Volume 3 l Nomor 1 l Juni 2019 E-ISSN : 2460-3430
E-jurnal Fakultas Teknik Universitas Narotama Surabaya

NAROTAMA JURNAL Teknik Sipil

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL UNIVERSITAS NAROTAMA

PENGARUH MUTU MATERIAL BETON TERHADAP EFISIENSI BIAYA PEMBANGUANAN GEDUNG BERTINGKAT
Arie Marselino Liang, Koespiadi

KEPATUHAN MASYARAKAT DI KABUPATEN GRESIK DALAM MENGURUS IZIN MENDIRIKAN BANGUNAN
Ikrima Iffah Sochifah, Ronny Durrotun Nasihien
.

ANALISA PRESTRESS METODE POST TENSION PADA BALOK PROYEK SUPERMALL PAKUWON INDAH PHASE-3 SURABAYA
Yohana Pricilia, Koespiadi

ANALISIS PENGARUH KETERLAMBATAN WAKTU TERHADAP BIAYA MENGGUNAKAN EARNED VALUE CONCEPT PADA PROYEK JETTY DI WAIBALUN FLORES TIMUR
Wisnu Abiarto Nugroho, Kusnul Yakin, Maulidya Octaviani Bustamin

PEMANFAATAN LIMBAH STRAPPING BAND DAN STYROFOAM DENGAN MENGGUNAKAN PASIR MOJOKERTO UNTUK BATA RINGAN
Safrin Zuraidah, Bambang Sujatmiko, Jeremias Gualdin F

PENGARUH PERILAKU TENAGA KERJA DAN TINGKAT PENDIDIKAN TERHADAP KESELAMATAN KERJA KONSTRUKSI DI SUMENEP
Ach. Desmantri Rahmanto, Ahmad Suwandi

E-Jurnal Teknik Sipil
9 772460 343003

UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA
Jl. Arief Rachman Hakim 51, Surabaya 60117, Jawa Timur, Indonesia
Telp.: 031-5946404, 5995578, Fax. : 031-5931213

Volume 3, No. 1, Juni 2019 E-ISSN : 2460-3430

NAROTAMA JURNAL TEKNIK SIPIL (NJTS)

Penanggung Jawab :
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Penyunting :
Hendro Sutowijoyo, ST., M.T

Editor :
Adi Muhtadi, S.T., M.T.
Diah Ayu Restuti Wulandari, S.T., M.T.

Mitra Bestari :
Leonardus Setia Budi W., S.T., M.T., Ph.D.
Miftachul Huda, S.T., M.T.
Mohammad Harun, S.T., M.T.

Alamat Penerbit :
Fakultas Teknik Universitas Narotama Surabaya
Jl. Arief Rachman Hakim No. 51 Surabaya 60117
Telp. (031) 5946404, (031) 5995578. Fax. (031) 5931213
Website: https://jurnal.narotama.ac.id/index.php/njts/index
Email : narotamajurnaltekniksipil@yahoo.com

Frekuensi terbit setahun 2 kali
(Juni dan November)

Narotama Jurnal Teknik Sipil merupakan suatu wadah karya tulis ilmiah para dosen dan praktisi yang bergerak dibidang teknik sipil meliputi struktur, lingkungan, rekayasa jalan, rekayasa tanah, rekayasa air, manajemen kontruksi sebagai perwujudan tri darma perguruan tinggi.

Kata Pengantar

Narotama Jurnal Teknik Sipil (NJTS) ini telah mendapatkan e-ISSN dari LIPI dan menerbitkan Volume 3, Nomor 1, Juni 2019. Penerbitan jurnal ini dimaksudkan untuk memberikan informasi ilmiah mengenai perkembangan ilmu teknik sipil yang meliputi hasil penelitian, kajian pustaka dan telaah kritis pada kasus-kasus ilmu ketekniksipilan. Pada Volume 3, Nomor 1 ini menerbitkan 6 judul artikel ilmiah yang kami sajikan. Penulis pada volume 3. Nomor 1 ini merupakan sivitas akademika dari dalam maupun luar Universitas Narotama Surabaya. Redaksi mengucapkan terima kasih kepada para mitra bestari dan penyunting yang telah menyediakan waktunya untuk menyunting naskah artikel yang dimuat. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada para penulis dan semua pihak yang telah membantu hingga terbitnya jurnal ini. Kami sangat mengharapkan peran aktif semua pihak sebagai penulis artikel, baik dari lingkungan akademisi maupun praktisi dan lain-lain khususnya bidang teknik sipil. Semoga materi yang disampaikan dapat berguna bagi pembaca dan pengembangan ilmu pengetahuan secara umum. Kritik dan saran sangat redaksi harapkan untuk perbaikan penerbitan berikutnya. Terimakasih dan Selamat Membaca.

Redaksi

DAFTAR ISI

NJTS

Narotama Jurnal Teknik Sipil

Halaman Judul i
Susunan Dewan Redaksi ii
Kata Pengantar iii
Daftar Isi iv
Petunjuk Penulisan

PENGARUH MUTU MATERIAL BETON TERHADAP EFISIENSI BIAYA PEMBANGUANAN GEDUNG BERTINGKAT
Arie Marselino Liang, Koespiadi……...……...….1-8

KEPATUHAN MASYARAKAT DI KABUPATEN GRESIK DALAM MENGURUS IZIN MENDIRIKAN BANGUNAN
Ikrima Iffah Sochifah, Ronny Durrotun Nasihien…….....…9-16
.

ANALISA PRESTRESS METODE POST TENSION PADA BALOK PROYEK SUPERMALL PAKUWON INDAH PHASE-3 SURABAYA
Yohana Pricilia, Koespiadi…….……..……17-24

ANALISIS PENGARUH KETERLAMBATAN WAKTU TERHADAP BIAYA MENGGUNAKAN EARNED VALUE CONCEPT PADA PROYEK JETTY DI WAIBALUN FLORES TIMUR
Wisnu Abiarto Nugroho, Kusnul Yakin, Maulidya Octaviani Bustamin…….…..25-40

PEMANFAATAN LIMBAH STRAPPING BAND DAN STYROFOAM DENGAN MENGGUNAKAN PASIR MOJOKERTO UNTUK BATA RINGAN
Safrin Zuraidah, Bambang Sujatmiko, Jeremias Gualdin F……41-58

PENGARUH PERILAKU TENAGA KERJA DAN TINGKAT PENDIDIKAN TERHADAP KESELAMATAN KERJA KONSTRUKSI DI SUMENEP
Ach. Desmantri Rahmanto, Ahmad Suwandi…….....59-64

PETUNJUK PENULISAN
TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS NAROTAMA

Penulis Pertama[1], Penulis Kedua[2]dan Penulis Ketiga[3]

[1]*Penulis pertama, Instansi, email:*
[2]*Penulis kedua, Instansi, email:*
[3]*Penulis ketiga, Instansi, email:*

ABSTRAK

Dalam naskah ini, kami akan menjelaskan format penulisan makalah yang disyaratkan dalam Seminar Nasional Teknik Sipil Universitas Narotama 2016. Abstrak hendaknya tidak lebih dari 350 kata, ditulis dalam huruf Times New Roman 10 pt. Abstrak selalu dilengkapi dengan kata kunci, yang jumlahnya tidak lebih dari 5 kata kunci.

Kata kunci: petunjuk, penulisan, seminar

1. PENDAHULUAN

Kami berharap dapat memberikan satu buku dengan penampilan yang berkualitas. Untuk itu, kami membutuhkan penulis untuk mengikuti beberapa panduan sederhana. Dengan kata lain, kami meminta kepada para penulis atau kontributor untuk membuat makalah persis seperti dokumen ini. Cara termudah untuk melakukannya adalah untuk mendownload file "Panduan Penulisan Jurnal Teknik Sipil" sebagai *template*, dan kemudian menggantinya dengan materi sendiri ..

2. UKURAN HALAMAN

Makalah di tulis dengan format A4 (21 cm x 29,7 cm), dengan batas atas-bawah-kanan-kiri 3 cm . Font yang digunakan berukuran 12 pt jenis Times New Roman. Format penulisan makalah adalah 1 spasi dan diketik di Microsoft Word. Jumlah halaman makalahpaling banyak 10 halaman.

3. JUDUL DAN NAMA PENULIS

Judul makalah menggunakan font 16 pt, bold, rata-kiri seperti pada *template* ini. Semua nama penulis ditulis tanpa mengunakan gelar, 12 pt, bold, dipisahkan dengan koma, untuk penulis terakhir dipisahkan dengan "dan". Alamat email ditulis di bawah nama semua penulis dengan font Times New Roman, format *italic*, 10 pt.
Contoh :

Agung Wibisono [1], Basuki Yahya [2] dan Chandra Irawan [3]
[1] *Agung Wibisono, Universitas Panjaitan, agung@gmail.com*
[2] *Basuki Yahya, Institut Wijaya Karya, basukiyahya@wijaya.ac.id*
[3] *Chandra Irawan, Universitas Sunan Bungkul, chandra@bungkul.ac.id*

4. PENULISAN ABSTRAK

Setiap makalah harus dimulai dengan abstrak kurang lebih 350 kata dan disertai dengan kata kunci. Disarankan abstrak ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris (sesuai dengan isi makalah). Abstrak harus dapat mendeskripsikan secara singkat dari masalah, pendekatan, hasil dan kesimpulan dari pekerjaan yang dilakukan. Isi abstrak meliputi latar belakang, tujuan, metode, hasil dan kesimpulan

5. PENULISAN ISI MAKALAH

Untuk pokok pikiran menggunakan Times New Roman ukuran 12 pt, justified, 1 spasi, seperti yang Anda lihat dalam contoh ini. Anda diijinkan menggunakan font lain untuk tujuan tertentu misalnya untuk membedakan kode sumber (*source code*) dari program komputer dengan teks pada subyek. Judul bagian ditulis dengan Times New Roman 14 pt, bold. Penomoran bab dengan angka 1, 2, 3, dan seterusnya.

Subbagian

Judul ayat yang ditulis dalam Times New Roman 12 pt, bold dan ditulis dengan kasus judul Model Title Case (huruf besar hanya pada awal kata kecuali kata depan).

Nomor halaman, header dan footer

Seluruh makalah yang dikirim **wajib** untuk tidak mencantumkan nomor halaman, header dan footer. Panitia akan menambahkan halaman, header dan footer

6. GAMBAR DAN TABEL

Gambar ditampilkan rata tengah dan Tabel ditampilkan rata kiri.Judul Gambar ditulis di bawah gambar (rata tengah) sedang judul Tabel ditulis diatas tabel (rata kiri). Font keduanya dengan 12 pt. Gambar pada makalah harus memiliki resolusi yang cukup agar dapat difotokopi dan di cetak dengan jelas. Tabel dituliskan secara sederhana untuk menghindari foto copy yang tidak baik. Ganbar dan Tabel berdasarkan penjelasan, dimana sebelumnya telah disebutkan mengenai keberadaan gambar dan tabel. Penomoran gambar dan tabel, urutan mulai Gambar 1, Gambar 2,Tabel 1, Tabel 2, dan seterusnya. Contohnya bisa dilihat pada tabel 1.

Tabel 1: Koefisien Kekasaran Manning (n)

JenisSaluran	**n**
LapisanBeton	0.015
PasanganBatu Kali	0.025
Tanpapengerasan (teratur)	0.03
SaluranAlami (tidakteratur)	0.045

7. PERSAMAAN

Sebisa mungkin persamaan ditulis menggunakan ***Equation Editor*** untuk meminimalkan kesalahan bila dilakukan memformat naskah. Seluruh Persamaan ditulis rata kiri dan diberi nomor persamaan yang berurutan yang ditulis di ujung margin kanan. Contoh:

$$V = \frac{1}{n} \times \sqrt[3]{R^2} \times \sqrt{S} \quad \text{..... (1)}$$

8. KESIMPULAN

Diakhir makalah diberi suatu kesimpulan, yang mana menggambarkan hasil penelitian..

9. DAFTAR PUSTAKA

Format untuk seluruh Daftar Pustaka ditampilkan pada akhir makalah dan diurutkan berdasarkan abjad dari nama penulis utama. Teks atau kalimat dasar dalam pikiran yang mengacu pada Daftar Pustaka yang ditandai dengan nomor seri yang ditulis dalam tanda kurung [1]. Dalam contoh ini menunjukkan bahwa kalimat mengacu pada referensi nomor seri 1. Referensi ditulis dan menjadi acuan sebagaimana dimaksud dalam penulisan makalah ini. Bahan Daftar Pustaka harus dipublikasikan dan dapat diakses oleh publik. Laporan Teknis internal boleh dikutip hanya jika laporan tersebut mudah di akses oleh pembaca (yaitu Anda dapat memberikan alamat untuk mendapatkan laporan teknis tersebut). Urutan Daftar Pustaka.

1. Nama-nama penulis
2. Tahun publikasi
3. Judul (italics)
4. Edisi, jika bukan edisi pertama
5. Tempat publikasi
6. Nama penerbit
7. Nomor volume, jika lebih dari satu

Contoh:

1. Ashton, P and Gidado, K (2001) Risk associated with inadequate site investigation procedures under design and build procurement systems. *In:* Akintoye, A (Ed.), *17th Annual ARCOM Conference*, 5-7 September 2001, University of Salford. Association of Researchers in Construction Management, Vol. 1, 961-9.
2. Flint, F.O. (1984) Advances in light microscopy of foods. *In:* G.G. Birch and K.J. Parker, (eds.) *Control of food quality and food analysis*. London: Elsevier Applied Science Publishers.
3. Wantanakorn, D, Mawdesley, M J and Askew, W H (1999) Management errors in construction. *Engineering, Construction and Architectural Management*, **6**(2), 112-20.
4. El-Askari Khaled Mohamed, S (2000) *A methodology for expenditure planning of irrigation infrastructure using hydraulic modelling techniques*, Unpublished PhD Thesis, Department of Engineering, University of Southampton.
5. Burns, T and Stalker, G M (1966) *The management of innovation*. London: Tavistock.

NAROTAMA JURNAL TEKNIK SIPIL
e-ISSN: 2460-3430
VOLUME 3 NOMOR 1 JUNI 2019

PEMANFAATAN LIMBAH STRAPPING BAND dan STYROFOAM dengan MENGGUNAKAN PASIR MOJOKERTO untuk BATA RINGAN

Safrin Zuraidah[1)], Bambang Sujatmiko[2)], Jeremias Gualdin F[3),]

[1)] *Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo, safrin.zuraidah@unitomo.ac.id*
[2)] *Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo*
[3)] *Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo*

ABSTRAK

Limbah strapping band dan styrofoam dari bekas kemasan untuk makanan dan pengikat kemasan elektronik saat ini banyak digunakan di pusat pembelanjaan, hal ini akan berdampak terhadap pencemaran lingkungan , karena limbah strapping band dan styrofoam yang berbahan dasar plastik dan sulit diurai oleh tanah. Dalam rangka mengurangi limbah yang berbahan plastic untuk menjaga pelestarian lingkungan dengan upaya memanfaatkan limbah tersebut sebagai bahan penyusun dalam campuran bata ringan. Penelitian ini bertujuan untuk pemamfaatan limbah fiber strapping band dan styrofoam untuk campuran penyusun bata ringan dengan menguji terhadap Kuattekan dan berat volume bata ringan. Dalam penelitian ini penambahan fiber Strapping Band dengan panjang 40 mm dan 50 mm dan komposisi 0%, 3%, 6%, 9% terhadap berat semen, styrofoam 20 % dan foam agent 0,6 l/m3. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental yang dilaksanakan di Laboratorium material beton. Benda uji Berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm dengan jumlah benda uji 72 untuk pengujian kuat tekan, kuat tarikbelah dan Berat Volume pada umur 21 dan 28 hari. Dari hasil penelitian ,terjadi peningkatan terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah , sedangkan berat volume mengalami penurunan yang signifikan setelah penambahan serat fiber strapping band, Kuat tekan maksimum terjadi pada komposisi serat fiber strapping band 9% sebesar 7,445 Mpa (meningkat 139,4%) dan kuat tarik belah sebesar 0,94 Mpa (meningkat 54,1%), sedangkan berat volume hasilnya 1421 kg/m3 (lebihringan2,34%), bila dibandingkan dengan bata ringan tanpa serat. Berat volume standart beton ringan antara 600 - 1600 kg/m3

Kata Kunci : Bata ringan, Fiber, Kuat Tekan, Kuat Tarik, Berat Volume

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan sektor ekonomi negara Indonesia mengalami kemajuan yang cukup pesat. Hal ini didukung dengan begitu banyaknya industri seperti industri elektronik yang tersebar di Indonesia. Industri tersebut dalam menjalankan usahanya tidak pernah lepas dari bagian pengemasan sebelum proses distribusinya, seperti pengemasan alat elektronik yang menggunakan tali fiber strapping band dan menggunakan styrofoam. Pengemasan dalam industri bertujuan untuk mengamankan proses distribusi agar produk tetap aman sampai pada tangan konsumen.Disamping begitu banyaknya penggunaan tali fiber strapping band dan styrofoam dalam pengemasan produk industri, berdampak langsung pada pencemaran lingkungan dikarenakan limbah strapping band dan styrofoam yang berbahan dasar plastik diketahui sulit untuk diurai tanah.Hal ini tentunya menjadi perhatian dalam menjaga lingkungan, dengan berupaya menjadikan limbah tersebut agar bisa dimanfaatkan kembali tanpa harus merusak lingkungan dengan memanfaatkan limbah tersebut sebagai bahan penyusun campuran bata ringan. unutuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Dengan banyaknya penelitian yang dilakukan untuk meningkatkanperfomancebata ringan, maka dalam penelitian ini menggunakan polyprophylene dari strapping band sebagai salah satu material penyusun beton untuk mendapat sifat – sifat mekanik beton yang lebih baik yang meliputi kuat tekan,kuat tarik belah dan berat volume.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Bata ringan adalah batu bata yang memiliki berat jenis yang lebih ringan dari pada bata konvensional. Bata ringan dikenal ada 2 (dua) jenis: Autoclaved Aeratedv concrete (AAC) dan cellular lightweight concrete (CLC). Keduanya di dasarkan pada gagasan yang sama yaitu menambahkan gelembung udara ke dalam mortar akan mengurangi berat beton yang dihasilkan secara dratis. Perbedaan bata ringan Autoclaved Aeratedv concrete (AAC) dan cellular lightweight concrete (CLC) dari segi proses pengeringan yaitu bata ringan Autoclaved Aeratedv concrete (AAC) mengalami pengeringan dalam oven autoklaf bertekan tinggi, sedangkan bata ringan cellular lightweight concrete (CLC) yang mengalami proses pengeringan alami. Bata ringan pertama kali dikembangkan di Swedia pada tahun 1923 sebagai alternatif material bangunan. Pada tahun 1943 bata ringan dikembangkan lagi oleh Joseph Hebel di Jerman. Di Indonesia bata ringan dikenal pada tahun 1995 saat didirikan PT. Hebel Indonesia di Karawang Timur, jawa barat (Wijayanti, W., 2012 : 55).

Menurut Ngabdurrochman (2009), bata ringan adalah bata berpori yang memiliki berat jenis (density) lebih ringan dari pada bata pada umumnya. Berat jenisya antara 600 - 1600 kg/m3 dengan kekuatannya tergantung pada komposisi campuran (mix design).

Menurut A. Short & W. Kinniburgh (1978), bata ringan adalah material yang meyerupai beton dan memiliki sifat kuat, tahan air, api dan awet (durable). Bata ini cukup ringan, halus dan memiliki tingkat kerataan yang baik. Bata ringan diciptakan agar dapat memperingan beban struktur dari sebuah bangunan konstruksi, mempercepat pelaksanaan.

Material Penyusun Bata Ringan

Semen Portland

Dari beberapa jenis semen, yang sering digunakan dalam konstruksi beton adalah jenis semen portland. semen portland adalah semen hidrolik dengan cara menghaluskan klinker yang terdiri dari kalsium silka yang bersifat hidrolik. Fungsi semen adalah untuk merekatkan butir-butir agregat terjadi suatu massa yang padat dan mengisi rongga-rongga antar butir agregat.

Agregat

Agregat merupakan komponen yang cukup penting dalam material penyusun beton. Selain berpengaruh terhadap jenis dan kekuatan beton yang dihasilkan, agragat juga berpengaruh terhadap nilai ekonomis beton karena material ini mudah didapat dan relatif murah. Proporsi agregat dalam campuran beton kira-kira 70% − 80% volume beton.

Air

Fungsi air pada pembuatan beton adalah membantu reaksi kimia semen portland dan sebagai bahan pelicin antara semen dengan agregat agar mudah dikerjakan.

Bahan Tambahan

Bahan tambah bertujuan untuk mengubah sifat betonnya. Bahan tambah digunakan untuk memodifikasi sifat dan karakteristik dari beton misalnya untuk dapat dengan mudah dikerjakan.

PengujianBeton:

Kuat tekan Beton

Kuat tekan beton adalah kemampuan beton keras untuk menahan gaya tekan dalam setiap satu satuan luas permukaan beton. Secara teoritis, kekuatan tekan beton dipengaruhi oleh kekuatan komponen-komponennya

Kuat TarikBelah Beton

Kuat tarik belah beton benda uji silinder beton nilai kuat tarik tidak langsung dari benda uji beton berbentuk silinder yang diperoleh dari hasil pembebanan benda uji tersebut yang diletakkan mendatar sejajar dengan permukaan meja penekan mesin uji. Kuat tarik belah seperti inilah yang diperoleh melalui metode pengujian kuat tarik belah dengan Universal Testing Machine(UTM). Salah satu kelemahan beton adalah mempunyai kuat tarik yang sangat kecil dibandingkan dengan kuat tekannya yaitu sekitar 10% - 15% dari kuat tekannya. Kuat tarik beton merupakan sifat yang penting untuk memprediksi retak dan defleksi.

Berat Volume

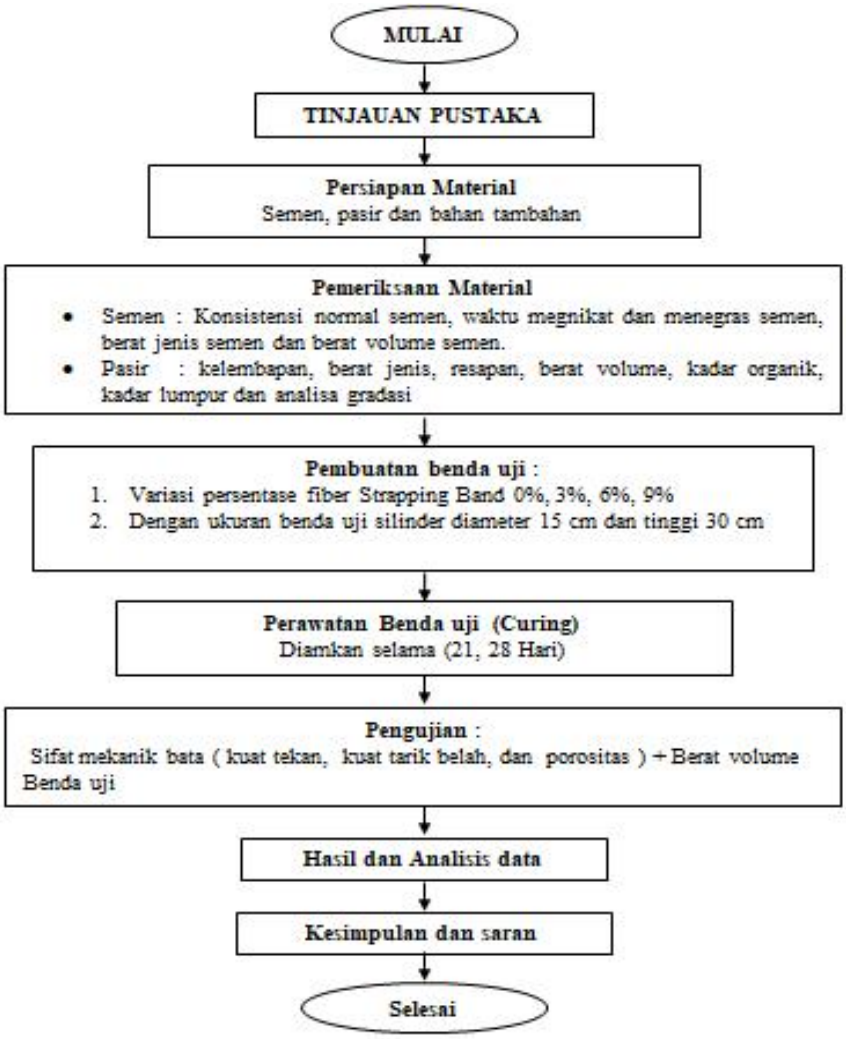
Berat volume adalah perbandingan berat beton terhadap volume beton itu sendiri.

Porositas

Porositas adalah ukuran dari ruang kosong di antara material, dan merupakan fraksi dari volume ruang kosong terhadap total volume, yang bernilai antara 0 dan1, atau sebagai persentase antara 0 – 100%.

3. METODE PENELITIAN

Secara umum tahapan penelitian dijelaskan melalui diagram alir penelitian seperti gambar 1.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Pengujian Mutu Material

1. Pengujian Bahan semen

Dalam pengujian bahan semen ini semen yang dipakai adalah semen portland type I yang diproduksi oleh PT. Semen Holcim Indonesia. Pengujian bahan semen meliputi Percobaan konsistensi normal semen Portland (ASTM C 187 – 86), waktu pengikatan dan pengerasan semen (ASTM C 191 – 92), berat jenis semen (ASTM C 188 – 89), dan berat volume semen (ASTM C 188 – 89).

2. Pengujian Material Agregat

Dalam penelitian ini agregat yang digunakan adalah agregat yang berasal diri daerah Mojokerto. Pengujian material agregat meliputi percobaan kelembaban (ASTM C 556 – 89), berat jenis (ASTM C 128 – 93), air resapan pasir (ASTM C 128 – 93), berat volume (ASTM C 29/C 29 M – 91), kebersihan terhadap bahan organik (ASTM C 40 – 92),kebersihan terhadap lumpur (pengendapan), kebersihan terhadap lumpur (pencucian) (ASTM C 117 – 95), dan percobaan analisa saringan (ASTM C 136 – 95a).

3. Peralatan Yang Digunakan

Penelitian ini menggunakan alat-alat yang tersedia di Laboratorium Teknologi Beton Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas DR. Soetomo Surabaya.

Tahapan pengujian

1. Uji kuat tekan

Kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila diberi beban dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin. Pengujian kuat tekan silinder beton dengan menggunakan mesin (Compression Testing Machine) di Laboratorium Teknologi Beton Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Dr.Soetomo. Untuk mendapatkan besaran kuat hancur dari benda uji tesebut dilakukan perhitungan dengan rumus :

$$\mathbf{Fc'} = \frac{P}{A} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Keterangan :

Fc' = Kuat Tekan Beton *(N/mm2)*
P = Beban Maksimum *(N)*
A = Luas Penampang yang *(mm^2)*

2. Uji kuat tarik belah

Pengujian kuat tarik belah beton juga menggunakan mesin uji desak (CompressionTesting Machine). Langkah-langkah pengujian sama dengan uji kuat Tekan, tetap silinder diletakkan pada alat pembebanan dengan posisi mendatar (rebah). Beban P

bekerja pada kedua sisi silinder sepanjang l dan disebarluaskan seluas selimut silinder. Secara berangsur-angsur beban dinaikkan sehingga mencapai nilai maksimum dan silinder terbelah oleh gaya tarik horizontal. Dari beban maksimal yang dapat diterima, kekuatan tarik belah dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\mathbf{f'ct} = \frac{2p}{\pi l.d} \qquad \text{……..(2)}$$

Keterangan :

fct = kuat tarik belah *(N/mm^2)*
p = beban tekan maksimum saat silinder beton terbelah/runtuh *(N)*
θ = konstanta (3,14)
L = panjang silinder beton *(mm)*
D = diameter silinder beton *(mm)*

3. Uji berat volume

Berat volume adalah perbandingan berat beton terhadap volume beton itu sendiri. Satuan sistem internasional untuk berat volume adalah kg/m^3. Dengan menggunakan rumus :

$$\gamma = \frac{\mathrm{w}}{v} \qquad \text{……..(3)}$$

Keterangan :

γ = Berat volume (kg/m$^{3)}$
ω = Berat benda uji beton (kg)
v = volume beton (m^3)

4. Uji Porositas

Pengujian porositas dilakukan dengan menggunakan benda uji silinder dengan ukuran diameter 5 cm dan tinggi 10 cm pada umur 28 hari. Perhitungan porositas dapat dilakukan dengan menggunkan rumus:

$$\text{Porositas} = \frac{mb-mk}{Vb} x \frac{1}{\rho air} x 100\ \% \quad \text{…(4)}$$

Keterangan :

m_b = Berat basah benda uji
m_k = Berat kering benda uji
V_b = Volume benda uji
P_{air} = Massa jenis air

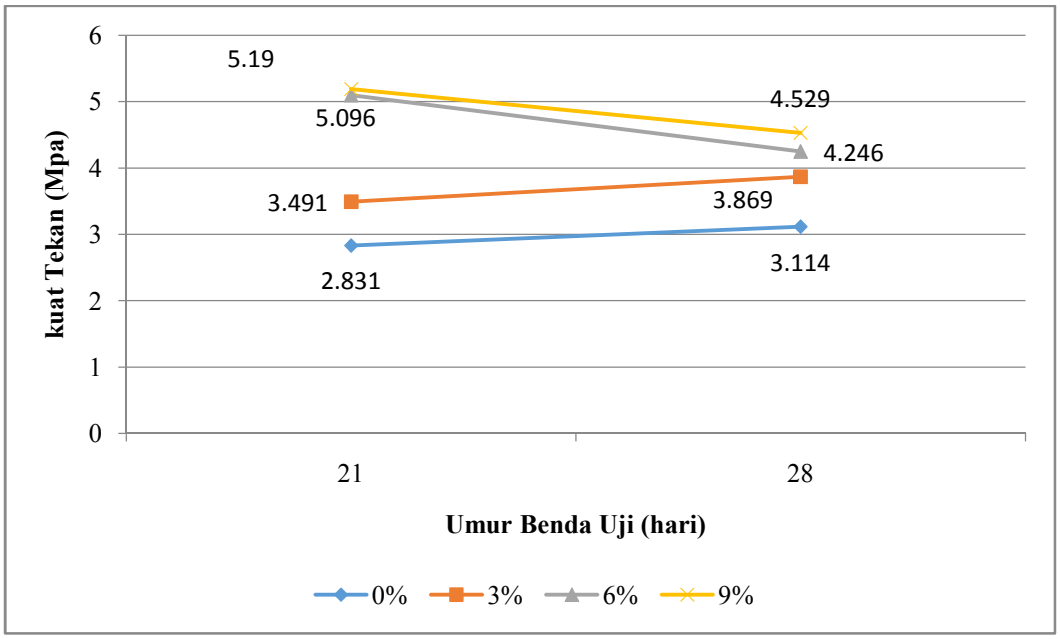
4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Kuat Tekan

Tabel 1 Hasil Pengujian Kuat tekan Silinder 15 x 30 cm

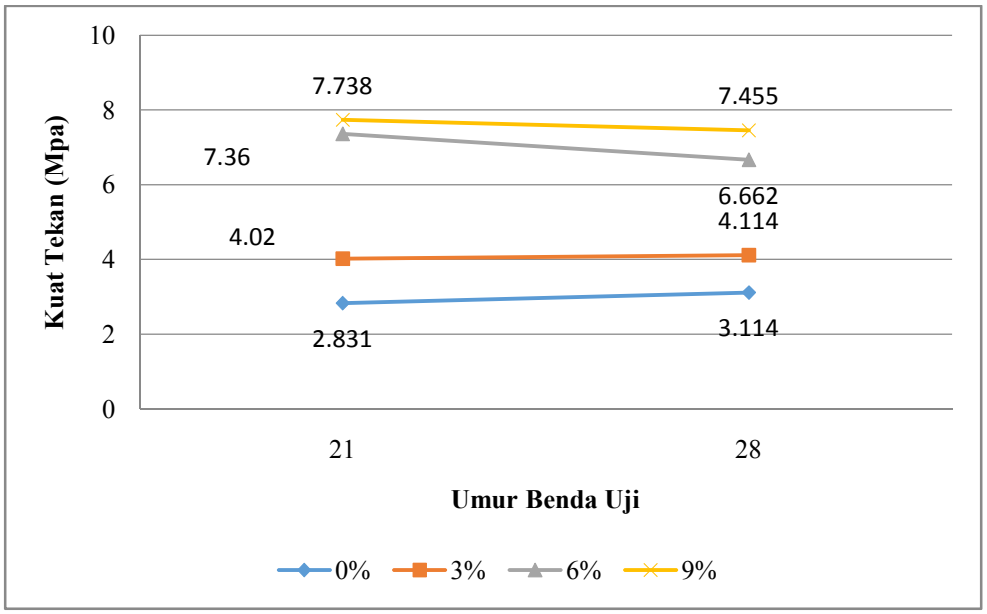
Umur (Hari)	KomposisiStrapping Band (%)	Ukuran Strapping Band (mm)	Kuat Tekan Rata-rata (Mpa)
21	0	40	2,831
		50	2,831
	3	40	3,491
		50	4,020
	6	40	5,096
		50	7,360
	9	40	5,190
		50	7,738
28	0	40	3,114
		50	3,114
	3	40	3,869
		50	4,114
	6	40	4,246
		50	6,662
	9	40	4,529
		50	7,455

Sumber : Hasil Penelitian



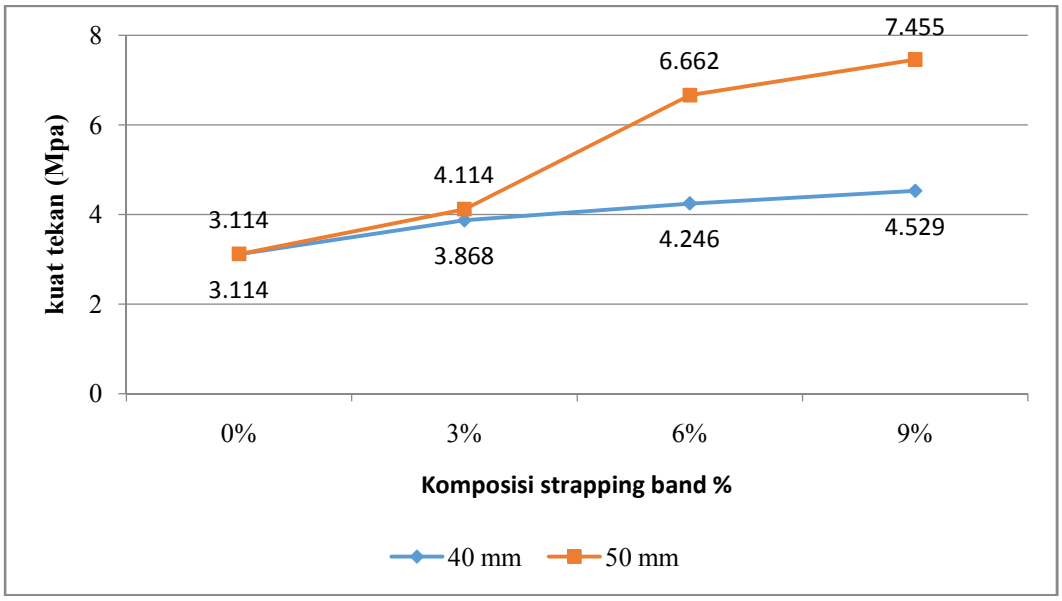
Gambar 2. Grafik Hubungan Komposisi Strapping Band Ukuran 40 mm dengan Kuat Tekan Bata Ringan Rata-rata

Dari tabel 1 dan Gambar 2 dapat dilihat bahwa kuat tekan bata meningkat dan menurun seiring dengan umur bata dan komposisi strapping band. Untuk bata ringan Komposisi 1 (normal) pada umur 21 hari mempunyai kuat tekan sebesar 2,831 Mpa dan mengalami peningkatan sebesar 0,28 Mpa (9,99%) pada umur 28 hari yaitu 3,114 Mpa. Bata Komposisi 2 (FS 3%) pada umur 21 hari mempunyai kuat tekan sebesar 3,491 Mpa dan mengalami peningkatan sebesar 0,38 Mpa (10,83%) pada umur 28 hari yaitu 3,869 Mpa. Bata komposisi 3 (FS 6%) pada umur 21 hari mempunyai kuat tekan sebesar 5,096 Mpa dan mengalami penurunan sebesar 0,85 Mpa (16,68%) pada umur 28 hari yaitu mencapai 4,246 Mpa. Bata komposisi 4 (FS 9%) pada umur 21 hari mempunyai kuat tekan sebesar 5,19 Mpa dan mengalami penurunan sebesar 0,66 Mpa (12,74%) pada umur 28 hari yaitu 4,529 Mpa.



Gambar 3. Grafik Hubungan komposisistrapping Band Ukuran 50 mm dengan Kuat Tekan Bata Ringan Rata-rata

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa kuat tekan bata meningkat dan menurun seiring dengan umur bata dan komposisi strapping band. Untuk bata ringan Komposisi 1 (normal) pada umur 21 hari mempunyai kuat tekan sebesar 2,831 Mpa dan mengalami peningkatan sebesar 0,28 Mpa (9,99%) pada umur 28 hari yaitu 3,114 Mpa. Bata Komposisi 2 (FS 3%) pada umur 21 hari mempunyai kuat tekan sebesar 4,020 Mpa dan mengalami peningkatan sebesar 0,094 (2,34%) pada umur 28 hari yaitu 4,114 Mpa. Bata komposisi 3 (FS 6%) pada umur 21 hari mempunyai kuat tekan sebesar 7,360 Mpa dan mengalami penurunan sebesar 0,69 Mpa (9,48%) pada umur 28 hari yaitu mencapai 6,662 Mpa. Bata komposisi 4 (FS 9%) pada umur 21 hari mempunyai kuat tekan sebesar 7,738 Mpa dan mengalami penurunan sebesar 0,283 Mpa (3,66%) pada umur 28 hari yaitu 7,455 Mpa.



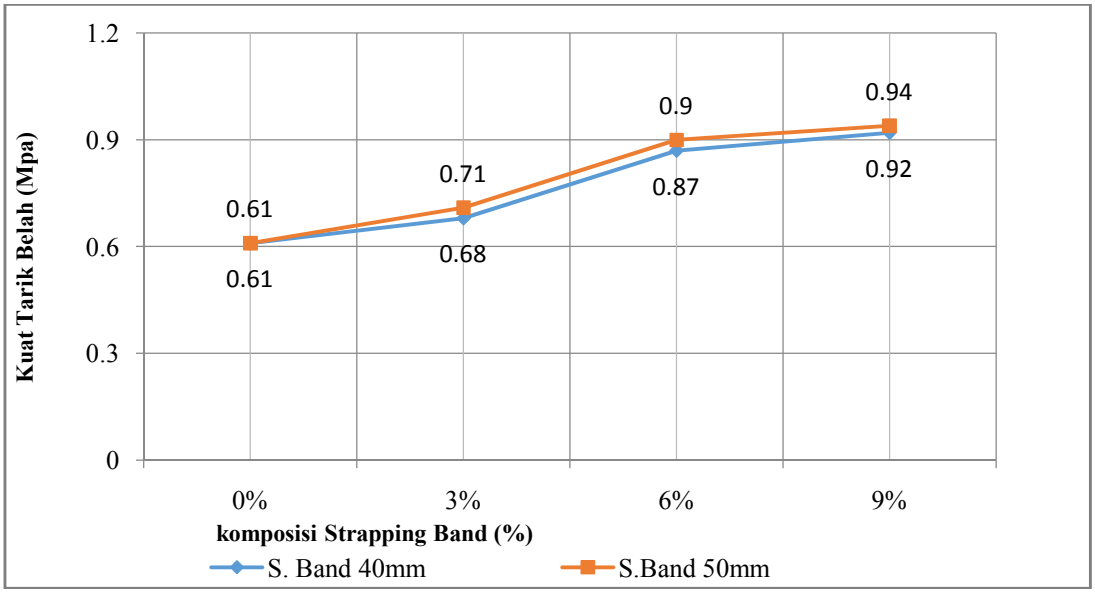
Gambar 4. Grafik Hubungan KomposisiStrapping Band Ukuran 40 mm dan 50 mm dengan Kuat Tekan Bata Ringan Rata-rata pada Umur 28 Hari**.**

Bedasarkan gambar 4 dapat dilihat bahwa kuat tekan bata meningkat seiring dengan umur bata dan komposisi strapping band. Untuk bata ringan Komposisi (normal) dengan ukuran strapping band 40 mm mempunyai kuat tekan sebesar 3,114 Mpa, komposisi (FS 3%) dengan ukuran strapping band 40 mm mengalami peningkatan sebesar 0,76 Mpa (24,24%) yaitu 3,869 Mpa, komposisi (FS 6%) dengan ukuran strapping band 40 mm mengalami peningkatan sebesar 1,13 Mpa (36,35%) yaitu 4,246 Mpa dan komposisi (FS 9%) mengalami peningkatan sebesar 1,42 Mpa (45,44%) yaitu 4,529 Mpa.
Komposisi (normal) dengan ukuran strapping band ukuran 50 mm mempunyai kuat tekan 3,114 Mpa, komposisi (FS 3%) mengalami peningkatan sebesar 1 Mpa (32,11%) yaitu 4,114 Mpa, komposisi (FS 6%) mengalami peningkatan sebesar 3,55 Mpa (114%) yaitu 6,662 Mpa, komposisi (FS 9%) mengalami peningkatan sebesar 4,34 (139,4%) yaitu 7,455 Mpa.

Tabel 2. Rekap Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Silinder 15 x 30 cm pada umur 28 hari

Komposisi Strapping Band (%)	Ukuran Strapping Band (mm)	Kuat Tarik Belah Rata-rata (Mpa)	Perubahan kuat tarik belah (Mpa)	Presentase perubahan kuat tarik belah (%)
0%	40	0,61	0	0,00%
	50	0,61	0	0,00%
3%	40	0,68	0,07	10,29%
	50	0,71	0,1	14,08%
6%	40	0,87	0,26	29,88%
	50	0,90	0,29	32,22%
9%	40	0,92	0,31	33,69%
	50	0,94	0,33	35,10%

Sumber : Hasil Penelitian



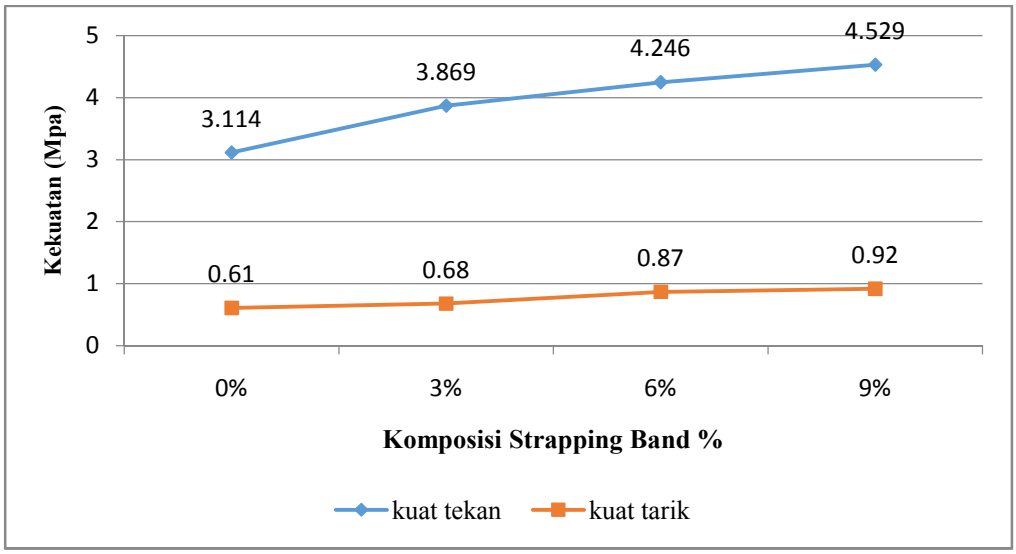
Gambar 5. Grafik Hubungan Komposisi Strapping Band dengan Kuat Tarik Belah Bata Ringan Rata-rata pada Umur 28 Hari.

Gambar 5. menunjukkan bahwa penambahan serat strapping band pada campuran bata ringan dapat menaikkan kuat tarik belah bata ringan. Dari data hasil pengujian menunjukan bahwa padabata ringan berumur 28 hari dengan komposisi strapping band 3 % ukuran 40 mm mengalami peningkatan kuat tarik belah sebesar 0,07 Mpa (11,47 %) dan ukuran 50 mm peningkatan sebesar 0,1 Mpa (16,39%), komposisi strapping band 6% ukuran 40 mm mengalami peningkatan kuat tarik belah sebesar 0,26 Mpa (42,62%) dan ukuran 50 mm peningkatan sebesar 0,29 Mpa (47,54%) dan komposisi strapping band 9% ukuran 40 mm mengalami peningkatan kuat tarik belah sebesar 0,31 Mpa (50,82%) dan ukuran 50 mm peningkatan sebesar 0,33 Mpa (54,1%).

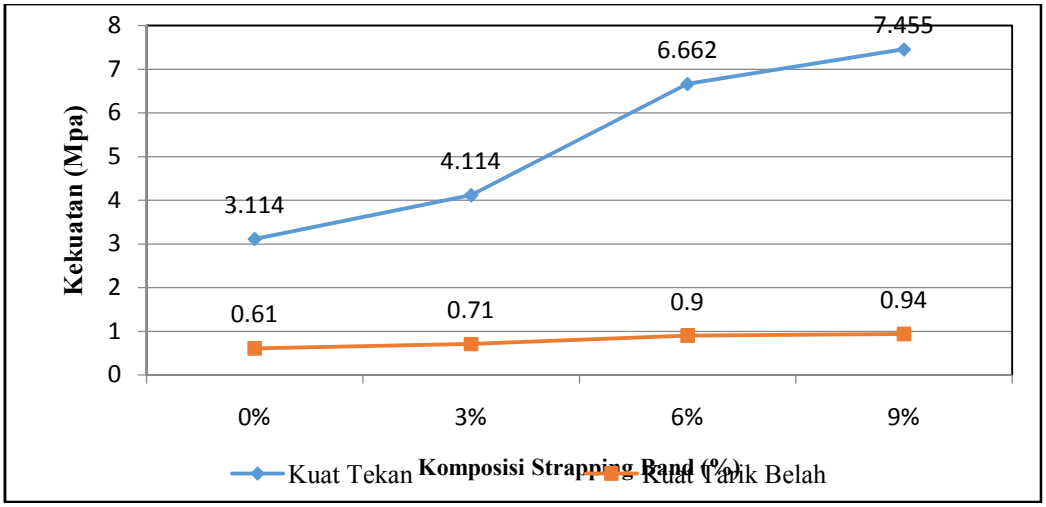
Tabel 3. Hubungan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Bata Ringan Pada Umur 28 hari Strapping Band Ukuran 40 mm dan 50 mm

Komposisi Strapping Band (%)	**Ukuran Strapping Band (mm)**	**f'ct/ Kuat Tarik Belah (Mp)**	**f'c Kuat Tekan (Mp)**	**Rasio antara kuat tekan dan kuat Tarik belah α=f'ct/√f'c**
0	40	0,61	3,114	0,346
3		0,68	3,869	0,354
6		0,87	4,246	0,422
9		0,92	4,529	0,432
0	50	0,61	3,114	0,346
3		0,71	4,114	0,350
6		0,90	6,662	0,349
9		0,94	7,455	0,344

Sumber : Hasil Penelitian



Gambar 6. Grafik Hubungan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Rata-Rata dengan Ukuran Strapping Band 40 mm pada Umur 28 Hari



Gambar 7. Grafik Hubungan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Rata-Rata dengan Ukuran Strapping Band 50 mm pada Umur 28 Hari

Berdasarkan tabel 3, gambar 6 dan gambar 7 perbandingan antara kuat tekan dan tarik belah bata ringan dengan ukuran strappimg band 40 cm dan 50 cm menunjukan seiring bertambahnya penggunaan serat strapping band pada campuran bata ringan semakin meningkatkan kuat tekan maupun kuat tarik belah bata ringan. Dapat dilihat pada penambahan serat strapping band mengalami peningkatan kuat tekan dan kuat tarik belah secara signifikan pada setiap penambahan serat strapping band sampai kondisi maksimum pada komposisi strapping band 9% .

Hasil Pengujian Berat Volume

Tabel 4 Rekap Uji Berat Volume silinder 15 x 30 cm Pada Umur 28 Hari

Komposisi	Komposisi Strapping Band (%)	Berat Volume Rata-rata (kg/m^3)
40 mm	0	1455
	3	1443
	6	1433
	9	1430
50 mm	0	1455
	3	1442
	6	1435
	9	1421

Sumber : Hasil Penelitian

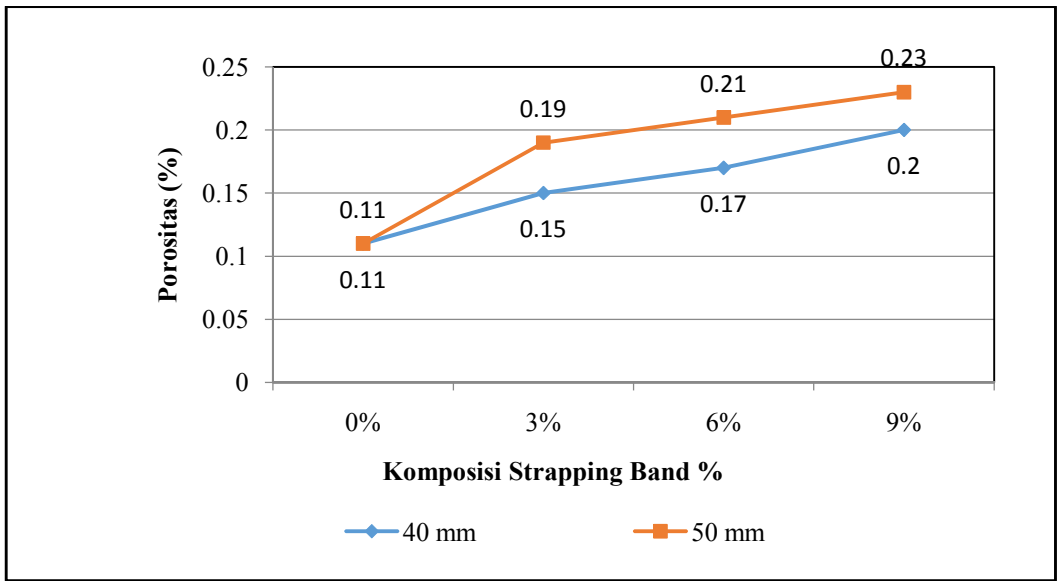
Dari Tabel 4 dapat disimpulkan bahwa semakin besar penambahan fiber strappingband pada campuran bata ringan, maka berat volume bata ringan akan semakin ringan. Berat volume bata ringan normal tanpa menggunakan fiber strappingband 0% lebih berat dibanding bata ringan dengan menggunakan fiber strappingband. Pada komposisi 3% dan 6% penggunaan fiber strapping band justru semakin meringankan berat volume bata ringan, fiber strapping band stabil pada komposisi campuran fiber strapping band 9% terjadi penurunan berat volume yang signifikan. Berarti penggunaan fiber strappingband cocok pada komposisi 3%, 6% dan 9% sehingga berat volumenya lebih kecil dari 1600 kg/m^2(Ngabdurrochman, 2009).

Hasil Pengujian Porositas

Tabel 5. Hubungan Komposisi Strapping Band dengan Porositas

Ukuran S. Band (mm)	Komposisi Strapping Band (%)	Porositas Rata-Rata (%)
40	0	0,11
	3	0,15
	6	0,17
	9	0,20
50	0	0,11
	3	0,19
	6	0.21
	9	0,23

Sumber : Hasil Penelitian



Gambar 7. Grafik Hubungan Komposisi Strapping Band dengan Porositas Bata Ringan

Dari grafik 7 untuk ukuran strapping band 40 mm dapat dilihat pada penambahan strapping band 3% meningkatkan porositas menjadi 0,15%, penambahan strapping band 6% meningkatkan porositas menjadi 0,17 %, penambahan strapping band 9 % meningkatkan porositas menjadi 0,20%, begitu juga untuk ukuran strapping band 50 mm dapat dilihat pada penambahan strapping band 3% meningkatkan porositas menjadi 0,19%, penambahan strapping band 6% meningkatkan porositas menjadi 0,21 %, penambahan strapping band 9 % meningkatkan porositas menjadi 0,23 %.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan:

Pengaruh kuat tekan dan kuat tarik belah bata ringan pada penambahan fiber strapping band dengan komposisi 0%, 3%, 6% dan 9% terhadap umur benda uji mengalami peningkatan secara signifikan dan berat volume bata lebih ringan.

Komposisi strapping band optimum terjadi komposisi 9% dengan panjang fiber strapping band 50 mm dengan nilai kuat tekan sebesar 7,455 Mpa, sedangkan kuat tarik sebesar 0,94 Mpa dan berat volume 1421 kg/m3.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. A. Short & W. Kinniburgh. “Lightweight Concrete”. (1978). Book, Applied Science Publishers, london.
2. Amalia Novita Pratiwi 2017., “Pengaruh Penambahan Serat Polypropylene Terhadap Sifat Mekanis Beton Normal Dengan Penggunaan Copper Slag Sebagai Substitusi Agregat Halus”. Jurnal Rekayasa Teknik Sipil, Vol 3, No 3/REKAT/17 (2017)
3. Amir Murtono (2015)., “Pemanfaatan Foam Agent dan Material Lokal Dalam Pembuatan Bata Ringan”. Diploma Thesis, (http://eprints.ums.ac.id./id/eprint/37581), Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Andriati Amir Husin, Rudi Setiadji Agustiningtyas (2008)., “Pengaruh Penambahan Foam Agent Terhadap Kualitas Bata Beton”. Jurrnal Permukiman, Vol 3, No 3 (2008)
5. ASTM C 20 – 2000., “Metode Uji Standar Untuk Porositas” *ASTM* International, West Conshohocken,
6. Dharma Giri, I.B, dkk, 2008., “Kuat Tekan Modulus Elastisitas Beton Dengan Penambahan Styrofoam (Styrocon)”, Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol.12, No.1, Januari 2008, diakses tanggal 7 September 2010.
7. Hibbab Tiro (2015)., “Permanfaatan Penambahan Polyester Strapping Band Untuk Mortar Fiber Ditinjau Terhadap Kuat Tarik Belah dan Kuat Tekan”. Skripsi, Universitas Dr. Soetomo

8. Kantius Wenda (2018)., "Pengaruh Komposisi Komposisi Campuran Mortar Terhadap Kuat Tekan". Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil, vol. 1, Nomor 1, Maret 2018, Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Dr. Soetomo.
9. Khairizal Yuri (2015)., "Pengaruh Penambahan Serat Polypropylene Terhadap Sifat Mekanis Beton Normal". Jurnal online mahasiswa, Vol. 2, Nomor 2, Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau, October 2015
10. Malau, F. Blasius (2014)., "Penelitian Kuat Tekan dan Berat Jenis Mortar Untuk Dinding Panel dengan Membandingkan dengan Penggunaan Pasir Bangka dan Pasir Baturaja dengan Tambahan Foaming Agent dan Silica Fume". Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Vol. 2, No. 2, Juni 2014, ISSN 2355-374X, Universitas Sriwijaya, Palembang.
11. Mikhael Frederikus Kung (2015)., "Pengaruh komposisi Serat Polypropylene Terhadap Sifat Mekanik Beton" Laporan Tugas Akhir, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, September 2015.
12. Muhammad Syaiful Yahya (2015)., "Pengaruh Penambahan Serat Polyester Pada Beton Ringan Dengan TeknologiGas Terhadap Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah dan Modulus Elastisitas" Thesis, (http://eprints.uns.ac.id/id/eprint/18966), Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
13. Ngabdurrochman, (2009). (http://gie713.blogspot.com/2009/10 makalahteknologibetonngabdurrochman.html) Diakses 5 Januari 2010.
14. Raka Mahendra Firdaus (2018)., "Pembuatan Bata Ringan Dengan Styrofoam dan Semen Putih". Tugas Akhir, Universitas Dr. Soetomo.
15. SNI T-03-3449-2002., "Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan Dengan Agregat Ringan" . Badan Standarisasi Nasional, Bandung.
16. Susanto, Muhammad Reza Arief (2016).," Pengaruh Penambahan Foam Agent Pada Pembuatan Beton Busa (Tinjauan Terhadap Densitas, Kuat Tekan dan Water Absorption)". Thesis,(http://eprints.umm.ac.id/id/eprint/33471), Universitas Muhammadiyah Malang.
17. SNI 03 – 2491 – 2002., "Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton". Badan Standarisasi Nasional, Bandung.
18. SNI (1974-2011)., "Cara UjiKuatTekanBetonDengan Benda UjiSilinder". Badan Standarisasi Nasional, Bandung.
19. Tjokrodimuljo, Kardiyono (2007)., Teknologi Beton. Buku, Biro Penerbit Jurusan Teknik Sipil , Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

20. Wahyu kartini (2007) " Penggunaan Serat Polypropylene Untuk Meningkatkan Kuat Tarik Belah Beton" Jurnal rekayasa perencanaan, Vol. 4, No.1, Oktober 2007