LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN TETES TEBU TERHADAP WAKTU IKAT SEMEN, KONSISTENSI NORMAL DAN KUAT TEKAN PADA BETON

M.SYAHRONI PAPUA

1921002

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2026

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN TETES TEBU TERHADAP WAKTU IKAT SEMEN, KONSISTENSI NORMAL DAN KUAT TEKAN PADA BETON

Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan di Depan Dosen Penguji Tugas Akhir Jenjang Strata S-1
Pada Tanggal 14 Agustus 2026 dan Diterima Untuk Memenuhi
Salah Satu Syarat Memperloeh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1

Disusun Oleh :

MUHAMAD SYAHRONI PAPUA

19.21.002

Dosen Penguji

Dosen Penguji I	Dosen Penguji II
Dr. VEGA ADITAMA, S.T, M.T	**HADI SURYA W. S., S.T, M.T**
NIP P. 103 19 00559	NIP P. 103 20 00579

Disahkan Oleh :

Kepala Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang	Sekretaris Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang
Dr. YOSIMSON P. MANAHA, S.T.,M.T	**NENNY ROOSTRIANAWATY, S.T.,M.T**
NIP. P 103 03 00383	NIP. P 103 17 00533

Dipindai dengan CamScanner

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN TETES TEBU TERHADAP WAKTU IKAT SEMEN, KONSISTENSI NORMAL DAN KUAT TEKAN PADA BETON

Disusun dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S-1) Institut Teknologi Nasional Malang

Disusun Oleh :

MUHAMAD SYAHRONI PAPUA

19.21.002

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Untuk Diujikan Pada Tanggal

14 Agustus 2026

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Ir. ESTER PRISKASARI., M.T	**MOHAMMAD ERFAN., S.T., M.T**
NIP. Y. 103 94 00265	NIP. P. 103 15 00508

Mengetahui

Kepala Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang

Dr. YOSIMSON P. MANAHA, S.T.,M.T

NIP. P 103 03 00383

Dipindai dengan CamScanner

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Syahroni Papua

Nim : 1921002

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP)

Menyatakan bahwa tugas akhir saya yang berjudul :

"PENGARUH PENAMBAHAN TETES TEBU TERHADAP WAKTU IKAT SEMEN, KONSISTENSI NORMAL DAN KUAT TEKAN PADA BETON "

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila termyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 31 Oktober 2026

Yang membuat pernyataan



M. Syahroni Papua

NIM. 1921002

Dipindai dengan CamScanner

KATA PENGANTAR

Dengan Mengucapkan Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat dan karunia-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir dengan judul "**PENGARUH PENAMBAHAN TETES TEBU TERHADAP WAKTU IKAT SEMEN, KONSISTENSI NORMAL DAN KUAT TEKAN PADA BETON** "

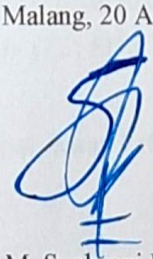
Dimana Proposal Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil S-1 di Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Nenny Roostrianawaty, S.T., M.T. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Ir. Ester Priskasari, M.T. selaku Dosen Pembimbing I Proposal Tugas Akhir.
4. M. Erfan S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Proposal Tugas Akhir.
5. Kedua orang tua yang selalu mendoakan, serta dukungan tak ternilai dari dosen, dan teman – teman seperjuangan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam penyempurnaan Proposal Tugas Akhir ini. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga bermanfaat bagi penulis dan bagi pembaca.

Malang, 20 April 2026



M. Syahroni Papua

19.21.002

Dipindai dengan CamScanner

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN TETES TEBU TERHADAP WAKTU IKAT SEMEN, KONSISTENSI NORMAL DAN KUAT TEKAN PADA BETON

Oleh: M. Syahroni Papua (1921002), Pembimbing I: Ester Priskasari, M.T., Pembimbing II Mohammad Erfan., S.T., M.T Program Studi Teknik Sipil S1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Beton merupakan bahan konstruksi yang banyak diminati pada pembangunan sekarang ini. Alasan tersebut dikarenakan beton memiliki banyak keunggulan diantaranya, beton mudah dibentuk, tahan terhadap cuaca, harga yang relatif murah dibanding bahan yang lainnya, kedap air, tahan api dan korosi, serta kelebihan beton yang utama adalah tahan menerima gaya tekan. Dalam hal ini tetes tebu yang diproduksi dari pabrik gula hanya dimanfaatkan oleh sekitar perkampungan sebagai campuran pakan ternak, fermentasi, spertus dan Alkohol. mendorong penulis untuk lebih memanfaatkan tetes tebu sebagai bahan inovasi untuk campuran beton yang merupakan sebagai bahan adiktif untuk membuat beton kuat dan ramah lingkungan, dikarenakan tetes tebu memiliki kandungan yang dapat menambah nilai kuat tekan dari beton normal tersebut. Studi ini bertujuan untuk mengetahui apakah Molaseberpengaruh pada nilai Waktu ikat, dan nilai kuat tekan, mengetahui berapa nilai kuat tekan pada beton variasi Molase. Penelitian ini dimulai dengan pengujian agregat kasar dan halus, kemudian melakukan analisis data, lalu mix design, pembuatan benda uji, perawatan, kemudian melakukan analisis data. Berdasarkan hasil penelitian menyatakan adanya pengaruh penggunaan molase pada kuat tekan dan waktu ikat. Nilai rata rata kuat tekan beton yang dihasilkan dengan variasi persentase 0%; 0,45%; 0,50%; 0,55%; 0,60%; dan 0,65% pada umur 28 hari dengan nilai rata-rata berturut-turut sebesar 20,0372 MPa, 21,95MPa, 31,21MPa, 21,00MPa, 20,96MPa, 19,32MPa, 17,28MPa, dan 17,25 MPa.

Kata Kunci : Molase ,Waktu ikat, Konsistensi Normal, Kuat Tekan, Beton

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i
ABSTRAK ii
DAFTAR ISI iii
DAFTAR GAMBAR v
DAFTAR TABEL vi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar belakang 1
1.2 Identifikasi masalah 2
1.3 Rumusan Masalah 2
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
1.6 Batasan Masalah 4
1.7 Hipotesis penelitian 4
BAB II LANDASAN TEORI 5
2.1. Penelitian Terdahulu 5
2.2. Beton 8
2.3. Silinder 8
2.4. Material Penyusun Benda Uji 9
2.4.1. Semen 9
2.4.2. Agregat Kasar 10
2.4.3. Agregat Halus 10
2.4.4. Air 11
2.4.5. Tetes tebu (molase) 11
2.4.6. Waktu Ikat 12
2.4.7. Konsistensi 12
2.4.8. Kuat Tekan Beton Silinder 13
2.5. Pengolahan Data 14
2.5.1. Definisi Hipotesis 14
2.5.2. Interval Kepercayaan 14
2.5.3. Analisis Regresi 16
2.5.4. Uji Korelasi 16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 19
3.1 Rencangan Penelitian 19
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian 19

3.2.1 Tempat Penelitian 19
3.2.2 Waktu Penelitian 20
3.3 Metode Penelitian 20
3.4 Alat Dan Bahan Penelitian 21
3.5 Populasi dan Sampel 22
3.6 Metode Pengumpulan Data 23
3.5.1 Uji kuat tekan Beton 23
3.5.2 Peralatan Pengujian waktu ikat dan kosistensi 26
3.7 Diagram Alir Penelitian 27
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN 29
4.1 Hasil dan Pembahasan Pemeriksaan Material Campuran Beton 29
4.1.1. Hasil Pemeriksaan Berat Isi 29
4.1.2. Hasil Pemeriksaan Analisis Saringan 31
4.1.3 Hasil Pemeriksaan Kadar Zat Organik Agregat Halus 36
4.1.4 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus 37
4.1.5 Hasil Pemeriksaan Kadar Air Agregat 38
4.1.6 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat 39
4.1.7. Hasil Pemeriksaan Konsistensi Normal dan Waktu Ikat 40
4.2 Perancangan Campuran (Mix Design) 46
4.2.1 Perancangan Campuran Beton 46
4.3 Menghitung Kebutuhan Bahan Pada Campuran Beton 53
4.4 Pengujian Slump Beton (Slump Test) 57
4.5 Pengujian Kuat Tekan Beton 61
4.6 Pengujian Interval Kepercayaan 64
4.6.1 Interval Kepercayaan Kuat Tekan Beton 65
4.7 Analisis Regresi 66
4.7.1 Analisis Regresi Kuat Tekan Beton 67
4.8 Pengujian Hipotesis 69
4.9 Pembahasan 70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 71
5.1 Kesimpulan 71
5.2 Saran 72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Timbangan Digital 23
Gambar 3. 2 Kompor 23
Gambar 3. 3 satu set alat capping 24
Gambar 3. 4 Bekisting Silinder 15 x 30 24
Gambar 3. 5 Compression test machine (Mesin uji kuat tekan) 24
Gambar 3. 6 Belerang 25
Gambar 3. 7 Timbangan digital 26
Gambar 3. 8 alat vicat 26
Gambar 3. 9 Spatula Lab 26
Gambar 3. 10 Gelas Ukur 26
Gambar 3. 11 Diagram Alir 28

Gambar 4. 1 Grafik Gradasi Agregat Halus Zona 1 32
Gambar 4. 2 Grafik Gradasi Agregat Halus Zona 2 32
Gambar 4. 3 Grafik Gradasi Agregat Halus Zona 3 33
Gambar 4. 4 Grafik Gradasi Agregat Kasar dengan ukuran maksimum 10 mm 34
Gambar 4. 5 Grafik Gradasi Agregat Kasar dengan ukuran maksimum 20 mm 34
Gambar 4. 6 Grafik Gradasi Agregat Kasar dengan ukuran 25 mm 35
Gambar 4. 7 Grafik Gradasi Agregat kasar dengan ukuran 40 mm 35
Gambar 4. 8 Pemeriksaan Kadar Zat Organik Agregat Halus 37
Gambar 4. 9 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus 38
Gambar 4. 10 Grafik Konsistensi Normal 41
Gambar 4. 11 Grafik Waktu Ikat Semen 42
Gambar 4. 12 Grafik Konsistensi Normal + Molase 43
Gambar 4. 13 Grafik Waktu Ikat Molase 44
Gambar 4. 14 Grafik Kolerasi Antara Kuat Tekan Beton dan Faktor Air Semen 48
Gambar 4. 15 Persentase Agregat Halus 50
Gambar 4. 16 Hubungan Berat Jenis Beton Segar dan Kadar Air Bebas 51
Gambar 4. 17 Grafik Hasil Slump Test 58
Gambar 4. 18 Hasil Nilai Slump Test Beton Normal 59
Gambar 4. 19 Hasil Nilai Slump Test Beton dengan variasi 0,45% 59
Gambar 4. 20 Hasil Nilai Slump Test Beton dengan variasi 0,50% 59
Gambar 4. 21 Hasil Nilai Slump Test Beton dengan variasi 0,55% 60
Gambar 4. 22 Hasil Nilai Slump Test Beton dengan variasi 0,60% 60
Gambar 4. 23 Hasil Nilai Slump Test Beton dengan variasi 0,65% 60
Gambar 4. 24 Hasil Pengujian Kuat Tekan Sample 1 Variasi 0,45% 61
Gambar 4. 25 Hasil Pengujian Kuat Tekan Sample 3 Variasi 0,50% 62
Gambar 4. 26 Hasil Pengujian Kuat Tekan Sample 4 Variasi 0,55% 62
Gambar 4. 27 Hasil Pengujian Kuat Tekan Sample 1 Variasi 0,60% 63
Gambar 4. 28 Hasil Pengujian Kuat Tekan Sample 1 Variasi 0,51% 63
Gambar 4. 29 Analisis Grafik Regresi Hubungan Penggunaan Molase Terhadap Kuat Tekan Beton 68

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu 5
Tabel 2. 2 Kriteria Korelasi 17

Tabel 3. 1 Variasi Pengujian kuat tekan beton 23

Tabel 4. 1 Berat Isi Lepas Agregat Kasar 29
Tabel 4. 2 Berat Isi Padat Agregat Kasar 29
Tabel 4. 3 Berat Isi Lepas Agregat Halus 30
Tabel 4. 4 Berat Isi Padat Agregat Halus 30
Tabel 4. 5 Data Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus 31
Tabel 4. 6 Data Pemeriksaan Gradasi Agregat Kasar 33
Tabel 4. 7 Tabel Klasifikasi Warna Cairan NaOH 3% Berdasarkan Penurunan Kekuatan Pasir 36
Tabel 4. 8 Kadar Air Agregat Kasar 38
Tabel 4. 9 Kadar Air Agregat Halus 39
Tabel 4. 10 Berat jenis dan Tingkat Penyerapan Agregat Kasar 39
Tabel 4. 11 Berat jenis dan Tingkat Penyerapan Agregat Halus 39
Tabel 4. 12 Konsistensi Normal 40
Tabel 4. 13 Waktu Ikat Semen 41
Tabel 4. 14 Perhitungan Variasi Molase 42
Tabel 4. 15 Konsistensi Molase 43
Tabel 4. 16 Waktu Ikat Molase 0,54% 44
Tabel 4. 17 Rangkuman Hasil Pemeriksaan Material 45
Tabel 4. 18 Deviasi Standar Berdasarkan Jumlah Beton 47
Tabel 4. 19 Estimasi Kuat Tekan Beton, Faktor Air Semen (W/C) = 0,5 48
Tabel 4. 20 Perancangan campuran beton dengan metode SNI 03 - 2834 -2000 54
Tabel 4. 21 Komposisi Campuran Beton Benda Uji Kondisi Lapangan 57
Tabel 4. 22 Kebutuhan Campuran Beton Benda Uji Silinder 57
Tabel 4. 23 Slump Test Tiap Campuran Beton 58
Tabel 4. 24 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Silinder Umur 28 Hari 64
Tabel 4. 25 Data Interval Kepercayaan Kuat Tekan Beton Variasi 0% 65
Tabel 4. 26 Interval Kepercayaan Kuat Tekan Beton Pada Umur 28 Hari 66
Tabel 4. 27 Data Uji Kuat Tekan Beton Pada Umur 28 Hari Setelah Dilakukan Interval Kepercayaan 66
Tabel 4. 28 Data Beton Variasi Molase dan rata-rata Kuat Tekan Beton Berumur 28 hari 67
Tabel 4. 29 Data Regresi Kuat Tekan Beton Berumur 28 hari 67