

LAPORAN SKRIPSI

PENGARUH AIR PAYAU TERHADAP KUAT TEKAN DAN TARIK BELAH BETON

**(Studi Kasus Air Payau Daerah Rob Pantai Utara Kota
Semarang)**



Oleh:

EDOALDO RIDWAN SANTOSO NIM: 18.B1.0007

KENNY ELBERT TANAYA NIM: 18.B1.0009

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
MARET 2023**

**PENGARUH AIR PAYAU TERHADAP KUAT TEKAN DAN
TARIK BELAH BETON
(Studi Kasus Air Payau Daerah Rob Pantai Utara Kota
Semarang)**

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
dari Universitas Katolik Soegijapranata



Oleh:

EDOALDO RIDWAN SANTOSO NIM: 18.B1.0007
KENNY ELBERT TANAYA NIM: 18.B1.0009

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
MARET 2023**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Katolik Soegijapranata No. 0047/SK.Rek/X/2013 perihal Pernyataan Keaslian Skripsi, Tugas Akhir dan Tesis, maka yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Edoaldo Ridwan Santoso NIM : 18.B1.0007

Nama : Kenny Elbert Tanaya NIM : 18.B1.0009

Sebagai penulis tugas akhir yang berjudul:

PENGARUH AIR PAYAU TERHADAP KUAT TEKAN DAN TARIK BELAH BETON (Studi Kasus Air Payau Daerah Rob Pantai Utara Kota Semarang)

Menyatakan bahwa tugas akhir merupakan karya akademik yang ditulis oleh penulis, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi lain atau diterbitkan oleh orang lain. Secara tertulis, semua rujukan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ditulis dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa tugas akhir ini terdapat sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka penulis menyatakan sanggup menerima segala akibatnya sesuai dengan hukuman dan peraturan yang berlaku di Universitas Katolik Soegijapranata, dan atau peraturan serta perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 12 April 2022

Edoaldo Ridwan Santoso
18.B1.0007

Kenny Elbert Tanaya
18.B1.0009

HALAMAN PENGESAHAN



**PENGARUH AIR PAYAU TERHADAP KUAT TEKAN DAN TARIK
BELAH BETON (STUDI KASUS AIR PAYAU DAERAH ROB PANTAI
UTARA KOTA SEMARANG)**

Diajukan oleh:

EDOALDO RIDWAN SANTOSO

Telah disetujui, tanggal 04 April 2023

Oleh

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Ir. Widiya Suseno Widjaja M.T., IPU

NPP. 5871985013

Dr. Ir. Djoko Suwarno M.Si

NPP. 5811988032

Mengetahui

Ka. Progdil Teknik Sipil

Daniel Hartanto S.T., M.T.

NPP. 5811996197

HALAMAN PENGESAHAN



**PENGARUH AIR PAYAU TERHADAP KUAT TEKAN DAN TARIK
BELAH BETON (STUDI KASUS AIR PAYAU DAERAH ROB PANTAI
UTARA KOTA SEMARANG)**

Diajukan oleh:

KENNY ELBERT TANAYA RAHARDJO

Telah disetujui, tanggal 04 April 2023

Oleh

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Ir. Widiya Suseno Widjaja M.T., IPU

NPP. 5871985013

Dr. Ir. Djoko Suwarno M.Si

NPP. 5811988032

Mengetahui

Ka. Progdil Teknik Sipil

Daniel Hartanto S.T., M.T.

NPP. 5811996197

HALAMAN PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir: : PENGARUH AIR PAYAU TERHADAP KUAT TEKAN DAN TARIK
BELAH BETON (STUDI KASUS AIR PAYAU DAERAH ROB PANTAI
UTARA KOTA SEMARANG)

Diajukan oleh : EDOALDO RIDWAN SANTOSO

NIM : 18.B1.0007

Tanggal disetujui : 04 April 2023

Telah setuju oleh

Pembimbing 1 : Ir. Widija Suseno Widjaja M.T. , IPU

Pembimbing 2 : Dr. Ir. Djoko Suwarno M.Si

Penguji 1 : Ir. Widija Suseno Widjaja M.T. , IPU

Penguji 2 : Dr. Ir. Djoko Suwarno M.Si

Penguji 3 : Ir. David Widiananto M.T.

Penguji 4 : Ir. Y. Yuli Mulyanto M.T.

Ketua Program Studi : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Dekan : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=18.B1.0007

HALAMAN PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir: : PENGARUH AIR PAYAU TERHADAP KUAT TEKAN DAN TARIK
BELAH BETON (STUDI KASUS AIR PAYAU DAERAH ROB PANTAI
UTARA KOTA SEMARANG)

Diajukan oleh : KENNY ELBERT TANAYA RAHARDJO

NIM : 18.B1.0009

Tanggal disetujui : 04 April 2023

Telah setuju oleh

Pembimbing 1 : Ir. Widija Suseno Widjaja M.T. , IPU

Pembimbing 2 : Dr. Ir. Djoko Suwarno M.Si

Penguji 1 : Ir. Widija Suseno Widjaja M.T. , IPU

Penguji 2 : Dr. Ir. Djoko Suwarno M.Si

Penguji 3 : Ir. David Widiyanto M.T.

Penguji 4 : Ir. Y. Yuli Mulyanto M.T.

Ketua Program Studi : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Dekan : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=18.B1.0009

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Edoaldo Ridwan Santoso NIM : 18.B1.0007
Kenny Elbert Tanaya NIM : 18.B1.0009

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyetujui untuk menyerahkan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Non-eksklusif atau karya ilmiah yang berjudul **“PENGARUH AIR PAYAU TERHADAP KUAT TEKAN DAN TARIK BELAH BETON (Studi Kasus Air Payau Daerah Rob Pantai Utara Kota Semarang)”** beserta perangkat yang ada (jika dibutuhkan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata Semarang memiliki hak untuk menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama nama penyusun tetap dicantumkan sebagai penyusun/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini penyusun buat dengan sebenarnya.

Semarang, 13 April 2023


Edoaldo Ridwan Santoso
18.B1.0007


Kenny Elbert Tanaya
18.B1.0009

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyusun laporan draft tugas akhir yang berjudul **“PENGARUH KUAT TEKAN DAN TARIK BELAH BETON (Studi Kasus Air Payau Daerah Rob Pantai Utara Kota Semarang)”**. Penyusunan laporan ini bertujuan sebagai syarat bagi mahasiswa teknik sipil untuk menyelesaikan studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata.
2. Bapak Daniel Hartanto, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
3. Bapak Ir. Widiya Suseno Widjaja, MT. selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si selaku Dosen Pembimbing II.
5. Orang tua yang telah memberikan doa dan dukungan.
6. Teman-teman dan pihak yang membantu dalam penyelesaian laporan proposal tugas akhir.

Akhir kata penulis berharap laporan ini dapat berguna bagi pembaca, walaupun penulis sadari masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki, terima kasih.

Semarang,

2023



Penulis

ABSTRAK

PENGARUH AIR PAYAU TERHADAP KUAT TEKAN DAN TARIK BELAH BETON (Studi Kasus Air Payau Daerah Rob Pantai Utara Kota Semarang)

Oleh

EDOALDO RIDWAN SANTOSO NIM: 18.B1.0007
KENNY ELBERT TANAYA NIM: 18.B1.0009

Daerah pesisir pantai Kota Semarang sering mengalami banjir rob, sehingga suplai air bersih menjadi terbatas pada daerah tersebut. Menurut data peta zonasi kualitas fisik air tanah Kota Semarang juga menunjukkan bahwa rata-rata kualitas fisik air tanah di Kota Semarang merupakan air payau. Air payau merupakan pencampuran dari air tawar dengan air laut. Karena terbatasnya air bersih dan ekonomi masyarakat yang kurang membuat pembangunan pada daerah yang sering terjadi rob akan menggunakan air payau untuk pembuatan beton. Selain itu, kondisi bangunan pada daerah rob membuat bangunan sering terendam rob air payau yang dapat merusak bangunan tersebut karena kandungan air payau seperti sulfat, zat organik, garam, dan zat lain dapat mempengaruhi kekuatan maupun struktur dari beton dan tulangan pada bangunan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh air payau terhadap kekuatan beton yang dihasilkan. Serta untuk menguji kelayakan air payau untuk digunakan sebagai pengganti air bersih pada pembuatan beton. Penelitian ini dilakukan dengan membuat benda uji silinder beton berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm dengan umur beton yang dipakai untuk pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah adalah 7 hari, 28 hari dan 56 hari. Terdapat 3 jenis sampel beton yang dibuat seperti beton normal dengan perawatan beton menggunakan air bersih, beton normal dengan perawatan beton menggunakan air payau, dan beton air payau dengan perawatan menggunakan rendaman air payau. Hasil penelitian menunjukkan, nilai kuat tekan beton air payau lebih rendah 10,53% dibandingkan dengan beton normal serta nilai kuat tarik belah beton air payau lebih rendah 28,66% dibanding beton normal. Sedangkan pada nilai kuat tekan beton normal dengan perawatan rendaman air payau lebih rendah 20,23% dibandingkan dengan perawatan menggunakan air tawar serta nilai kuat tarik belah beton normal dengan perawatan menggunakan air payau lebih rendah 19,71% dibanding menggunakan air tawar. Beton dengan pengaruh air payau menghasilkan kekuatan beton yang lebih rendah dari beton normal, hal ini terjadi karena reaksi kandungan pada air payau terhadap semen yang dapat menimbulkan kerusakan pada beton.

Kata kunci: beton, air payau, uji kuat tekan, uji kuat tarik belah

ABSTRACT

EFFECT OF BRACKISH WATER ON COMPRESSIVE AND SPLIT TENSILE STRENGTH OF CONCRETE (Case Study of Brackish Water in The Tidal Area of The North Coast of Semarang City)

By

EDOALDO RIDWAN SANTOSO NIM: 18.B1.0007
KENNY ELBERT TANAYA NIM: 18.B1.0009

The coastal areas of Semarang City often experience tidal flooding, which limits the supply of clean water to these areas. According to the physical quality zoning map of Semarang City also shows that the average physical quality of groundwater in Semarang City is brackish water. Brackish water is a mixture of fresh water and sea water. Due to the lack of clean water and the poor economy of the community, development in areas where tidal floods often occur will use brackish water for concrete. In addition, the condition of buildings in tidal areas makes buildings often submerged in brackish water which can damage the building because the content of brackish water such as sulfates, organic substances, salts, and other substances can affect the strength and structure of concrete and reinforcement in buildings. This research was conducted to determine the effect of brackish water on the strength of the concrete produced. And to test the feasibility of brackish water to be used as a substitute for clean water in the manufacture of concrete. This research was conducted by making concrete cylindrical test objects with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm with the age of concrete used for testing compressive strength and split tensile strength is 7 days, 28 days and 56 days. There are 3 types of concrete samples made such as normal concrete with concrete treatment using clean water, normal concrete with concrete treatment using brackish water, and brackish water concrete with treatment using brackish water bath. The results showed that the compressive strength of brackish water concrete was 10.53% lower than normal concrete and the split tensile strength of brackish water concrete was 28.66% lower than normal concrete. Meanwhile, the compressive strength of normal concrete with brackish water treatment is 20.23% lower than that of fresh water treatment and the split tensile strength of normal concrete with brackish water treatment is 19.71% lower than that of fresh water treatment. Brackish water influenced concrete produces lower concrete strength than normal concrete, this occurs due to the reaction of the content in brackish water to cement which can cause concrete

Keywords: concrete, brackish water, compressive strength test, split tensile strength test



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

**KARTU
ASISTENSI**

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Edoardo Ridwan S.
: kenny Elbera T.
MT Kuliah : Tugas Akhir
Dosen : Ir. Widjono Sweno, MT.
Asisten :
Dimulai :
Selesai :

NIM : 18.81.0007 dan 18.81.0009
Semester : 9
Dosen Wali : Dr. Ir. Djoko Suwono, M.S.

Nilai :

| NO | TANGGAL | KETERANGAN | PARAF |
|----|----------|---|---------|
| 1 | 29-9-22 | - persiapan skripsi pengujian yg dipelajari - pelajari pedoman penulisan | fe |
| 2 | 12-10-22 | - buat trial percobaan di lab - instalasi di + lagi - pendahuluan simulasi di dasar dulu. - SNI di air payau dicuci. - stlh 56 hari bel. tekan menurut, penel lain? - mix dengan → ditugaskan prosedurnya. - lagi dibuat 4d rekaman | f |
| 3 | 13-10-22 | - instalasi lebih (36) - metodologi penulisan (tabel 1.1 - hal 21) - penulisan awal (lihat karna basis teoritis) | f |
| 4 | 14-10-22 | - instalasi penulisan di revisi (hal 38) - format di lengkapi (hal 21) | f |
| 5 | 17-10-22 | - hal 29 gambar spasi di betulkan | f |
| 6 | 18-10-22 | Ace tugas di kumpulkan | Widjono |
| 7 | 9-11-23 | - lap. rekap di sesuaikan total. - lap. hasil belasan + belasan di depan - metodologi penulisan + penulisan utama | f A. |

Semarang,.....
Dosen/ Asisten



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

**KARTU
ASISTENSI**

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : **EDUARDO RIDWAN S.**
: **KENNY ELBERT T.**
MT Kuliah : **TUGAS AKHIR**
Dosen : **Ir. Widiyo Suseno, M.T.**
Asisten :
Dimulai :
Selesai :

NIM : **18.81.0007**
: **18.81.0009**
Semester : **9**
Dosen Wali : **Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.S.**

Nilai :

| NO | TANGGAL | KETERANGAN | PARAF |
|----|-------------|--|-------|
| 0 | 15 - 2 - 23 | - pembaharuan sbb bab tersendiri. - abstrak + lampiran (foto). - word & gambar | f |
| 9 | 16 - 2 - 23 | ACC sbb di seminarium Draft (cover, abstrak, gambar) | Nlyf |

Semarang,.....
Dosen/ Asisten



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

**KARTU
ASISTENSI**

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Edoaldo Rianan S. dan Kenny Elbert T. NIM : 18.81.0007 dan 18.81.0009
MT Kuliah : Tugas Akhir Semester : 9
Dosen : Dr. Ir. Djoko Suwarno, M. Si Dosen Wali : Dr. Ir. Djoko Suwarno, M. Si.
Asisten :
Dimulai :
Selesai : Nilai :

| NO | TANGGAL | KETERANGAN | PARAF |
|----|--------------|---|--------------------|
| 1 | 05 - 10 - 22 | - Perhatikan SNI /aturan yang digunakan sesuai dengan metode penelitian | <i>[Signature]</i> |
| 2 | 12 - 10 - 22 | - Tambahkan Jurnal penelitian sebelum yang terkait - Perbaiki Format Penulisan | <i>[Signature]</i> |
| 3 | 13 - 10 - 22 | - Gambar diperjelas dan sumber gambar - Sumber Tabel dan Format Penulisan Tabel | <i>[Signature]</i> |
| 4 | 16 - 10 - 22 | - Cek kembali Tinjauan yang dikutip - Kata-kata asing dikoreksi - Perbaiki Penulisan Daftar Pustaka - Tambahkan Waktu Penelitian di BAB II | <i>[Signature]</i> |
| 5 | 17 - 10 - 22 | - Perbaiki kalimat Penulisan, Sumber Pustaka, dan Tanda baca. | <i>[Signature]</i> |
| 6 | 18 - 10 - 22 | - Ace untuk pendaftaran proposal | <i>[Signature]</i> |
| 7 | | - Perbaiki 4 trail file dan ubah | <i>[Signature]</i> |
| 8 | 14-02-23 | - Pembahasan diperbaiki kesimpulan | <i>[Signature]</i> |
| 9 | 17-02-23 | Ace yg daftar sidang draft | <i>[Signature]</i> |

Semarang, 17/02/23
Dosen/Asisten

[Signature]
(Djoko Suwarno)

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------|
| JUDUL | i |
| PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR..... | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS | vii |
| PRAKATA..... | viii |
| ABSTRAK..... | ix |
| LEMBAR ASISTENSI..... | x |
| DAFTAR ISI..... | xiv |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| DAFTAR TABEL..... | xvii |
| DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG..... | xviii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xix |
| BAB 1 PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah..... | 4 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.4. Manfaat Penelitian | 5 |
| 1.5. Batasan Masalah | 5 |
| 1.6. Sistematika Penulisan | 6 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1. Uraian Umum | 6 |
| 2.2. Material Penyusun Beton..... | 9 |
| 2.2.1. Semen | 9 |
| 2.2.2. Agregat halus..... | 11 |
| 2.2.3. Agregat kasar..... | 13 |
| 2.2.4. Air..... | 15 |
| 2.3. Metode Penentuan Perbandingan Campuran Beton | 16 |
| 2.4. Faktor Yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton..... | 22 |
| 2.4.1. Faktor air semen | 23 |
| 2.4.2. Proses pembuatan beton | 23 |
| 2.4.3. Umur beton..... | 24 |
| 2.4.4. Kualitas agregat..... | 24 |
| 2.5. Perawatan Beton dan <i>Curing</i> | 25 |
| 2.6. Pengujian Beton..... | 26 |
| 2.6.1. Pengujian slump beton..... | 26 |
| 2.6.2. Pengujian kuat tekan beton | 27 |
| 2.6.3. Pengujian kuat tarik belah beton..... | 28 |
| 2.6.4. Hubungan kuat tekan dan tarik belah beton..... | 29 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN | |
| 3.1. Uraian Umum | 30 |
| 3.2. Tahap I..... | 31 |
| 3.3. Tahap II..... | 31 |
| 3.3.1. Uji material semen | 31 |

| | |
|--------------------------------|----|
| 3.3.2. Uji agregat halus | 34 |
| 3.3.3. Uji agregat kasar | 37 |
| 3.3.4. Uji air | 41 |
| 3.3.5. Uji beton..... | 41 |
| 3.4. Tahap III | 43 |
| 3.5. Tahap IV | 43 |

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|--|----|
| 4.1. Pendahuluan..... | 44 |
| 4.2. Data dan Analisis Hasil Pengujian Semen..... | 44 |
| 4.2.1. Konsistensi normal semen | 44 |
| 4.2.2. Waktu ikat semen..... | 45 |
| 4.2.3. Hasil pengujian berat isi semen | 46 |
| 4.3. Data dan Analisis Hasil Pengujian Agregat Kasar | 47 |
| 4.3.1. Hasil pengujian kadar air total dan pengeringan..... | 47 |
| 4.3.2. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat..... | 48 |
| 4.3.3. Hasil pengujian berat isi agregat kasar..... | 49 |
| 4.3.4. Hasil pengujian kadar lumpur | 49 |
| 4.3.5. Hasil pengujian gradasi butiran agregat..... | 50 |
| 4.4. Data dan Analisis Hasil Pengujian Agregat Halus | 51 |
| 4.4.1. Hasil pengujian kadar air total agregat halus | 51 |
| 4.4.2. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat..... | 52 |
| 4.4.3. Hasil pengujian berat isi agregat kasar..... | 53 |
| 4.4.4. Hasil pengujian kadar lumpur | 53 |
| 4.4.5. Hasil pengujian gradasi butiran agregat..... | 54 |
| 4.5. Data dan Analisis Hasil Pengujian Air | 55 |
| 4.6. Rekapitulasi Hasil Pengujian Bahan..... | 57 |
| 4.7. Proporsi Campuran | 57 |
| 4.8. Data dan Analisis Hasil Pengujian Beton | 59 |
| 4.7.1. Pengujian <i>slump</i> beton | 59 |
| 4.7.2. Data pengujian kuat tekan beton | 60 |
| 4.7.3. Pengujian tarik belah beton..... | 64 |
| 4.9. Hubungan Kuat Tekan dan Tarik Belah Beton | 67 |
| 4.10 Pembahasan Hasil Uji Kekuatan Beton | 68 |

BAB 5 KESIMPULAN

| | |
|-----------------------|----|
| 5.1. Kesimpulan | 70 |
| 5.2. Saran | 71 |

| | |
|----------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA | 72 |
|----------------------|----|

LAMPIRAN

PLAGIASI

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1.1 Peta Zonasi Air Asin Kota Semarang | 3 |
| Gambar 1.2 Genangan Air Payau..... | 4 |
| Gambar 2.1 Hasil Penelitian Pengujian Campuran Beton Air Payau Terdahulu.. | 8 |
| Gambar 2.2 Grafik Hubungan Kuat Tekan dan Faktor Air Semen..... | 18 |
| Gambar 2.3 Grafik Hubungan Persentase Agregat Halus Dengan FAS..... | 20 |
| Gambar 2.4 Grafik Hubungan Berat Volume Beton Segar Dengan Jumlah Air .. | 21 |
| Gambar 2.5 Segregasi | 23 |
| Gambar 2.6 Kerusakan Beton | 24 |
| Gambar 2.7 Gradasi Menerus Beton..... | 25 |
| Gambar 2.8 Kombinasi Gradasi Agregat Optimal Untuk Campuran Beton..... | 25 |
| Gambar 2.9 Pengaruh Durasi <i>Curing</i> Terhadap Perkuatan Beton | 26 |
| Gambar 2.10 Pengukuran Nilai Slump | 27 |
| Gambar 2.11 Benda Uji Kuat Tekan Beton | 27 |
| Gambar 2.12 Benda Uji Kuat Tarik Belah..... | 28 |
| Gambar 3.1 Bagan Alir Tahapan Penelitian | 30 |
| Gambar 4.1 Grafik Konsistensi Normal Semen..... | 45 |
| Gambar 4.2 Grafik Waktu Ikut Semen..... | 46 |
| Gambar 4.3 <i>Slump Test</i> Beton Normal | 59 |
| Gambar 4.4 <i>Slump Test</i> Beton Air Payau | 59 |
| Gambar 4.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton | 62 |
| Gambar 4.6 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton | 66 |
| Gambar 4.7 Hubungan Kuat Tekan dan Tarik Belah Beton | 68 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 1.1 Kejadian Banjir Rob Kota Semarang | 2 |
| Tabel 2.1 Parameter Air Payau Kenjeran | 8 |
| Tabel 2.2 Parameter Air Payau Kenjeran | 8 |
| Tabel 2.3 Batas Gradasi Agregat Halus | 13 |
| Tabel 2.4 Batas Gradasi Agregat Kasar | 15 |
| Tabel 2.5 Nilai Deviasi Standar Untuk Berbagai Tingkat Pengendalian Mutu Pekerjaan | 17 |
| Tabel 2.6 Perkiraan Kekuatan Tekan Beton Dengan Faktor Air Semen dan Agregat Kasar | 18 |
| Tabel 2.7 Jumlah Semen Minimum Sesuai Dengan Lingkungan Khusus | 19 |
| Tabel 2.8 Perkiraan Kebutuhan Air Per M ³ Beton | 19 |
| Tabel 2.9 Hubungan Kuat Tekan dan Umur Beton | 23 |
| Tabel 2.10 Jumlah Sampel Uji Kuat Tekan Beton | 27 |
| Tabel 2.11 Jumlah Sampel Uji Kuat Tarik Belah | 28 |
| Tabel 4.1 Hasil Pengujian Konsistensi Normal Semen | 44 |
| Tabel 4.2 Hasil Pengujian Waktu Ikut | 45 |
| Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Volume Semen | 46 |
| Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kadar Air Total | 47 |
| Tabel 4.5 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar | 48 |
| Tabel 4.6 Hasil Pengujian Resapan Agregat Kasar | 48 |
| Tabel 4.7 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar | 49 |
| Tabel 4.8 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar | 50 |
| Tabel 4.9 Gradasi Agregat Butiran Kasar | 50 |
| Tabel 4.10 Hasil Pengujian Kadar Air Total | 52 |
| Tabel 4.11 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Halus | 52 |
| Tabel 4.12 Hasil Pengujian Resapan Agregat Kasar | 52 |
| Tabel 4.13 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus | 53 |
| Tabel 4.14 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus | 54 |
| Tabel 4.15 Gradasi Agregat Butiran Halus | 55 |
| Tabel 4.16 Perbandingan Kualitas Air Payau OMPALIS, Kenjeran dan Mangrove | 56 |
| Tabel 4.17 Kadar Garam Air Payau OMPALIS | 57 |
| Tabel 4.18 Rekapitulasi Hasil Pengujian Bahan | 57 |
| Tabel 4.19 Perhitungan Proporsi Campuran Beton | 58 |
| Tabel 4.20 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 7 Hari | 60 |
| Tabel 4.21 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 28 Hari | 60 |
| Tabel 4.22 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 56 Hari | 61 |
| Tabel 4.23 Hasil Pengujian Tarik Belah Beton 7 Hari | 64 |
| Tabel 4.24 Hasil Pengujian Tarik Belah Beton 28 Hari | 65 |
| Tabel 4.25 Hasil Pengujian Tarik Belah Beton 56 Hari | 65 |
| Tabel 4.26 Hubungan Kuat Tekan dan Tarik Belah Beton | 68 |
| Tabel 4.17 Perbandingan Kuat Tekan Beton Air Payau OMPALIS, Mangrove dan Kenjeran | 69 |

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

| Singkatan | Nama | Pemakaian pertama kali pada halaman |
|-----------|--------------------------------------|--|
| PH | <i>Potential Hydrogen</i> | 2 |
| OMPALIS | Omah Panggung Hidrolis | 3 |
| PDAM | Perusahaan Daerah Air Minum | 3 |
| dkk | Dan kawan kawan | 7 |
| PUBI | Persyaratan Umum Bangunan I | 7 |
| SNI | Standar Nasional Indonesia | 7 |
| mg | miligram | 8 |
| C | <i>Celcius</i> | 8 |
| L | Liter | 8 |
| BN | Beton Normal | 8 |
| BAPM | Beton Air Payau Mangrove | 8 |
| BAPK | Beton Air Payau Kenjeran | 8 |
| PCC | <i>Portland Cement Composite</i> | 8 |
| mm | Millimeter | 9 |
| no | Nomor | 11 |
| ASTM | <i>American Standard Test Method</i> | 12 |
| Cl | <i>Clorida</i> | 12 |
| BSN | Badan Standarisasi Nasional | 13 |
| NaCl | <i>Natrium Clorida</i> | 13 |
| TDS | <i>Total Disolved Solid</i> | 15 |
| WHO | <i>World Health Organization</i> | 16 |
| ppt | <i>Part Per Thousand</i> | 16 |
| MPa | <i>Mega Pascal</i> | 17 |
| N | Newton | 18 |
| SSD | <i>Saturated Surface Dry</i> | 35 |

| Lambang | Nama | Satuan | Penggunaan pertama kali pada halaman |
|---------|---------------------------|--------|---|
| $f'c$ | Nilai Kuat Tekan | MPa | 8 |
| $f'ct$ | Nilai Kuat Tarik Belah | MPa | 27 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|------|
| Lampiran 1 Uji Konsistensi Normal Semen Dengan Alat Vikat | L-1 |
| Lampiran 2 Uji Waktu Ikut Semen Dengan Alat Vikat | L-3 |
| Lampiran 3 Uji Berat Isi Agregat Semen..... | L-5 |
| Lampiran 4 Uji Kadar Air Total Agregat Halus | L-7 |
| Lampiran 5 Uji Berat Jenis dan Resapan Agregat Halus | L-9 |
| Lampiran 6 Uji Berat Isi Agregat Halus | L-12 |
| Lampiran 7 Uji Kadar Lumpur Agregat Halus | L-14 |
| Lampiran 8 Uji Gradasi Dengan Saringan Agregat Halus..... | L-16 |
| Lampiran 9 Uji Kadar Air Total Agregat Kasar | L-18 |
| Lampiran 10 Uji Berat Jenis dan Resapan Agregat Kasar | L-20 |
| Lampiran 11 Uji Berat Isi Agregat Kasar | L-23 |
| Lampiran 12 Uji Kadar Lumpur Agregat Kasar | L-25 |
| Lampiran 13 Uji Gradasi Dengan Saringan Agregat Kasar..... | L-27 |
| Lampiran 14 Uji Air Payau | L-29 |
| Lampiran 15 Uji <i>Slump</i> Beton | L-33 |
| Lampiran 16 Pembuatan Benda Uji | L-35 |
| Lampiran 17 Uji Kuat Tekan Beton..... | L-38 |
| Lampiran 18 Uji Kuat Tarik Belah | L-49 |