

**PERBANDINGAN KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN AGREGAT
KASAR BOJONEGORO DAN AGREGAT KASAR MARTAPURA
DENGAN PENAMBAHAN *FOAM AGENT***



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Pendidikan
Program Studi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan Jurusan
Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

Desilva Nur Fitria	(0621 4011 2127)
Nanda Puji Lestari	(0621 4011 2143)

**PROGRAM STUDI PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

PERBANDINGAN KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN AGREGAT KASAR BOJONEGORO DAN AGREGAT KASAR MARTAPURA DENGAN PENAMBAHAN *FOAM AGENT*

SKRIPSI

Palembang, Juli 2025

Disetujui oleh pembimbing
Laporan Skripsi Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I



Drs. Sudarmadji, S.T., M.T.
NIP. 196101011988031004

Pembimbing II



Dr. Ir. Indravani, S.T., M.T
NIP. 197402101997022001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya



Ir. Ahmad Syapawi, S.T., M.T.
NIP 196905142003121002

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Diploma IV
Perancangan Jalan dan Jembatan,



Ir. M. Sang Gumilar Panca Putra, S.ST., M.T.
NIP. 198905172019031011

**PERBANDINGAN KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN AGREGAT
KASAR BOJONEGORO DAN AGREGAT KASAR MARTAPURA
DENGAN PENAMBAHAN *FOAM AGENT***

SKRIPSI

**Disetujui Oleh Dosen Penguji Skripsi
Program Studi D-IV Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. **Drs. Sudarmadji, S.T., M.T.**
NIP. 196101011988031004



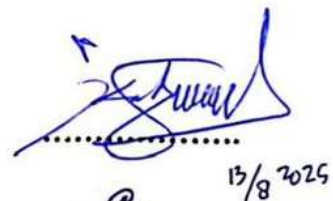
.....

2. **Amiruddin, S.T., M.Eng, SC, CE**
NIP. 197005201995031001



.....

3. **Dr. Ika Sulianti, S.T., M.T.**
NIP. 198107092006042001



.....

4. **Dr. Sri Rezki Artini, S.T., M.Eng**
NIP. 198212042008122003



.....

13/8 2025

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Tidak peduli seaneur apapun keadaanmu yang paling penting pulang dengan gelar sarjana dan semua ini untuk Ibu Bapak”

“Sekali nyebur harus basah sekali berjuang harus tuntas”

PERSEMBAHAN

-

Puji Syukur atas nikmat Allah SWT yang telah memberikan kemudahan, kekuatan, kesehatan dan kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan tepat waktu.

Dengan niat yang tulus dan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Terima kasih kepada Allah SWT. atas karunia-Nya
2. Kepada kedua orang tua saya, Bapak Salem dan Ibu Lasirah, dua orang yang sangat berharga dalam hidup saya, dua orang yang selalu mengusahakan anak pertamanya ini. Kepada Bapak terimakasih atas setiap cucuran keringat dan kerja keras yang engkau tukarkan menjadi sebuah nafkah demi anakmu bisa sampai ditahap ini, demi anakmu mengenyam Pendidikan sampai ke tingkat ini, dan terimakasih telah menjadi contoh untuk menjadi seorang laki-laki yang bertanggung jawab penuh terhadap keluarga. Untuk Ibu saya, terima kasih atas segala motivasi, pesan, harapan dan doa yang mendampingi setiap langkah dan ikhtiar anakmu untuk menjadi seorang yang berpendidikan. Terimakasih atas kasih sayang tanpa batas yang tak pernah lekang oleh waktu, atas kesabaran dan pengorbanan yang selalu mengiringi perjalanan hidup saya, terimakasih telah menjadi sumber kekuatan dan inspirasi, serta pelita yang tak pernah padam dalam setiap langkah yang saya tempuh. Terakhir terimakasih atas segala hal yang kalian berikan yang tak terhitung jumlahnya.
3. Kepada adik satu-satunya yang paling saya sayangi, Kayla Sapta Mutia yang selalu menjadi alasan penulis untuk lebih keras lagi dalam berjuang. Ditengah kalut proses ini, tawa, semangat, serta doa dari Adikku yang menjadi sumber

motivasi. Adikku, “aku tahu kamu hebat, namun selamanya diriku pasti berlutut tuk selalu jauhkan mu dari dunia yang jahat, tumbuh lebih baik, cari panggilanmu, jadi lebih baik dibanding diriku.” (Feast-Nina)

4. Terima kasih kepada Dosen pembimbing I Bapak Drs. Sudarmadji, S.T., M.T. Dan Dosen pembimbing II Ibu Dr. Ir. Indrayani, S.T., M.T. yang telah membimbing penulis hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Terima kasih kepada seluruh dosen pengajar di jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu serta inspirasi.
6. Terimakasih kepada teman seperjuangan skripsi, Nanda Puji Lestari yang telah bekerjasama untuk menyelesaikan skripsi ini, semoga hal-hal baik menyertai kita.
7. Terima Kasih kepada teman teman 8PJJM Angkatan 21 yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini, selalu membantu, mendukung, menghibur, mendengarkan segala keluhan dan selalu memberikan semangat kepada penulis selama perkuliahan.
8. Kepada diri saya sendiri, terima kasih sudah bertahan sejauh ini. Terima kasih tetap memilih berusaha, mengendalikan dan merayakan dirimu sendiri, walau seringkali merasa putus asa atas apa yang diusahakan dan belum berhasil, tapi selalu mencoba dan mengusahakan. Banyak kendala yang selalu menghantui pikiran yang selama ini menjadi penghambat penyelesaian skripsi, yang juga memotivasi penulis untuk terus ambisi dalam penyelesaian skripsi ini. Ini merupakan pencapaian yang patut dirayakan untuk diri sendiri. Maafkan semua yang lalu, ampuni hati kecilmu. Berbahagialah dimanapun berada dan mari berjuang untuk kedepannya.

- **Desilva Nur Fitria**

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Langit tak pernah terburu-buru, tapi matahari selalu terbit tepat waktu”.

فَاصْبِرْ إِنَّ وَعْدَ اللَّهِ حَقٌّ وَلَا يَسْتَخِفُّكَ الَّذِينَ لَا يُوقِنُونَ

“Takdir itu milik Allah, namun usaha dan do'a adalah milik kita”

dan bersabar lah kamu, sesungguhnya janji Allah Maha Benar

-Qs Ar Rum 60-

PERSEMBAHAN

-

Puji Syukur atas nikmat Allah.SWT yang telah memberikan kemudahan, kekuatan, kesehatan dan kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan tepat waktu.

Dengan niat yang tulus dan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Terima kasih yaAllah, dengan segala Ridha-Mu. Segala puji bagi-Mu, Allah yang Maha Mendengar dalam diamku, Maha penguat. Dengan Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan studi dengan tepat waktu. Terima kasih ya-Rabb atas kesempatan hidup, ilmu, kekuatan yang tak pernah putus.
2. Terima kasih kepada Bapak Drs. Sudarmadji, S.T.,M.T. selaku pembimbing I dan Ibu Dr. Ir. Indrayani, S.T.,M.T selaku pembimbing II yang memiliki kesabaran penuh akan penyelesaian skripsi ini, serta memberikan banyak masukan berharga dalam prosesnya. Terima kasih telah percaya bahwa penulis bisa menyelesaikannya. Semoga ilmu dan kebaikan Bapak/Ibu menjadi amal jariyah yang terus mengalir.
3. Terima kasih kepada seluruh dosen pengajar dan staff yang telah memberikan bantuan dan dukungan pada perjalanan skripsi ini. Setiap proses yang saya jalani tidak akan berarti tanpa peran dan kontribusi Bapak/Ibu semua.
4. Terima kasih kepada panutanku, ayahanda Sunardi beliau mungkin tidak sempat mengenyam Pendidikan sampai bangku kuliah tapi justru beliau

menjadi guru terbaik dalam hidup. Mengajariku bagaimana berdiri tegak meski dunia tidak ramah, dengan tangan dan keringat beliau mampu mendidik penulis dengan penuh cinta, doa terhebat beliaulah sebagai motivasi serta memberi dukungan hingga penulis menyelesaikan studinya sampai sarjana. Terima kasih ayah selalu menjadi rumah yang kokoh saat dunia terasa goyah.

5. Pintu surgaku, ibunda Sri Hartati, S.Pd.SD. dengan kelembutan hatinya, seorang sarjana Pendidikan dan perempuan yang luar biasa menjadi motivasi dan tempatku pulang serta pelita yang tak pernah gelap, beliau yang selalu menerima tangis sekaligus sebagai peran alasanku bangkit, sehingga tercapainya penulis menjadi seorang sarjana. Terimakasih yang tak terhingga untuk didikan, cinta, dukungan serta doa disetiap sujud panjangmu yang selalu mengiringi setiap langkah kecil penulis, ada peranmu yang tak selalu tampak, namun sangat terasa hangat.
6. Sahabat hidupku, Mbak Lita Indah Setyawati, S.Pd.,Gr. terima kasih telah menjadi inspirasi, tempat bercerita, tempat bersandar, pendengar yang sangat baik, serta motivasi untuk tetap bertahan hingga saat ini, atas kata-kata penyemangat yang selalu hadir disaat aku hampir menyerah. Mungkin beliau tidak menunjukkan cinta lewat kata, namun segala bentuk perhatian kecil sangat berarti bagi penulis.
7. Penulis ingin mengucapkan terima kasih telah bertahan sejauh ini dan diam-diam berjuang tanpa henti, seorang Perempuan sederhana dengan impian yang luar biasa namun sulit ditebak isi pikiran dan hatinya. Terima kasih kepada diriku sendiri, Nanda Puji Lestari, anak bungsu yang telah melangkah sejauh 22 tahun dikenal keras kepala dengan sifat kekanakannya telah melalui jalan panjang yang telah semesta hadirkan dan tak menyerah, meski terasa berat tapi mampu melaluinya. Bangga sekali telah memilih untuk mencoba, meski gagal berkali-kali. Walau terkadang harapanmu tidak sesuai dengan apa yang semesta berikan, tetaplah bersyukur dan menerima apapun yang didapat. Maaf karena aku sering meraguimu, memaksamu untuk kuat, bahkan hampir runtuh, maaf terlalu sering menuntut tanpa memberi pelukan. Namun

sekarang, kamu telah mampu mencapai itu semua terima kasih karena tidak berhenti bahkan ketika rasanya seluruh dunia membiarkanmu jatuh. Terima kasih telah bangun di pagi hari, meski malam sebelumnya penuh tangis dan letih. Aku membayangkan nyawa ibuku untuk melahirkanku ke dunia, jadi tidak mungkin aku tidak ada artinya. Jika ini hasil dari bertahan, maka aku layak merayakannya.

8. Terimakasih kepada rekan seperjuangan, Desilva Nur Fitria yang telah menjadi teman berdiskusi, berbagi semangat serta saling menguatkan dalam menyelesaikan skripsi.
9. Terima kasih kepada rekan-rekan kelas 8PJJM Angkatan 21, yang telah menemani jatuh bangun selama perkuliahan. Terimakasih untuk tawa, keluhan, semangat dan solidaritas yang tak tergantikan. Tumbuhlah selalu ditengah lelah, dan selalu bersama. Kita tak selalu sejalan, tapi kita pernah berjalan bersama dan hal itu layak dikenang.

- **Nanda Puji Lestari**

PERBANDINGAN KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN AGREGAT KASAR BOJONEGORO DAN AGREGAT KASAR MARTAPURA DENGAN PENAMBAHAN *FOAM AGENT*

Desilva Nur Fitria, Nanda Puji Lestari
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK

Menurut SNI 2847:2013, beton merupakan campuran semen Portland atau semen hidrolis, agregat halus dan kasar, air, serta bahan tambahan (*admixture*). Beton seiring waktu mengeras dan mencapai kekuatan rencana (f'_c) pada umur 28 hari. Di Indonesia, beton banyak digunakan dalam konstruksi jalan. Namun, kekurangannya antara lain perubahan sifat material dan berat yang tinggi, yang dapat memengaruhi dimensi struktur jalan. Sebagai alternatif, digunakan beton dengan penambahan *foam agent*. Beton ini cocok untuk wilayah rawa karena mampu mengurangi tegangan dan beban pada tanah lunak serta menekan risiko penurunan dan ketidakstabilan. *Foam agent* adalah *admixture* berbasis surfaktan yang membentuk gelembung halus udara, mengurangi kuat tekan dan menurunkan berat beton. Penelitian menunjukkan bahwa beton normal dengan agregat kasar asal Bojonegoro memiliki kuat tekan lebih tinggi dibanding agregat dari Martapura, karena kepadatannya lebih besar. Pada umur 28 hari, beton Bojonegoro mencapai 22,30 MPa, sedangkan Martapura 20,39 MPa. Beton busa dengan 10% *foam agent* dari Bojonegoro mencapai 15,61 MPa, sedikit lebih tinggi dari Martapura 15,38 MPa. Untuk 20% *foam agent*, Bojonegoro mencapai 14,88 MPa, sedangkan Martapura sebesar 12,91 MPa.

Kata Kunci : *Admixture, Foam Agent*, Umur Beton, Beton Busa, Kuat Tekan Beton

**COMPARISON OF CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH USING
BOJONEGORO COARSE AGGREGATE AND MARTAPURA COARSE
AGGREGATE WITH THE ADDITION OF FOAM AGENT**

Desilva Nur Fitria, Nanda Puji Lestari

Sriwijaya State Polytechnic Civil Engineering Department

ABSTRACT

According to SNI 2847:2013, concrete is a mixture of Portland cement or hydraulic cement, fine and coarse aggregates, water, and admixtures. Concrete hardens over time and reaches its design strength (f'_c) at 28 days. In Indonesia, concrete is widely used in road construction. However, its disadvantages include changes in material properties and high weight, which can affect the dimensions of road structures. As an alternative, concrete with the addition of a foam agent is used. This concrete is suitable for swampy areas because it can reduce stress and loads on soft soils and reduce the risk of settlement and instability. The foam agent is a surfactant-based admixture that forms fine air bubbles, reducing the compressive strength and weight of the concrete. Research shows that normal concrete with coarse aggregate from Bojonegoro has a higher compressive strength than aggregate from Martapura, due to its greater density. At 28 days, Bojonegoro concrete reached 22.30 MPa, while Martapura's reached 20.39 MPa. Foamed concrete with 10% foam agent from Bojonegoro reached 15.61 MPa, slightly higher than Martapura's 15.38 MPa. For 20% foam agent, Bojonegoro reached 14.88 MPa, while Martapura's was 12.91 MPa.

Keywords: Admixture, Foam Agent, Concrete Age, Foamed Concrete, Concrete Compressive Strength

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Perbandingan Kuat Tekan Beton Menggunakan Agregat Kasar Bojonegoro dan Agregat Kasar Martapura Dengan Penambahan *Foam Agent*”** dengan baik dan lancar.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang terkait yang telah membantu dalam proses penyelesaian laporan Skripsi ini. Adapun pihak yang terkait diantaranya sebagai berikut :

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Ahmad Syapawi, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Andi Herius, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. M. Sang Gumilar Panca Putra, S.ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Drs. Sudarmadji, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan masukan dan bimbingan serta semangat agar penulis dapat menyelesaikan laporan peneelitan dengan baik.
6. Dr. Ir. Indrayani, S.T., M.T selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan masukan dan bimbingan serta semangat agar penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan baik.
7. Seluruh tim staf yang terlibat di UPTD Laboratorium Konstruksi Dinas PU Bina Marga dan Tata Ruang yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
8. Kedua orang tua yang selalu mendengarkan, memberikan dukungan baik moril maupun materil serta mendoakan yang tak pernah terputus sangat berarti dalam setiap langkah.
9. Kakak dan adik tercinta, yang selalu memberikan dukungan, semangat, inspirasi, motivasi serta doa.

10. Teman – teman kelas 8 PJJM yang selalu memberikan dukungan dan motivasi selama 4 tahun terakhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang bersifat membangun dari para pembaca guna terciptanya penulisan laporan ini agar dapat lebih baik. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN AWAL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GRAFIK	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Pembatasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Jalan	4
2.2 Klasifikasi Jalan	5
2.3 Perkerasan Jalan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>)	7
2.4 Pengertian Beton	8
2.5 Klasifikasi Beton	9
2.6 Modulus Halus Butir (MHB)	10
2.7 Teori Penelitian	10
2.8 Beton Normal Dengan Variasi <i>Foam Agent</i> (Beton Busa) ...	11

2.9 Material Penyusun Beton Busa	11
2.10 Penelitian Terdahulu.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Lokasi Penelitian.....	16
3.2 Teknik Pengumpulan Data	16
3.2.1 Data Primer	16
3.2.2 Data Sekunder	16
3.3 Tahapan Penelitian	16
3.3.1 Bahan dan Bahan Penelitian	16
3.3.2 Jumlah Variabel dan Benda Uji.....	20
3.3.3 Pengujian Penelitian.....	20
3.4 Pengujian Sifat Fisik Beton Busa	27
3.5 Perancangan <i>Mix Design</i> Beton	29
3.6 Metode Analisa Data	39
3.7 Diagram Alir Penelitian.....	39
3.8 Tahapan Penelitian	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Analisa Saringan Agregat Kasar dan Halus	42
4.2 Berat Jenis dan Penyerapan Air Pada Agregat Kasar.....	46
4.3 Berat Jenis dan Penyerapan Air Pada Agregat Halus	48
4.4 Bobot Isi Gembur Agregat	49
4.5 Bobot Isi Padat Agregat	51
4.6 Kadar Lumpur Agregat	53
4.7 Abrasi/Keausan Los Angeles	54
4.8 Perhitungan Rancangan <i>Mix Design</i>	55
4.9 Pengujian <i>Slump Test</i>	58
4.10 Pengujian Kuat Tekan	59
4.11 Analisa Hasil Pengujian dan Pembahasan	64
BAB V PENUTUP.....	68

5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....	70
LAMPIRAN.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lapisan Perkerasan Beton Semen	7
Gambar 3.1 Semen	17
Gambar 3.2 Agregat	17
Gambar 3.3 Air.....	18
Gambar 3.4 Zat Tambah <i>Admixture Foam Agent</i>	18
Gambar 3.5 Faktor Air Semen	31
Gambar 3.6 Kadar Air Bebas	33
Gambar 3.7 Persen Pasir Terhadap Kadar Total Agregat Yang Dianjurkan Untuk Ukuran Butir Maksimum 40 mm	34
Gambar 3.8 Diagram Alir Penelitian	40
Gambar 4.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Bojonegoro.....	42
Gambar 4.2 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Martapura	44
Gambar 4.3 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	45
Gambar 4.4 Berat Jenis dan Penyerapan Air Pada Agregat Kasar	47
Gambar 4.5 Berat Jenis dan Penyerapan Air Pada Agregat Halus	48
Gambar 4.6 Bobot Isi Gembur Agregat Kasar	49
Gambar 4.7 Bobot Isi Gembur Agregat Halus	50
Gambar 4.8 Bobot Isi Padat Agregat Kasar	51
Gambar 4.9 Bobot Isi Padat Agregat Halus	52
Gambar 4.10 Kadar Lumpur Agregat Kasar	53
Gambar 4.11 Kadar Lumpur Agregat Halus	54
Gambar 4.12 Abrasi/Keausan Los Angeles Agregat Kasar.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jumlah Variabel dan Benda Uji	20
Tabel 3.2 Perkiraan Kekuatan Tekan (MPa) Beton Dengan Faktor Air Semen dan Agregat Kasar Yang Biasa Dipakai Di Indonesia	30
Tabel 3.3 Persyaratan fas dan Jumlah Semen Minimum Untuk Berbagai Pembetonan dan Lingkungan Khusus.....	32
Tabel 3.4 Perkiraan Kebutuhan Air Per M ³ Beton	32
Tabel 3.5 Komposisi Campuran Benda Uji Beton Normal dan Busa	38
Tabel 4.1 Data Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Bojonegoro	43
Tabel 4.2 Data Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Martapura.....	44
Tabel 4.3 Data Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	45
Tabel 4.4 Berat Jenis dan Penyerapan Air Pada Agregat Kasar	47
Tabel 4.5 Berat Jenis dan Penyerapan Air Pada Agregat Halus	48
Tabel 4.6 Bobot Isi Gembur Agregat Kasar	49
Tabel 4.7 Bobot Isi Gembur Agregat Halus	50
Tabel 4.8 Bobot Isi Padat Agregat Kasar	51
Tabel 4.9 Bobot Isi Padat Agregat Halus	52
Tabel 4.10 Kadar Lumpur Agregat Kasar	53
Tabel 4.11 Kadar Lumpur Agregat Halus	54
Tabel 4.12 Pengujian Abrasi/Keausan Los Angeles Agregat Kasar.....	55
Tabel 4.13 Design Mix Formula Beton Normal Bojonegoro.....	56
Tabel 4.14 Design Mix Formula Beton Normal Martapura	57
Tabel 4.15 Rata-rata nilai <i>slump test</i>	58
Tabel 4.16 Kuat Tekan Beton Normal Bojonegoro (Umur Beton 7 Hari)	59
Tabel 4.17 Kuat Tekan Beton Busa Bojonegoro (10%) (Umur Beton 7 Hari)	59
Tabel 4.18 Kuat Tekan Beton Busa Bojonegoro (20%) (Umur Beton 7 Hari)	59
Tabel 4.19 Kuat Tekan Beton Normal Martapura (umur beton 7 hari).....	60
Tabel 4.20 Kuat Tekan Beton Busa Martapura (10%) (Umur Beton 7 Hari).....	60
Tabel 4.21 Kuat Tekan Beton Busa Martapura (20%) (Umur Beton 7 Hari).....	61
Tabel 4.22 Kuat Tekan Beton Normal Bojonegoro (Umur Beton 28 Hari)	61
Tabel 4.23 Kuat Tekan Beton Busa Bojonegoro (10%) (Umur Beton 28 Hari)	62

Tabel 4.24 Kuat Tekan Beton Busa Bojonegoro (20%) (Umur Beton 28 Hari)	62
Tabel 4.25 Kuat Tekan Beton Normal Martapura (Umur Beton 28 Hari)	63
Tabel 4.26 Kuat Tekan Beton Busa Martapura (10%) (Umur Beton 28 Hari).....	63
Tabel 4.27 Kuat Tekan Beton Busa Martapura (20%) (Umur Beton 28 Hari).....	63

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Gradasi Agregat Kasar Bojonegoro	43
Grafik 4.2 Gradasi Agregat Kasar Martapura	44
Grafik 4.3 Gradasi Agregat Halus	46
Grafik 4.4 Hasil Kuat Tekan Agregat Kasar Bojonegoro Umur 7 Hari	60
Grafik 4.5 Hasil Kuat Tekan Agregat Kasar Martapura Umur 7 Hari	61
Grafik 4.6 Hasil Kuat Tekan Agregat Kasar Bojonegoro Umur 28 Hari	62
Grafik 4.7 Hasil Kuat Tekan Agregat Kasar Martapura Umur 28 Hari	64
Grafik 4.8 Hasil Campuran Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari	65
Grafik 4.9 Hasil Campuran Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari.....	66
Grafik 4.10 Pengujian Kuat Tekan Beton	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Hasil Pengujian

1. Data Pengujian Sifat Fisik Agregat
2. Data Pengujian Kuat Tekan Beton Normal
3. Data Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan *Foam Agent*

Lampiran II Dokumentasi

1. Dokumentasi Pengujian Material
2. Dokumentasi Pengujian Kuat Tekan Beton

Lampiran III Keterangan Administrasi

1. Surat Pengantar Penelitian
2. Surat Rekomendasi Skripsi
3. Lembar Asistensi Dosen Pembimbing I dan II

Lampiran IV Pedoman

1. Standard Nasional Indonesia (SNI)
2. Jurnal