kuat Tekan Beton Fast Track Dengan Bahan Tambah Master Glenium Ace 8111. *CIVeng: Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 1(2).
26. *The European Guidelines for Self-Compacting Concrete Specification, Production and Use “The European Guidelines for Self Compacting Concrete.”* (2005). [www.efnarc.org](http://www.efnarc.org)
27. Tjokrodimuljo, K. (1996). Teknologi Beton. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan Universitas Gajahmada, Yogyakarta.
28. Wuryati Samekto & Candra Rahmadiyanto, 2001. Teknologi Beton Kanisius Yogyakarta.



**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

29. Zai, K. A. (2014). *Pengaruh Penambahan Silica Fume dan Superplasticizer terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi dengan Metode ACI (American Concrete Institute)* (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
30. 15.B1.0031 EVAN URIANDA PUTRA\_BAB 4. “Tugas Akhir Kadar AA (*Accelerating Admixture*) Terhadap Kuat Tekan Beton yang Menggunakan Pasir Muntilan dan *M – Sand*. (Studi Kasus Perkerasan Jalan Dengan Konstruksi Perkerasan Kaku).