SUBSTITUSI KAPUR PADA SEMEN DALAM CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT TEKAN BETON

LAPORAN AKHIR

Laporan Ini Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

Disusun Oleh:

1. **Nama** : **Alda Ajeng Pratiwi**
   Nim : **061830100028**
2. **Nama** : **Gina Aprilia**
   Nim : **061830100007**

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2021

Dipindai dengan CamScanner

HALAMAN PENGESAHAN

SUBSTITUSI KAPUR PADA SEMEN DALAM CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT TEKAN BETON

LAPORAN AKHIR

Telah Disahkan dan Disetujui Oleh:

Palembang, Agustus 2021

Pembimbing I

Drs. Dafriman, M.T
NIP. 196005121986031005

Pembimbing II

Ibrahim, S.T., M.T
NIP.196905092000031001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ibrahim, S.T., M.T
NIP. 196905092000031001

Dipindai dengan CamScanner

HALAMAN PENGESAHAN

SUBSTITUSI KAPUR PADA SEMEN DALAM CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT TEKAN BETON

LAPORAN AKHIR

Disetujui Oleh Penguji
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji	Tanda Tangan
1. Drs.Dafrimon, M.T. NIP. 196005121986031005	.....
2. Sukarman, S.T., M.T. NIP. 195812201985031001	.....
3. Mahmuda, S.T., M.T. NIP. 196207011989032002	.....

Dipindai dengan CamScanner

MOTTO:

" Tuhan dapat menggantikan segala sesuatu, namun segala sesuatu tidak dapat menggantikan tuhan "

PERSEMBAHAN:

Dengan mengucap rasa syukur Kepata ALLAH SWT karena kemudahan dari setiap proses pembuatan Laporan Akhir ini yang saya persembahkan kepada : ALLAH SWT, Tuhan semesta alam yang memberikan saya nikmat berupa kemudahan dan kelancaran dalam pembuatan Laporan Akhir ini. Baginda Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan kami yang telah membawa kita semua dari alam jahiliyah ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan sebagaimana adanya sekarang ini.

Papaku, Bapak Ruslan, BBA dan mamaku, Ibu Eryati serta kakak - kakak ku tersayang Fenty Wulan Sari, S.IP. dan Ratih Meidika Sari, A.Md.Far. Serta Tri Utami Dewi, SKM. yang telah memberikan doa, dukungan serta arahan

sehingga saya bisa menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat waktu, dan juga tak lupa saya ucapkan kepada seluruh keluarga besar saya yang telah menemani dan memberikan beberapa masukan.

Kepada dosen pembimbingku Bapak Drs. Dafrimon, M.T. dan Bapak Hamdi, B.Sc.E., M.T (Alm) serta Bapak Ibrahim, S.T., M.T. Saya mengucapkan terima kasih atas bimbingan dan arahan nya selama pembuatan Laporan Akhir ini, dan juga kepada semua dosen pengajar yang ada di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya atas semua ilmu yang telah diberikan.

Teruntuk partner saya dalam pembuatan Laporan Akhir ini Gina Aprilia yang telah bersama - sama dalam setiap proses pembuatan Laporan ini dari awal sampai akhir, yang telah sabar melewati semua rintangan yang terjadi, semoga kita nanti dipertemukan kembali dikala sukses Aamiin.

Terimakasih juga kepada rekan-rekan terdekat saya Maylinia Putri Amalia, Zona Selviani Putri, dan Siti Aisyah serta rekan-rekan sesama penelitian yang telah banyak memotivasi saya dan memberikan dukungan kepada saya.

Teruntuk kakak teknisi Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya (Kak Edo dan Kak Dedi) saya mengucapkan banyak terimakasih karena telah mendampingi, memberikan arahan serta masukan pada saat penelitian kami berlangsung. Untuk teman teman kelasku 6SC terimakasih atas semua support yang telah diberikan dan juga tak lupa teman teman seluruh Sipil Polsri yang saya sayangi.

MOTTO:

“ You’re never alone because ALLAH is always with you. “

PERSEMBAHAN:

Bismillahirrahmanirrahim,

Pada lembar persembahan ini, saya ucapkan puji syukur alhamdulillah kepada Allah SWT, atas segala rahmat dan karuni-Nya lah saya bisa mendapatkan kesempatan untuk menyelesaikan Laporan Akhir yang saya buat dengan sepenuh hati. Namun tentunya tidak luput dari kekurangan, karena yang sempurna itu hanya milik Allah SWT.

Terkhusus dan sangat istimewa kepada kedua orang tua yang sangat saya sayangi dan cintai, papa dan mama. Pa ma, bagi saya tak ada kata yang benar – benar pantas untuk mengungkapkan rasa terima kasih saya. Melalui kesempatan ini, saya ingin mengucapkan terima kasih buat papa dan mama yang telah membesarkan dan memberikan saya kesempatan untuk mendapatkan pendidikan yang terbaik dan setinggi mungkin. Terima kasih pa ma, selalu memberikan dukungan dan semangatnya baik materi maupun moral untuk saya. Serta terima kasih pa ma atas segala usahanya dalam mewujudkan cita - cita saya. Pa ma setiap pilihan yang saya ambil selalu alasan pertama dari pilihan itu adalah papa dan mama, semoga kedepannya pilihan yang saya ambil dan wujudkan saat ini merupakan bagian dari kebanggaan dan kebahagian kalian. Aamiin ya rabbal aalamiin.

Kemudian saya ucapkan banyak terima kasih kepada kakak saya, Kakak Lina, Kakak Anggun, Kakak Septi, Kakak Cayun, dan seluruh keluarga. Terima kasih untuk perhatian dan dukungan yang tiada hentinya diberikan kepada saya. Terima kasih atas jawaban dan saran pada setiap pertanyaan yang mucul pada pilihan yang saya akan ambil. Sekali lagi terima kasih banyak dan akan saya perjuangkan serta usahakan kebanggaan untuk kalian.

Kepada Bapak Drs. Dafrimon, M.T. dan Bapak Hamdi, B.Sc.E., M.T (Alm) serta Bapak Ibrahim, S.t., M.T. selaku pembimbing I dan pembimbing II , serta staff Laboratorium Teknik Sipil terutama Kak Edo dan Kak Dedi. Saya ucapkan

terima kasih sebesar – besarnya atas ilmu, waktu, dan juga bimbingan yang telah diberikan kepada saya. Semoga Ilmu yang Bapak Dafrimon, Bapak Hamdi (Alm), Bapak Ibrahim, Kak Edo dan Kak Dedi berikan dapat saya bagikan kembali kepada orang lain sehingga ilmunya menjadi amalan yang takkan pernah putus. Aaminn.

Lalu untuk partner saya Alda Ajeng Pratiwi, Terima kasih atas segala kesabaran, kerja sama, dan pengertiannya untuk segala rangkaian proses yang dilewati bersama dari saat kita magang sampai saat laporan akhir. Serta saya ucapkan selamat atas pencapaian yang telah didapatkan. Semoga ilmu yang kita dapatkan bermanfaat, dan berguna. Aamiin.

Untuk the best mafren Tiara Novia Khuljana dan Tasya Nurul Fajriyah, yang selalu membersamai perjuangan, setia menjadi mentor, siap dan sigap menjadi tempat keluh kesah, dan tidak pernah bosan dalam mengingatkan saya akan banyak hal, kadang suatu ketika bersiteru antara satu sama lain namun pada akhirnya sama – sama mengalah dan mendengarkan pendapat satu sama lain. Saya sangat bersyukur mengenal dan mendapat sahabat seperti kalian. Saya ucapkan terima kasih sedalam – dalamnya, Kedepannya mari saling menjaga persahabatan ini dan terus berkomunikasi serta membuat rencana – rencana untuk masa depan. Laff you more than you know guys.

Untuk teman – teman seperjuangan penelitian, saya ucapkan terima kasih banyak atas bantuan yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian di Laboratorium. Serta untuk teman – teman kelas 6SC, terima kasih untuk setiap kebersamaan yang telah kita buat dan habiskan selama beberapa semester lalu. Banyak suka dan duka telah kita lewati, tetap semangat, dan semoga kita slalu menjaga kekeluargaan ini. aamiin.

ABSTRAK

SUBSTITUSI KAPUR PADA SEMEN DALAM CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang umum digunakan untuk bangunan, baik pada bangunan gedung, jembatan, jalan, ataupun bangunan air. Beton terdiri dari campuran agregat halus, agregat kasar, air, dan semen sebagai bahan pengikatnya. Semen yang merupakan sebagai bahan utama pengikat beton akan selalu mengalami peningkatan kenaikan harga seiring dengan berjalannya waktu. Oleh sebab itu akan dicoba mencari alternatif yang dapat digunakan sebagai pengganti sebagian semen. Salah satu bahan yang akan digunakan sebagai pengganti sebagian semen ialah bahan kapur. Kapur dipilih karena kapur adalah bahan utama dalam pembuatan semen. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan kapur sebagai pengganti sebagian dari berat semen dalam campuran beton terhadap kuat tekan beton. Variasi yang digunakan dalam penelitian yaitu sebesar 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% dari berat semen. Sampel yang digunakan berbentuk silinder dengan ukuran 15 x 30 cm sebanyak 35 benda uji, menggunakan mutu beton fc' 22,5 Mpa dengan masa perawatan sebelum pengujian kuat tekan beton adalah 28 hari. Dari hasil pengujian kuat tekan beton didapat nilai kuat tekan rata-rata beton campuran kapur dimana untuk variasi 5% sebesar 24,05 Mpa, 10% sebesar 22,64 Mpa, 15% sebesar 19,81 Mpa, 20% sebesar 19,75 Mpa, 25% sebesar 18,84 Mpa, dan 30% sebesar 17,20 Mpa. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa pada variasi beton campuran kapur 5% mengalami peningkatan kuat tekan beton dibandingkan dengan kuat tekan rata-rata beton normal.

Kata Kunci: Beton, Semen, Kapur, Kuat Tekan Beton.

ABSTRACT

SUBSTITUTION OF LIME IN CEMENT IN CONCRETE MIXTURES TO COMPRESSION STRENGTH OF CONCRETE

Concrete is one of the commonly used construction materials for buildings, both in buildings, bridges, roads, or water structures. Concrete consists of a mixture of fine aggregate, coarse aggregate, water, and cement as a binder. Cement which is the main ingredient of concrete binder will always experience an increase in price increases over time. Therefore, we will try to find an alternative that can be used as a partial replacement of cement. One of the materials that will be used as a partial replacement for cement is lime. Lime was chosen because lime is the main ingredient in the manufacture of cement. This study was conducted to determine the effect of the use of lime as a partial replacement of the cement weight in the concrete mixture on the compressive strength of concrete. The variations used in the study were 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, and 30% of the cement weight. The sample used in the form of a cylinder with a size of 15 x 30 cm as many as 35 test objects, using concrete quality fc' 22.5 MPa with a treatment period before testing the compressive strength of concrete is 28 days. From the results of testing the compressive strength of concrete, the average compressive strength of lime mix concrete is obtained where for 5% variation is 24.05 Mpa, 10% is 22.64 Mpa, 15% is 19.81 Mpa, 20% is 19.75 Mpa , 25% of 18.84 Mpa, and 30% of 17.20 Mpa. Based on the results of the study, it was concluded that the 5% lime mixed concrete variation experienced an increase in the compressive strength of concrete compared to the average compressive strength of normal concrete.

Keywords*: Concrete, Cement, Lime, Concrete Compressive Strength.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Penulis mengambil judul **"Substitusi Kapur Pada Semen Dalam Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Beton."**

Pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T.,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Andi Herius, ST.,M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak H. Kosim, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi DIV Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dosen pembimbing, Bapak Drs. Dafrimon, M.T dan Bapak Hamdi, B.Sc.E., M.T (Alm) serta Bapak Ibrahim, S.T., M.T. yang telah sabar memberikan arahan dan masukan selama penyusunan laporan akhir ini. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan bapak.
6. Bapak Kepala Laboratorium beserta staf dan teknisi Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh rekan - rekan yang telah membantu dan memotivasi untuk menyelesaikan laporan ini.

Akhir kata penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat menunjang kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dimasa yang akan datang.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERSEMBAHAN iv
ABSTRAK viii
***ABSTRACT* .....ix**
KATA PENGANTAR x
DAFTAR ISI xi
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR TABEL xvi

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan dan Manfaat 2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian 2
1.5 Sistematika Penulisan 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Beton 4
2.1.1 Pengertian Beton 4
2.1.2 Klasifikasi Beton 5
2.1.3 Syarat – syarat Campuran Beton 7
2.2 Material Penyusun Pada Campuran Beton 8
2.2.1 Semen 8
2.2.2 Agregat 10
2.2.3 Air 14
2.3 Kapur 16
2.4 Slump Beton 17
2.5 Kuat Tekan Beton 18

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 20
3.1 Umum 20
3.2 Bahan Penelitian 20
3.3 Peralatan 21
3.4 Teknik Pengumpulan Data 22
3.5 Tahapan Penelitian 22
3.6 Diagram Alir Penelitian 24
3.7 Pengujian Material 25
3.7.1 Analisa Saringan 25
3.7.2 Pengujian Berat Jenis SSD dan Penyerapan Agregat 27
3.7.3 Pengujian Kadar Air Agregat 32
3.7.4 Pengujian Kadar Lumpur Agregat 33
3.7.5 Pengujian Bobot Isi Agregat 35
3.7.6 Pengujian Kekerasan Agregat Kasar 38
3.7.7 Pengujian Berat Jenis Semen 40
3.7.8 Pengujian Konsistensi Semen 42
3.7.9 Pengujian Waktu Ikat Semen 44
3.8 Rencana Campuran Beton 46
3.9 Pembuatan Benda Uji 48
3.9.1 Pengadukan Beton 48
3.9.2 Pengujian Beton Segar 49
3.9.3 Pencetakan Benda Uji 52
3.10 Perawatan Benda Uji 53
3.11 Pengujian Kuat Tekan Beton 54

BAB IV PEMBAHASAAN 56
4.1 Hasil Pengujian di Laboratorium 56
4.1.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus (Pasir) 56
4.1.2 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar (Split) 57
4.1.3 Pengujian Sifat Fisik Material 59

4.2 Perencanaan Campuran Beton 61
4.3 Hasil Pengujian Beton 62
4.3.1 Pengujian *Slump* 62
4.3.2 Pengujian Bobot Isi Beton 63
4.3.3 Pengujian Kuat Tekan Beton 63
4.4 Pembahasan 65
4.4.1 *Slump Test* 65
4.4.2 Bobot Isi Beton 66
4.4.3 Kuat Tekan Beton 67

BAB V PENUTUP 75
5.1 Kesimpulan 75
5.2 Saran 75

DAFTAR PUSTAKA xvii
LAMPIRAN 76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir 24
Gambar 3.2 Pengujian Analisa Saringan 27
Gambar 3.3 Pengujian SSD Agregat 29
Gambar 3.4 Penentuan SSD Agregat Halus 30
Gambar 3.5 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus 30
Gambar 3.6 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar 31
Gambar 3.7 Pengujian Kadar Air Agregat 33
Gambar 3.8 Pengujian Kadar Lumpur Agregat 35
Gambar 3.9 Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat 37
Gambar 3.10 Pengujian Bobot Isi Padat Agregat 38
Gambar 3.11 Pengujian Kekerasan Agregat Kasar 40
Gambar 3.12 Pengujian Berat Jenis Semen 42
Gambar 3.13 Pengujian Konsistensi Semen 44
Gambar 3.14 Pengujian Waktu Ikat Semen 46
Gambar 3.15 Proses Pembuatan Adukan Beton Segar 49
Gambar 3.16 Pengujian Slump Beton 51
Gambar 3.17 Pengujian Bobot Isi Beton 52
Gambar 4.18 Pencetakan Benda Uji 53
Gambar 4.1 Grafik Zona Gradasi Agregat Halus 57
Gambar 4.2 Grafik Gradasi Agregat KAsar.....59
Gambar 4.3 Grafik Nilai Slump Test.....65
Gambar 4.4 Grafik Nilai Bobot Isi Beton 66
Gambar 4.5 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal 67

Gambar 4.6 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Campuran kapur 5% 68
Gambar 4.7 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Campuran kapur 10% 69
Gambar 4.8 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Campuran kapur 15% 70
Gambar 4.9 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Campuran kapur 20% 71
Gambar 4.10 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Campuran kapur 25% 72
Gambar 4.11 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Campuran kapur 30% 73
Gambar 4.12 Grafik Hubungan Nilai Kuat Tekan Rata - rata 74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Mutu Beton dan Penggunaan 6
Tabel 2.2 Gradasi Agregat Halus Menurut SNI 13
Tabel 2.3 Gradasi Agregat Kasar Menurut SNI 14
Tabel 2.4 Penetapan Nilai Slump Adukan Beton 18
Tabel 3.1 Formulir Perencanaan Campuran Beton 46
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus 56
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar 58
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sifat Fisik Material 60
Tabel 4.4 Proporsi Campuran Untuk Setiap 5 Sampel Benda Uji Silinder 61
Tabel 4.5 Hasil Pengujian *Slump* 62
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Bobot Isi Beton 63
Tabel 4.7 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal 64