

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Judul : PERENCANAAN *JOB MIX FORMULA*
BETON K-225 PADA PEKERJAAN
TEROWONGAN PROYEK D.I. BINTANG
BANO PAKET 3

Oleh : Muhammad Rozaan Adly / Fuaidil Kholis

NIM : 201015 / 201022

Telah Diuji Pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 9 Agustus 2023

Tempat :

Mengetahui/ Menyetujui

Dosen Penguji

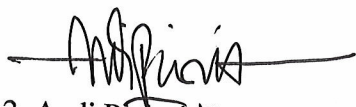


1. Didit Puji Riyanto, S.T., M.T.
NIP. 198410022010121001

Dosen Pembimbing



1. Pranu Arisanto, S.T., M.T.
NIP. 198305062010121004



2. Andi Patroi, S.T., M.Eng.
NIP. 198410142010121004



2. Wahyu Prasetyo, S.T., M.T.
NIP. 198405262010121002

**PERENCANAAN JOB MIX FORMULA BETON K-225 PADA
PEKERJAAN TEROWONGAN PROYEK D.I. BINTANG BANO PAKET 3**

Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar AhliMadya (A.Md)
Politeknik Pekerjaan Umum Semarang

Oleh :

Muhammad Rozaan Adly

Fuaidil Kholis

201015

201022

Tanggal Ujian : 9 Agustus 2023

Menyetujui,

Pembimbing 1 : Pranu Arisanto, S.T., M.T.
Pembimbing 2 : Wahyu Prasetyo, S.T., M.T.
Penguji 1 : Andi Patiroi, S.T, M.Eng.
Ketua : Didit Puji Riyanto, S.T., M.T.

(.....)
(.....)
(.....)
(.....)

Mengetahui
Kaprodi Teknologi Konstruksi
Bangunan Air
POLITEKNIK
PEKERJAAN UMUM
Sulandra S.T., MPSDA. *wp.*
NIP. 197510072005021001



LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN *JOB MIX FORMULA BETON* K-225 PADA PEKERJAAN
TEROWONGAN PROYEK D.I. BINTANG BANO PAKET 3

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

Muhammad Rozaan Adly

201015

Fuaidil Kholis

201022

Semarang,

Pembimbing 1

Pranu Arisanto, S.T., M.T.
NIP. 198305062010121004

Pembimbing 2

Wahyu Prasetyo, S.T., M.T.
NIP. 198405262010121002

**PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM
2023**



LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN *JOB MIX FORMULA* BETON K-225 PADA PEKERJAAN
TEROWONGAN PROYEK D.I. BINTANG BANO PAKET 3

Telah disetujui dan dinyatakan lulus

Muhammad Rozaan Adly

Fuaidil Kholis

201015

201022

Semarang,

Mengetahu

Ketua Program Studi



Suahrdi, S.T., M.P.S.D.A.
NIP. 198305062010121004

Pembimbing 1

Pranu Arisanto, S.T., M.T.
NIP. 198305062010121004

PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM
2023

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami ucapkan kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya kami dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “PERENCANAAN JOB MIX FORMULA BETON K-225 PADA PEKERJAAN TEROWONGAN PROYEK D.I. BINTANG BANO PAKET 3”. Adapun tujuan dari penulisan laporan ini adalah untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan dan mendapatkan gelar ahdhi madya. Penyusunan laporan ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Politeknik Pekerjaan Umum yang sudah memberikan akses dan layanan untuk dapat melaksanakan program magang bersertifikat di BUMN Karya.
2. Bapak Ir. Thomas Setiabudi Aden, M.Sc. Eng. selaku direktur Politeknik Pekerjaan Umum.
3. Bapak Suhardi, S.T, M.PSDA selaku kepala program studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air.
4. Bapak Pranu Arisanto, S.T., M.T. dan Wahyu Prasetyo, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing dalam laporan magang.
5. Bapak Didit Puji Riyanto, S.T., M.T selaku ketua sidang dan Bapak Andi Patiroi, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji.
6. PT Nindya Karya yang telah memberikan kesempatan untuk mengembangkan diri dan menimba ilmu serta memfasilitasi selama kegiatan magang berlangsung.
7. Bapak Suhaemi, S.T., selaku mentor pembimbing selama pelaksanaan magang baik itu di kantor maupun di lapangan.
8. Orang tua yang selalu mendoakan, mendukung dan selalu memberikan semangat kepada penulis untuk dapat menyelesaikan kegiatan magang dengan baik. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.



LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN *JOB MIX FORMULA BETON K-225* PADA PEKERJAAN
TEROWONGAN PROYEK D.I. BINTANG BANO PAKET 3

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

Muhammad Rozaan Adly

201015

Fuaidil Kholis

201022

Semarang,

Pembimbing 1

Pranu Arisanto, S.T., M.T.
NIP. 198305062010121004

Pembimbing 2

Wahyu Prasetyo, S.T., M.T.
NIP. 198405262010121002

**PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM
2023**

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Beton	5
2.1.1 Pengertian Beton	5
2.1.2 Bahan Penyusun Beton	6
2.1.3 Jenis-Jenis Beton.....	12
2.1.4 Sifat-Sifat Beton.....	13
2.2 <i>Mix Design</i>	16
2.2.1 Kuat Tekan Beton	16
2.2.2 Standar Deviasi	18
2.3 <i>Capping</i> Benda Uji Beton	19
2.3 Pengujian Mutu	19
2.4 Definisi Terowongan.....	22
2.4.1 Klasifikasi Terowongan	23
2.4.2 Bentuk Terowongan	28
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Umum.....	29

3.1.1 Metodologi Penelitian	30
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	31
3.3 Bahan dan Peralatan	32
3.3.1 Bahan	32
3.3.2 Peralatan	32
3.4 Pemeriksaan Agregat	33
3.5 Pemeriksaan Agregat Halus	33
3.6 Pemeriksaan Agregat Kasar	33
3.7 Perencanaan <i>Job Mix</i>	33
3.8 Pelaksanaan Penelitian	34
3.8.1 <i>Trial Job Mix</i>	34
3.8.2 Pengaplikasian <i>Job Mix</i>	34
3.8.3 Pembuatan Benda Uji	34
3.8.4 Perawatan Beton	34
3.8.5 Pengujian Kuat Tekan Beton	34
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	35
4.1.1 Pengujian Material	35
4.1.2 Data Penyusun Beton	44
4.1.3 Pengerjaan <i>Mix Design</i>	45
4.1.4 <i>Trial Mix Design</i>	52
4.1.5 Pengaplikasian <i>Job Mix Formula</i> Beton K-225 di Lapangan	56
4.2 Perbandingan <i>Job Mix Formula</i> dengan <i>Job Mix Design</i> pada Kontrak untuk Pekerjaan Terowongan	60
4.3 Hasil Pengujian Kuat tekan	61
4.3.1 Kuat Tekan	61
4.3.2 Pola Retak	63
BAB 5 PENUTUP	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	68
RIWAYAT HIDUP PENULIS I	68
RIWAYAT HIDUP PENULIS II	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Batas Gradasi Agregat Halus	8
Tabel 2. 2 Batas Gradasi Agregat Kasar	11
Tabel 2. 3 Faktor modifikasi untuk standar deviasi	21
Tabel 2. 4 Kuat tekan rata-rata perlu apabila data tidak tersedia	21
Tabel 2. 5 Koefisien konversi benda uji	22
Tabel 2. 6 <i>Day correction factor</i> (DCF)	22
Tabel 2. 7 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dalam Satuan mPa	62
Tabel 4. 1 Data hasil pengujian kadar air agregat halus	35
Tabel 4. 2 Data hasil pengujian kadar lumpur agregat halus	36
Tabel 4. 3 Data hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus	36
Tabel 4. 4 Data hasil pengujian berat isi agregat halus	37
Tabel 4. 5 Data hasil pengujian analisa saringan agregat halus	38
Tabel 4. 6 Data hasil pengujian kadar air agregat kasar	39
Tabel 4. 7 Data hasil pengujian kadar lumpur agregat kasar	40
Tabel 4. 8 Data hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar	41
Tabel 4. 9 Data hasil pengujian berat isi agregat kasar ukuran 5 -20 mm	42
Tabel 4. 10 Data hasil pengujian berat isi agregat kasar ukuran 20 -40 mm	42
Tabel 4. 11 Data hasil pengujian analisa saringan agregat kasar ukuran 5 - 20 mm	43
Tabel 4. 12 Data hasil pengujian analisa saringan agregat kasar ukuran 20 - 40 mm	43
Tabel 4. 13 Faktor pengali untuk deviasi standar berdasarkan mutu pekerjaan ...	45
Tabel 4. 14 Perkiraan kuat tekan beton	46
Tabel 4. 15 Kadar semen minimum dan faktor air semen maksimum	47
Tabel 4. 16 Perkiraan kadar air bebas (kg/m^3)	49
Tabel 4. 17 Proporsi campuran beton untuk 1 m^3	52
Tabel 4. 18 Proporsi campuran beton untuk trial	53
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Trial Job Mix</i> Umur 7 Hari	55

Tabel 4. 20 Perhitungan Volume <i>Bucket</i> Excavator	56
Tabel 4. 21 Konversi Komposisi Campuran Beton untuk 1 Truck Mixer (3m ³)..	57
Tabel 4. 22 Perbandingan Komposisi Campuran Beton K-225	60
Tabel 4. 23 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dalam Satuan kg/cm ²	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gradasi pasir zona I.....	9
Gambar 2. 2 Gradasi pasir zona II	9
Gambar 2. 3 Batas gradasi pasir zona III	10
Gambar 2. 4 Batas gradasi pasir zona IV	10
Gambar 2. 5 Kerucut abrasas dan gambar hasil uji <i>slump</i>	14
Gambar 2. 6 Segregasi pada beton segar	15
Gambar 2. 7 Pengujian <i>compressing testing machine</i>	20
Gambar 2. 8 Terowongan batuan berdasarkan kekuatan massa batuan.....	27
Gambar 2. 9 <i>Tunnel Boring Machine</i>	27
Gambar 2. 10 <i>Cut and Cover Tunnel</i>	28
Gambar 2. 11 Bentuk Terowongan Tapal Kuda, Terowongan Huruf D dan Terowongan Lingkaran	29
Gambar 2. 12 Bentuk Terowongan Persegi	29
Gambar 3. 1 Bagan alir penelitian.....	30
Gambar 3. 2 Peta administrasi Provinsi Nusa Tenggara Barat	31
Gambar 3. 3 Lokasi pekerjaan	32
Gambar 4. 1 Grafik hasil pengujian agregat halus	39
Gambar 4. 2 Tahapan pembuatan campuran beton	45
Gambar 4. 3 Grafik hubungan faktor air semen dengan kuat tekan.....	47
Gambar 4. 4 Grafik hubungan faktor air semen - proporsi agregat halus untuk ukuran butir maksimum 40mm	50
Gambar 4. 5 Grafik penentuan berat beton basah	51
Gambar 4. 6 Pembuatan Benda Uji <i>Trial Job Mix</i>	53
Gambar 4. 7 Pengujian Kuat Tekan <i>Trial Job Mix</i>	55
Gambar 4. 8 <i>Bucket Excavator</i>	56
Gambar 4. 9 Proses Pencampuran Material ke Dalam <i>Truck Mixer</i>	57
Gambar 4. 10 Hasil Pengujian <i>Slump</i>	58
Gambar 4. 11 Pembuatan Benda Uji.....	59
Gambar 4. 12 Pengaplikasian beton di lapangan	59

Gambar 4. 13 Pemeliharaan Benda Uji.....	60
Gambar 4. 14 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	61
Gambar 4. 15 Pola retak beton.....	63

