

TUGAS AKHIR

PENGARUH KUAT TEKAN BETON TERHADAP PENAMBAHAN BESTMITTEL DAN VARIASI *FLY ASH* DENGAN PERENDAMAN AIR LAUT

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

AHMAD SYAHIRUL AMIN

20140110036

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2018



TEKNIK SIPIL

UMY
UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR APPROVAL SHEET

Judul : Pengaruh Kuat Tekan Beton Terhadap Penambahan Bestmittel dan Variasi Fly Ash dengan Perendaman Air Laut
Title : *Effect of Concrete Compressive Strength On The Addition of Bestmittel and Fly Ash Variations with Sea Water Immersion*

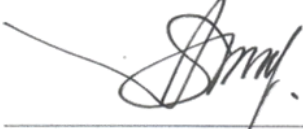
Mahasiswa : Ahmad Syahirul Amin
Student

Nomor Mahasiswa : 20140110036
Student ID.

Dosen Pembimbing : Ir. As'at Pujiyanto, M.T.
Advisors

Telah disetujui oleh Tim Penguji :
Approved by the Committee on Oral Examination

Ir. As'at Pujiyanto, M.T.
Ketua Tim Penguji
Chair


Yogyakarta, Agustus 2018


Ir. Fadillawaty S, M.T.
Anggota Tim Penguji
Member


Yogyakarta, Agustus 2018

Diterima dan disetujui sebagai persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
Accepted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor of Engineering



Ketua Program Studi
Head of Department


Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.Sc. Ph.D.
NIK. 19750814 199904 123 040

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tak henti-hentinya penulis mengucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas segala karunia dan kenikmatan yang telah diberikan.

Teruntuk kedua orang tua yang tercinta, tersayang, terhormat, terbaik, dan terindah terima kasih tiada terhingga yang telah mendidik, mengasihi, dan menyayangi sedari kecil hingga sekarang, bahkan sampai masa yang akan datang, yang selalu mendo'akan untuk kebaikan dan kebahagiaan, yang selalu ingat anaknya agar anaknya tidak berkecil hati, yang selalu mengingatkan akan jangan meninggalkan ibadah dan selalu ingat kepada ALLAH SWT yang menguasai segala sesuatu, yang selalu menasehati untuk menuju kesuksesan dunia dan akhirat serta peningkatan kualitas untuk menjadi lebih baik, yang telah mendukung secara moril maupun material dan menyemangati serta selalu percaya disaat orang lain mayoritas selalu meremehkan. Semoga ini dapat menjadi langkah awal membahagiakan bapak dan ibu walaupun disadari bahwa penulis masih belum bisa berbuat yang lebih baik selama ini. Semua hal yang terbaik ditujukan buat ibu, bapak bahwa kasih sayang yang telah diberikan takkan pernah terlupakan selama-lamanya.

Keluarga serta saudara-saudara tersayang terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bentuk dukungan, nasehat, dan do'a yang telah diberikan. Semoga selalu diberikan kesehatan, kemudahan dalam urusan dunia dan akhirat, serta diberi kelancaran dalam segala keinginan baiknya.

Teman-teman di Laboraturium seperjuangan yang yakin wisuda oktober dan yang telah membantu dengan ikhlas (Ervin, Azong, Agus, Ghaleb, Jardi Squad, Reno, Akbar), serta teman-teman yang mau memberi penjelasan, terima kasih atas segala dukungan positif yang telah diberikan dan canda tawanya serta semangat kerjasamanya sehingga dapat terselesaikanlah Tugas Akhir ini dengan baik dan semoga dapat memberi manfaat.

Teman-teman kampung yang ada di Yogyakarta dan yang ada dimanapun berada. Terima kasih atas segala dukungan, hiburannya, semoga apa yang dicita-

citakan dan diimpikan dapat dicapai dan dapat dibanggakan orang tua serta berguna bagi Agama, Bangsa, dan Negara.

Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2014. Terima kasih atas segala dukungan, semangat, hiburan, dan motivasi serta canda dan tawa. Semoga apa yang kita cita-citakan dan impikan dapat tercapai, berguna bagi Agama, Bangsa, dan Negara.

Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Terima kasih atas segala ilmu dan didikan yang telah diberikan, terkhusus untuk bapak Ir. As'at Pujiyanto, M.T. selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir ini, terima kasih sebesar-besarnya atas segala bimbingan dan arahnya selama ini, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselaikan.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu dan maha penyayang, Sholawat dan salam tak lupa turunkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan para sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui pengaruh kuat tekan beton terhadap penambahan *bestmittel* dan *fly ash* dengan perendaman air laut.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan serta keyakinan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada yang berikut ini.

1. Prof. Agus Setyo Muntohar, ST.,M.Eng.Sc., Ph.D.
2. Jaza'ul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D.
3. Ir. As'at Pujiyanto, M.T.
4. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Kedua Orang Tua, kakak dan adik yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Rekan-rekan seperjuangan Laboratorium dan yang telah membantu.
7. Teman-teman seangkatan 2014.

Akhirnya, setelah seluruh kemampuan dan semangat dicurahkan serta diiringi dengan do'a dan harapan untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini maka hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 10 Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKARTA	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR ISTILAH	xvii
ABSTRAK	xxi
<i>ABSTRACT</i>	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.1.1 Penelitian Terkait Agregat Halus	5
2.1.2 Penelitian Terkait Agregat Kasar	6
2.1.3 Penelitian Terkait Zat Adiktif Bestmittel.....	6
2.1.4 Penelitian Terkait Bahan Tambah Fly Ash	11
2.1.5 Penelitian Mengenai Perawatan (<i>Curing</i>) Air Laut	18
2.1.6 Perbedaan Penelitian Terdahulu Dan Sekarang	19
2.1.7 Keaslian Penelitian.....	20
2.2 Landasan Teori	21
2.2.1 Komposisi Beton.....	21
2.2.2 Perawatan Beton (<i>Curing</i>) Air Laut.....	29
2.2.3 <i>Mix Design</i> Beton.....	30
2.2.4 Pengujian <i>Slump</i>	30
2.2.5 Kuat Tekan Beton	30
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
3.1 Waktu Dan Lokasi Penelitian	31
3.2 Peralatan Dan Bahan Penelitian	31
3.3 Pelaksanaan Penelitian	32
3.3.1 Persiapan Peralatan Dan Bahan	33
3.3.2 Pemeriksaan Agregat	33

3.3.3 Perencanaan Campuran (<i>Mix Design</i>) Beton	38
3.3.4 Pembuatan Beton Benda Uji	43
3.3.5 Perawatan (<i>Curing</i>) Beton.....	44
3.3.6 Pengujian Kuat Tekan Beton	45
3.3.7 Analisa Hasil Dan Pembahasan	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHAN	46
4.1 Hasil Pengujian Bahan Campuran Beton.....	46
4.2 Hasil Pemeriksaan Agregat Halus Menggunakan Pasir Progo	46
4.2.1 Gradasi Agregat Halus (Pasir)	46
4.2.2 Berat jenis dan penyerapan air agregat halus (pasir)	47
4.2.3 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus (Pasir)	47
4.2.4 Kadar Air Agregat Halus	47
4.2.5 Pemeriksaan Berat Satuan Agregat Halus (Pasir)	48
4.3 Hasil Pengujian Agregat Kasar Menggunakan Kerikil Dari Daerah Clereng, Yogyakarta	48
4.3.1 Pemeriksaan Berat Jenis dan penyerapan air agregat kasar/kerikil	48
4.3.2 Pemeriksaan berat satuan agregat kasar (kerikil).....	49
4.3.3 Pengujian keausan agregat kasar (kerikil).....	49
4.3.4 Pengujian kadar air agregat kasar (kerikil)	49
4.3.5 Pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar (kerikil).....	49
4.4 Hasil Perencanaan Campuran (<i>Mix Design</i>) Beton.....	50
4.5 Hasil Pengujian <i>Slump</i> Beton Segar.....	51
4.6 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	51
4.7 Pembahasan Hubungan Umur Dan Kuat Tekan	54
4.8 Pembahasan Hubungan Variasi <i>Fly Ash</i> dan <i>Slump</i>	55
4.9 Pembahasan Antara <i>Slump</i> dan Kuat Tekan Beton	56
4.10 Pembahasan Hubungan Variasi Dengan Kuat Tekan	56
4.11 Perbandingan Kuat Tekan Beton dengan Variasi <i>Fly Ash</i> 5%, 10%, 15% dan Bestmittel 0,6%	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Hasil perbedaan pemeriksaan agregat halus (pasir).....	5
Tabel 2.2. Hasil perbedaan pemeriksaan agregat kasar (<i>split</i>).....	6
Tabel 2.3. Komposisi variasi beton mutu tinggi (Ervianto dkk., 2016).....	7
Tabel 2.4. Hasil kuat tekan beton variasi ASP 5% (Ervianto dkk., 2016).....	8
Tabel 2.5. Hasil kuat tekan beton variasi ASP 7,5% (Ervianto dkk., 2016).....	8
Tabel 2.6. Hasil kuat tekan beton variasi ASP 10% (Ervianto dkk., 2016).....	8
Tabel 2.7. Hasil kuat tekan beton ASP 5% (Nugraha dkk., 2017).....	9
Tabel 2.8. Hasil kuat tekan beton ASP 10% (Nugraha dkk., 2017).....	10
Tabel 2.9. Hasil kuat tekan beton ASP 15% (Nugraha dkk., 2017).....	10
Tabel 2.10. Hasil pemeriksaan komposisi <i>fly ash</i> (Putra dkk., 2014).....	11
Tabel 2.11. Hasil kuat tarik belah rata-rata umur 7 hari (Putra dkk., 2014).....	12
Tabel 2.12. Bangunan yang dibangun memakai HVFA (Umboh dkk., 2014)....	13
Tabel 2.13. Data hasil pengujian abu terbang (<i>fly ash</i>) (Umboh dkk., 2014).....	13
Tabel 2.14. Hasil kuat tekan rata-rata (Manuahe dkk., 2014).....	14
Tabel 2.15. Persyaratan kimia abu terbang kelas F (Tilik, 2011).....	15
Tabel 2.16. <i>Mix design</i> beton (Siddique, 2010).....	15
Tabel 2.17. Karakteristik material bahan (Djamaluddin dkk., 2016).....	19
Tabel 2.18. Perbedaan penelitian terdahulu dengan sekarang.....	20
Tabel 2.19. Perbedaan penelitian terdahulu dengan sekarang (lanjutan).....	21
Tabel 2.20. Syarat utama kimia semen <i>portland</i> (BSN, 2004).....	22
Tabel 2.21. Syarat kimia tambahan 1) (BSN, 2004).....	22
Tabel 2.22. Syarat kimia tambahan 1) (lanjutan) (BSN, 2004).....	23
Tabel 2.23. Syarat utama fisika (BSN, 2004).....	23
Tabel 2.24. Syarat fisika tambahan 1) (BSN, 2004).....	24
Tabel 2.25. Batas gradasi agregat halus (BSN, 1992).....	25
Tabel 2.26. Persyaratan pemeriksaan agregat halus.....	26
Tabel 2.27. Batas-batas gradasi agregat kasar (BSN, 1992).....	26
Tabel 2.28. Data persyaratan agregat kasar (BSN, 1992).....	27
Tabel 3.1. Faktor pengali untuk deviasi standar bila data hasil uji yang tersedia kurang dari 30 (BSN, 2000).....	38

Tabel 3.2. Tabel kuat tekan rata-rata $f'c$ (BSN, 2000).....	39
Tabel 3.3. Perkiraan kadar air bebas (kg/m^3) yang dibutuhkan untuk tingkat kemudahan pengerjaan beton (BSN, 2000)	42
Tabel 3.4. Data persyaratan faktor air semen dan jumlah semen minimum untuk berbagai jenis pembeconan dalam lingkungan (BSN, 2000)....	43
Tabel 3.5. Variasi <i>fly ash</i> dan jumlah beton benda uji	44
Tabel 4.1. Hasil pengujian gradasi agregat halus.....	46
Tabel 4.2. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat.....	47
Tabel 4.3. Hasil pemeriksaan agregat halus (pasir)	48
Tabel 4.4. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air.....	49
Tabel 4.5. Hasil pengujian agregat kasar (kerikil)	50
Tabel 4.6. Hasil <i>mix design</i> untuk volume 1m^3	50
Tabel 4.7. Hasil <i>mix design</i> untuk volume 3 benda uji silnder 15x30 cm	50
Tabel 4.8. Hasil pengujian <i>slump</i> beton segar.....	51
Tabel 4.9. Hasil kuat tekan beton variasi <i>fly ash</i> 5%	52
Tabel 4.10. Hasil kuat tekan beton variasi <i>fly ash</i> 10%	52
Tabel 4.11. Hasil kuat tekan beton variasi <i>fly ash</i> 15%	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Hubungan penambahan <i>fly ash</i> terhadap kuat tekan beton (Ervianto dkk., 2016).....	9
Gambar 2.2. Grafik penambahan ASP dengan kuat tekan beton (Nugraha dkk., 2017).....	10
Gambar 2.3. Hubungan <i>curing</i> terhadap kuat tekan beton (Manuahe dkk., 2014).....	14
Gambar 2.4. Hubungan kadar <i>fly ash</i> dan kuat tekan beton (Siddique, 2010) ...	16
Gambar 2.5. Hubungan kadar <i>fly ash</i> dengan kuat tekan beton umur 7 hari (Nagrokiene dkk., 2015)	17
Gambar 2.6. Hubungan kadar <i>fly ash</i> dengan kuat tekan beton umur 28 hari (Nagrokiene dkk., 2015)	17
Gambar 2.7. Hubungan waktu dan kadar klorida air laut (Djamaluddin dkk., 2016).....	18
Gambar 2.8. Hubungan waktu dan kadar pH air laut (Djamaluddin dkk., 2016).....	19
Gambar 2.9. Semen Gresik.....	25
Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian.....	34
Gambar 3.2. Hubungan faktor air semen dengan kuat tekan (benda uji berbentuk 150x300 mm) (BSN, 2000)	40
Gambar 3.3. Grafik persen pasir terhadap kadar total agregat untuk ukuran butiran max 20 mm (BSN, 2000)	42
Gambar 3.4. Prakiraan berat beton basah total (BSN, 2000)	43
Gambar 4.1. Hubungan antara ukuran saringan dengan persen lolos agregat halus	47
Gambar 4.2. Benda uji sebelum di uji tekan	53
Gambar 4.3. Benda uji setelah di uji tekan.....	53
Gambar 4.4. Hubungan perendaman umur beton dengan kuat tekan beton.....	54
Gambar 4.5. Hubungan antara variasi <i>fly ash</i> dengan nilai <i>slump</i>	55
Gambar 4.6. Hubungan <i>slump</i> dengan kuat tekan beton	56
Gambar 4.7. Perbandingan penambahan <i>fly ash</i> dengan kuat tekan	57

Gambar 4.8. Perbandingan hubungan antara umur perendaman dengan kuat tekan beton variasi *fly ash* 58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pemeriksaan Gradasi Butir Halus, Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus, Kadar Air Agregat Halus, Kadar Lumpur Agregat Halus, Berat Satuan Agregat Halus	64
Lampiran 2	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar, Kadar Lumpur Agregat Kasar, Kadar Air Agregat Kasar, Keausan Agregat Kasar, Berat Satuan Agregat Kasar	69
Lampiran 3	Perhitungan <i>Mix Design</i> Beton.....	72
Lampiran 4	Gambar Alat dan Bahan	77
Lampiran 5	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	81

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
A	[mm ²]	Luas permukaan tekan beton
$f'c$	[Mpa]	Kuat tekan beton
$f'cr$	[Mpa]	Kuat tekan rencana
Mpa	[-]	Satuan unttuk tekanan yang definisinya yaitu gaya dibagi satuan luas
P	[N]	Beban tekan maksimum beton
Sr	[-]	Standar deviasi
Wb	[kg/m ³]	Perkiraan jumlah air untuk agregat halus
Wk	[kg/m ³]	Perkiraan jumlah air untuk agregat kasar
Wsemen	[kg/m ³]	Kadar semen

DAFTAR ISTILAH

1. Bestmittel
Bahan tambah dengan formula khusus yang sangat ekonomis dalam proses pengecoran sehingga menjadikan beton lebih cepat keras dalam usia muda serta mengurangi pemakaian air pada saat pengecoran sehingga meningkatkan mutu beton.
2. Abu Terbang (*Fly Ash*)
Sisa-sisa pembakaran batu bara yang dialirkan dari ruang pembakaran melalui ketel yang berupa semburan asap yang berbentuk partikel-partikel halus dan juga bahan anorganik yang terbentuk dari perubahan bahan mineral.
3. Bekiting
Alat untuk cetakan beton segar
4. *Curing*
Perawatan beton untuk menstabilkan suhu beton selama proses pengerasan dengan cara menutupi menggunakan karung/kain basah dan merendamnya dengan air, dll.
5. Pussurta
Pusat survey pemetaan geografi
6. *Super Multidex 568*
Merk produk pengeras beton dan anti bocor untuk pengecoran dak beton, lantai, dinding tembok
7. *Geopolymer*
Material baru yang tahan panas dan api, sebagai pelapis dan perekat, pengikat baru untuk komposit serat tahan terhadap api, beracun, dan semen baru untuk beton.
8. Limbah Karbit
Pembunangan sisa-sisa dari proses penyambungan antar logam/pengelasan yang menggunakan karbit (gas aseteline = C_2H_2) sebagai bahan bakar.
9. Glass Fiber Reinforced Polymer Sheet (GFRP-S)
Material perkuatan struktur yang non-korosif dan telah banyak digunakan .0untuk beragam jenis konstruksi, baik untuk gedung maupun struktur yang terekspos di lingkungan laut.

10. *Superplasticizer*

Bahan tambah beton yang ditambahkan saat proses pengadukan beton segar untuk menambah kekuatan atau membuat beton lebih ekonomis serta dapat berfungsi membuat adukan lebih encer sehingga meningkatkan *workability*.

11. *Bottom Ash*

Limbah abu pembakaran batubara yang pada dasarnya sama seperti *fly ash* hanya saja bedanya adalah *bottom ash* (abu dasar) ukurannya lebih besar dari *fly ash*.

12. Kuat Tekan Beton

Suatu pengujian dengan tujuan mengetahui nilai kuat tekan dari besarnya beban per satuan luas sehingga menyebabkan benda uji sampai hancur saat diberi beban gaya tekan.

13. Beton *Precast*

Beton yang sudah dibuat dan dicetak di pabrik atau tempat pembuatannya beton konstruksi.

14. Beton *Site Mix*

Pengecoran beton dilakukan dengan pencampuran dan pengadukan dilakukan dilapangan atau pada lokasi proyek.

15. *Admixture*

Bahan tambah selain dari semen, agregat, dan air yang dicampur kedalam adukan beton maupun mortar dengan tujuan tertentu.

16. *Additive*

Bahan tambah mineral yang ditambah pada beton ditujukan untuk meningkatkan kinerja kekuatan beton serta lebih bersifat penyemenan, bahan *additive* diantaranya yaitu *pozzolan*, *fly ash*, *slag*, dan *silica fume*.

17. *Workability*

Kelecekan (kemudahan) dalam pengerjaan beton.

18. *Slag*

Limbah padat

19. *Silica Fume*

Bahan tambahan pengganti sebagian semen, material ini merupakan *pozzolan* yang halus.

20. Abu Sekam Padi

Hasil dari sekam padi atau kulit yang membungkus butiran beras, dimana kulit padi nantinya terpisah dan menjadi limbah yang dibakar.

21. *Portland Composite Cement*

Salah satu jenis semen yang dimana bahan pengikat hidrolisnya dihasilkan dari penggilingan dengan terak semen portland dan gypsum dengan pencampuran antara bubuk semen portland dengan bubuk bahan anorganik lain.

22. Analisis Gravimetri

Suatu bentuk analisis kuantitatif berupa penimbangan dengan proses pemisahan dan penimbangan komponen dalam zat dengan jumlah yang telah ditentukan dan dengan keadaan sesempurna mungkin.

23. Metode Spektrofotometer

Suatu metode menggunakan alat untuk mengukur absorbansi dengan cara melewatkan cahaya yang panjang tertentu pada suatu objek kaca yang biasa disebut kuvet.

24. Mortar

Campuran dari semen, batu kapur, pasir, dan apabila dicampur air maka adonan ini akan lebih kental serta pekat di banding pada beton.

25. *Mix Design*

Proses perencanaan pencampuran beton dengan menghitung proporsi kebutuhan dan memilih bahan yang cocok untuk digunakan sebagai campuran beton.

26. *High Volume Fly Ash*

Beton dengan proporsi *fly ash* yang terbilang banyak sebagai pengganti sebagian semen.

27. Faktor Air Semen

Perbandingan kadar antara air dan semen pada beton.

28. *Slump*

Pengujian untuk mengetahui *workability* beton segar sebelum digunakan dalam pekerjaan pengecoran, nilai *slump* berupa rentang yang besarnya yaitu kisaran batas maksimum dan minimal.

29. *Split*

Jenis batu yang dapat digunakan sebagai material bahan bangunan dan didapatkan dengan cara memecah maupun membelah batu berukuran besar menjadi kecil-kecil.

30. *Mixer*

Mesin pengaduk campuran beton.

31. Beton Segar

Gabungan antara agregat halus, agregat kasar, semen, dan air yang saling mengikat tetapi masih bersifat lunak/dalam kondisi plastis.

ABSTRAK

Di era saat ini, perkembangan tentang infrastruktur memang sedang pesat seiring banyaknya proyek yang masih gencar-gencarnya untuk meningkatkan kualitas kehidupan. Bangunan sekitar laut perlu dilakukan perawatan dengan air laut, dan selain memanfaatkan limbah, *fly ash* juga berguna sebagai penutup rongga beton agar kekuatan beton meningkat. Dilain sisi dalam pekerjaan proyek sering kali dibatasi jadwal yang padat, salah satu pekerjaan pengecoran ialah pembongkaran bekisting. Inovasi pada penelitian kali ini yaitu menganalisis beton dengan bahan tambah *bestmittel* 0,6% dan kadar *fly ash* 5%, 10%, 15% dari berat semen dengan perendaman air laut terhadap kuat tekan. Menggunakan alat benda uji silinder ukuran 150 x 300 mm dan *curing* selama 3 hari, 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Berdasarkan hasil uji tekan pada beton pada umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, dan 28 hari, diperoleh kuat tekan rata-rata masing-masing dengan berurutan *fly ash* 5% yaitu sebesar 18,87 MPa, 24,24 MPa, 35,19 MPa, 30,27 MPa. Untuk *fly ash* 10% sebesar 18,03 MPa, 25,57 MPa, 27,29 MPa, 36,98 MPa. Untuk *fly ash* 15% ialah sebesar 17,89 MPa, 25,25 MPa, 28,71 MPa, 36,95 MPa dengan kuat tekan yang direncanakan yaitu 35 MPa. Dapat disimpulkan telah memenuhi kuat tekan rencana dan kuat tekan rata-rata paling tinggi terletak pada *bestmittel* 0,6% dan *fly ash* 10% dengan perendaman air laut sebesar 36,98 MPa.

Kata kunci : *bestmittel, fly ash, curing, air laut, dan kuat tekan.*

ABSTRACT

In the current era, the development of infrastructure is indeed fast as many projects are still incessantly improving the quality of life. For building around the sea, it needs to be treated with sea water, and in addition to utilizing waste, fly ash is also useful as a cover for concrete cavities so that the strength of the concrete increases. On the other hand, in project work, it is often limited to a tight schedule, one of the casting jobs is dismantling formwork. The innovation in this research is analyzing concrete with material added bestmittel 0,6% and fly ash 5%, 10%, 15% content from the weight of cement by soaking sea water against compressive strength. Using a cylindrical test object measuring 150 x 300 mm and curing for 3 days, 7 days, 14 days, and 28 days, from the results of the compressive test on concrete at the age of 3 days, 7 days, 14 days, and 28 days, the average compressive strength was obtained with fly ash 5% in the order of 18,87 MPa, 24,24 MPa 35,19 MPa, 30,27 MPa. For fly ash 10% is 18,03 MPa, 25,57 MPa, 27,29 MPa, 36,98 MPa. For fly ash 15% is 17,89 MPa, 25,25 MPa, 28,71 MPa, 36,95 Mpa with a planned compressive strength of 35 Mpa. It can be concluded that it has met the compressive strength of the plan and the highest compressive strength is the highest is bestmittel 0,6% and fly ash 10% with sea water immersion of 36,98 MPa.

Keywords : bestmittel, fly ash, curing sea water, and compressive.