

Digital Repository Universitas Jember

E-ISSN. 2579-891X

P-ISSN. 1907-753X

# JURNAL APLIKASI TEKNIK SIPIL



*Volume 18, Nomor 2, Agustus 2020*



[HOME](#) [ABOUT](#) [LOGIN](#) [REGISTER](#) [SEARCH](#) [CURRENT](#) [ARCHIVES](#) [ANNOUNCEMENTS](#)

[REVIEWER](#)

[Home](#) > [EDITORIAL TEAM](#)

## EDITORIAL TEAM

### EDITOR IN CHIEF

#### [Machsus](#)

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 4](#), [Scopus 1](#)

### EDITORIAL BOARD

#### [Muhammad Sigit Darmawan](#)

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 10](#), [Scopus 5](#)

#### [Ridho Bayu Aji](#)

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 11](#), [Scopus 7](#)

#### [Siti Kamilia Aziz](#)

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 2](#), [Scopus 1](#)

#### [Tatas](#)

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 2](#), [Scopus 1](#)

#### [Dimas Pustaka Dibiantara](#)

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 1](#)

Jumlah Kunjungan: **80148773**



Jurnal Aplikasi Teknik Sipil by [Departemen Teknik Infrastruktur Sipil ITS](#) is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#)

Based on work at <http://iptek.its.ac.id/index.php/jats>

Dalam mengelola Jurnal Aplikasi Teknik Sipil, jurnal ini bekerjasama dan berafiliasi dengan [Forum Pendidikan Tinggi Vokasi Indonesia](#)



Jurnal ini terakreditasi oleh

### DIRJEN DIKTI

[No. 21/E/KPT/2018](#)

Halaman 28 no. 91

Tanggal 9 Juli 2018

[Sertifikat Akreditasi](#)

[CONTACT US](#)

[EDITORIAL TEAM](#)

[AUTHOR GUIDELINES](#)

[SUBMIT PAPER](#)

[PUBLICATION ETHICS](#)

[STATISTIK PENGUNJUNG](#)

ISSN

[E-ISSN 2579-891X](#)

[P-ISSN 1907-753X](#)

TEMPLATE



TOOLS



USER

Username

HOME ABOUT LOGIN REGISTER SEARCH CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS  
REVIEWER

[Home](#) > [REVIEWER](#)

## REVIEWER

### [Kuntjoro](#)

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 2](#)

### [Suharjoko](#)

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 1](#)

### [I Putu Artama Wiguna](#)

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 8](#) , [Scopus 3](#)

### [Ervina Ahyudanari](#)

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 5](#) , [Scopus 2](#)

### [Mohamad Khoiri](#)

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 4](#) , [Scopus 3](#)

### [Yuyun Tajunnisa](#)

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 3](#) , [Scopus 2](#)

### [Mohammad Muntaha](#)

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 2](#) , [Scopus 0](#)

### [Budi Suswanto](#)

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 5](#) , [Scopus 4](#)

### [Mohammad Arif Rohman](#)

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 5](#) , [Scopus 3](#)

### [Hera Widyastuti](#)

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 5](#) , [Scopus 2](#)

### [Data Iranata](#)

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 4](#) , [Scopus 3](#)

### [Catur Arif Prastyanto](#)

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 2](#) , [Scopus 0](#)

### [Harun Al Rasyid](#)

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia

Dalam mengelola Jurnal Aplikasi Teknik Sipil, jurnal ini bekerjasama dan berafiliasi dengan [Forum Pendidikan Tinggi Vokasi Indonesia](#)



Jurnal ini terakreditasi oleh

**DIRJEN DIKTI**

No.

[B/1796/E5.2/KL.02.00/2020](#)

Halaman 41 no. 106

Tanggal 30 Desember 2020

CONTACT US

EDITORIAL TEAM

AUTHOR GUIDELINES

SUBMIT PAPER

PUBLICATION ETHICS

STATISTIK PENGUNJUNG

ISSN

[E-ISSN 2579-891X](#)

[P-ISSN 1907-753X](#)

TEMPLATE



TOOLS



USER

Username

Password

H indeks: [Google Scholar 3](#), [Scopus 1](#)

**Wayan Sutapa**

Universitas Tadulako, Sulawesi Tengah, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 5](#), [Scopus 2](#)

**Dewa Ketut Sudarsana**

Universitas Udayana, Bali, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 4](#), [Scopus 3](#)

**Eko Andi Suryo**

Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 4](#), [Scopus 3](#)

**Arie Wardhono**

Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

H indeks: [Google Scholar 7](#), [Scopus 4](#)

Jumlah Kunjungan: **00220934**



Jurnal Aplikasi Teknik Sipil by [Departemen Teknik Infrastruktur Sipil ITS](#) is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#)

Based on work at <https://iptek.its.ac.id/index.php/jats>

Remember me

Login

NOTIFICATIONS

[View](#)

[Subscribe](#)

JOURNAL CONTENT

Search

All

Search

Browse

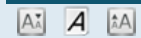
[By Issue](#)

[By Author](#)

[By Title](#)

[Other Journals](#)

FONT SIZE




[HOME](#) [ABOUT](#) [LOGIN](#) [REGISTER](#) [SEARCH](#) [CURRENT](#) [ARCHIVES](#) [ANNOUNCEMENTS](#)
[REVIEWER](#)
[Home](#) > [Archives](#) > **Vol 18, No 2 (2020)**

## Vol 18, No 2 (2020)

### Table of Contents

#### Articles

<a href="#">Studi Karakteristik Pedestrian dan Pemilihan Fasilitas Penyeberangan Menggunakan Metode Revealed Preference (Studi Kasus Jl. Pemuda, Jl. Gubernur Suryo, dan Jl. Prof Dr Moestopo)</a>	<a href="#">PDF</a>
<i>Nur Indah Mukhoyyarah, Hera Widyastuti</i>	145-154
<a href="#">Penerapan Soil-Water Characteristic Curve (SWCC) Pada Pemodelan Tanggul Menggunakan Material Lumpur Sidoarjo Yang Distabilisasi Dengan Kapur</a>	<a href="#">PDF</a>
<i>Dyah Ayu Rahmawati Cupasindy, Ria Asih Aryani Soemitro, Indarto Indarto, Trihanindyio Rendy Satrya</i>	155-164
<a href="#">Studi Pemilihan Moda Kereta Api Eksekutif Dan Kereta Api Semi Cepat Rute Jakarta-Surabaya Menggunakan Teknik Stated Preference</a>	<a href="#">PDF</a>
<i>Arinda Pramudita, Hera Widyastuti</i>	165-170
<a href="#">Studi Kepuasan Pengguna Jasa Angkutan Petikemas Terhadap Pelayanan Kereta Api dan Kapal Logistik (Studi Kasus: Koridor Surabaya-Jakarta)</a>	<a href="#">PDF</a>
<i>Rahayu Pradita, Hera Widyastuti</i>	171-180
<a href="#">Analisis Pemilihan Moda Transportasi Rute Semarang – Jakarta (Studi Kasus : Pegawai Negeri Sipil Biro Manajemen Barang Milik Negara dan Pengadaan Sekretariat Jenderal Kementerian Keuangan)</a>	<a href="#">PDF</a>
<i>Ardina Rahmalia, Bambang Riyanto, Suseno Darsono</i>	181-190
<a href="#">Studi Karakteristik dan Pemilihan Rute Pengguna Jalan Tol Surabaya - Mojokerto terhadap Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar Menggunakan Metode Stated Preference</a>	<a href="#">PDF</a>
<i>Yanida Agustina, Hera Widyastuti</i>	191-198
<a href="#">Sustainability Bantalan Jalan Rel Tipe Beton Prategang Mutu K-600 dengan Metode Analisis Life Cycle Assessment (LCA) terhadap Pencemaran Udara</a>	<a href="#">PDF</a>
<i>Ryan Hardianto, Hera Widyastuti, Arie Dipareza Syafei</i>	199-206
<a href="#">Prediksi Hidrograf Aliran Daerah Aliran Sungai Rejoso Kabupaten Pasuruan akibat Perubahan Tata Guna Lahan dan Curah Hujan</a>	<a href="#">PDF</a>
<i>Julian Khoidir Mujibadi, Umboro Lasminto</i>	207-214
<a href="#">Analisis Aksesibilitas Bandara Internasional Yogyakarta, Kulon Progo, Dengan Mempertimbangkan Perubahan Land Use</a>	<a href="#">PDF</a>
<i>Fajrin Ramadhani, Ervina Ahyudanari</i>	215-222
<a href="#">Prediksi Tingkat Pelayanan Jalan Rel Akibat Pembangunan Double Track</a>	<a href="#">PDF</a>
<i>Wahyu Satyaning Budhi, Hera Widyastuti</i>	223-230
<a href="#">Analisis Aksesibilitas dalam Penggunaan Transportasi Umum, di Kota Bekasi dengan Metode Competition Measure (Studi Kasus : Stasiun LRT, Stasiun KRL, dan Stasiun BRT)</a>	<a href="#">PDF</a>
<i>Aditiya Rendra Riawan, Ervina Ahyudanari</i>	231-238
<a href="#">Faktor Keengganan Pelajar Menggunakan Angkutan Umum dalam Perjalanan ke Sekolah</a>	<a href="#">PDF</a>
<i>Fariha Riska Yumita, Muhammad Zudhy Irawan, Siti Malkhamah</i>	239-248
<a href="#">Variasi Kestabilan Lereng Tanggul Sungai Tanah Lanau Tanpa Perkuatan Dibandingkan Dengan Menggunakan Perkuatan</a>	<a href="#">PDF</a>
<i>Mohammad Muntaha, Aan Fauzi, Deris Faisa R., Dwi Indriyani, Trihanindyio Rendy Satria</i>	249-252
<a href="#">Simulasi Numerik Pelacakan Elevasi Kolam Datar Pada Fenomena Hidrologi Jangka Pendek Dengan Metode Runge-Kutta Orde 4 (Studi Kasus: Situ Agathis Universitas Indonesia)</a>	<a href="#">PDF</a>
<i>Ngakan Putu Purnaditya</i>	253-260
<a href="#">Evaluasi Struktur Dermaga Akibat Korosi Berdasarkan SNI 2833-2016 dan SNI 1725-2016</a>	<a href="#">PDF</a>
<i>Buyung Anugraha Affandhie, M. Sigit D., Ibnu Pudji Rahardjo, Sulchan Arifin, Nizarrahman Noor, Yusuf Rahman</i>	261-276
<a href="#">Evaluasi Ketahanan Gempa Dinamik Pada Struktur Bangunan Gedung Tak Terpakai Berumur 25 Tahun</a>	<a href="#">PDF</a>
<i>Dimas Pustaka Dibiantara, Afif Navir Refani, Triaswati Moeljono N, Fitriah Wahyuni</i>	277-284
<a href="#">Evaluasi dan Desain Teknis Perkuatan Perkerasan pada Perpanjangan South Parallel Taxiway 1 Bandar Udara Soekarno-Hatta</a>	<a href="#">PDF</a>
<i>Samuel Febrilian Hasto Putro, Suwardo Suwardo</i>	285-294
<a href="#">Pengukuran dan Perekaman data Ketidakrataan Perkerasan Jalan dengan Sensor Ultrasonic pada Rolling Straight Edge</a>	<a href="#">PDF</a>
<i>Suwardo Suwardo, Heru Budi Utomo</i>	295-306
<a href="#">Implementasi Life Cycle Assessment (LCA) Pada Pemilihan Perkerasan Kaku dan Lentur Kontruksi Jalan Tol Balikpapan - Samarinda</a>	<a href="#">PDF</a>
<i>Wawarisa Alnu Fistar</i>	307-314

Dalam mengelola Jurnal Aplikasi Teknik Sipil, jurnal ini bekerjasama dan berafiliasi dengan [Forum Pendidikan Tinggi Vokasi Indonesia](#)



Jurnal ini terakreditasi oleh

**DIRJEN DIKTI**

[No. 21/E/KPT/2018](#)

Halaman 28 no. 91

Tanggal 9 Juli 2018

[Sertifikat Akreditasi](#)

[CONTACT US](#)

[EDITORIAL TEAM](#)

[AUTHOR GUIDELINES](#)

[SUBMIT PAPER](#)

[PUBLICATION ETHICS](#)

[STATISTIK PENGUNJUNG](#)

ISSN

[E-ISSN 2579-891X](#)

[P-ISSN 1907-753X](#)

TEMPLATE



TOOLS



USER

Username

[Analisis Kinerja Biaya dan Waktu Terpadu dengan Konsep Nilai Hasil Pada Proyek Konstruksi Di Lahan Rawa](#)

*Candra Yuliana, Retna Hapsari K., Ridha Agustina*

[Efisiensi Pemilihan Jenis Retrofitting dan Perkuatan Struktur \(Strengthening\) antara Sistem Portal dengan Sistem Prategang Eksternal pada Jembatan Pelat Berongga \(Voided Slab\) \(Studi Kasus Jembatan Way Bako I\)](#)

*Aditia Reshi Dista, Mohd. Isneini, Masdar Helmi, Todo Herdyson Sitohang, Yoga Marta Agustian*

[Analisa Kebisingan di Ruas Jalan Arteri Kota Surabaya Serta Korelasinya Dengan Nilai Volume Lalu Lintas](#)

*Zetta Rasullia Kamandang, Hendrata Wibisana, Cintantya Budi Casita*

[Analisis Penyebab Kerusakan Perkerasan Jalan Beton Di Ruas Jalan Darmo Sugondo Gresik](#)

*Sapto Budi Wasono, Atik Wahyuni, Adhi Muhtadi*

[Kontribusi Kuat Lentur Self Compacting Concrete \(SCC\) dengan Menggunakan Gypsum, Fiberglass, dan Tulangan Baja sebagai Perkerasan Kaku](#)

*Hernu Suyoso, Dwi Nurtanto, Wiwik Yunarni Widiarti, Anik Ratnaningsih, Ahmad Hasanuddin*

[Desain SCC \(Self Compacting Concrete\) untuk Rigid Pevement](#)

*Dwi Nurtanto, Hernu Suyoso, Nanin Meyfa Utami, Gati Annisa Hayu, Winda Tri Wahyuningtyas*

[Dampak Parkir On Street Pada Fasilitas Buka Median \(U-Turn\) Terhadap Kinerja Ruas Jalan Perkotaan](#)

*Prima Romadhona, Dika Prasetyo*

[Perancangan Struktur Bangunan 12 Lantai Menggunakan SNI 2847:2013 dan SNI 1726:2012](#)

*Hakas Prayuda, Taufiq Ilham Maulana, Arma Rizal Riyandar, Eri Putra Siswanto*

Jumlah Kunjungan: **00148771**



Jurnal Aplikasi Teknik Sipil by [Departemen Teknik Infrastruktur Sipil ITS](#) is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#)

Based on work at <http://iptek.its.ac.id/index.php/jats>

PDF Password

Remember me

PDF

315-322

323-328 NOTIFICATIONS

PDF [View](#)

[Subscribe](#)

329-336

337-344 JOURNAL CONTENT

PDF Search

345-350 All

PDF

351-356

Browse

PDF [By Issue](#)

[By Author](#)

357-364 [By Title](#)

PDF [Other Journals](#)

365-374

FONT SIZE

## Kontribusi Kuat Lentur *Self Compacting Concrete* (SCC) dengan Menggunakan *Gypsum, Fiberglass, Bendrat*, dan Tulangan Baja sebagai Perkerasan Kaku

Hernu Suyoso<sup>1\*</sup>, Dwi Nurtanto<sup>1</sup>, Wiwik Yunarni Widiarti<sup>1</sup>, Anik Ratnaningsih<sup>1</sup>, Akhmad Hasanuddin<sup>1</sup>

Departemen Teknik Sipil, Universitas Jember, Jember<sup>1</sup>

Koresponden\*, Email: [hernu.suyoso@gmail.com](mailto:hernu.suyoso@gmail.com)

Info Artikel		Abstract
Diajukan	15 Januari 2019	<p><i>Along with the increasing mobility of the people who need transportation facilities, we have encountered many road developments that use rigid pavement. Where rigid pavement uses high-quality concrete which has non-optimal workability and low flexural strength. Self compacting concrete (SCC) is concrete that has high workability. The addition of fiber in this study aims to determine the contribution of flexural strength produced so that it can be used as a rigid pavement. The study used a cylindrical specimen Ø10x20 cm and a beam of 15x15x60 cm, the addition of fiber used was 0.5% of the weight of fresh concrete, superplasticizer of 1% of the weight of cement, cement water factor of 0.33 and the use of steel reinforcement with Ø6 mm. Tests carried out in the form of a compressive and flexural test at the age of 28 days. From the results of testing carried out with the addition of bendrat fiber, the maximum contribution so that it can increase the compressive strength by 11.21% and flexural strength 3.28% of normal SCC concrete</i></p>
Diperbaiki	21 Januari 2020	
Disetujui	6 Mei 2020	
<p>Keywords: <i>workability, SCC, fiber, flexural strength</i></p>		<p><b>Abstrak</b> Seiring meningkatnya mobilitas masyarakat yang membutuhkan sarana transportasi banyak kita jumpai pembangunan jalan yang menggunakan perkerasan kaku. Dimana perkerasan kaku menggunakan beton mutu tinggi yang memiliki <i>workability</i> yang tidak maksimal serta kuat lentur yang rendah. <i>Self compacting concrete</i> (SCC) merupakan beton yang memiliki <i>workability</i> yang tinggi. Adanya penambahan serat dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kontribusi kuat lentur yang dihasilkan sehingga dapat digunakan sebagai perkerasan kaku. Penelitian menggunakan benda uji silinder Ø10x20 cm dan balok 15x15x60 cm, penambahan serat yang digunakan sebesar 0,5% dari berat beton segar, superplasticizer sebesar 1% dari berat semen, faktor air semen 0,33 serta penggunaan tulangan baja dengan Ø6 mm. Pengujian yang dilakukan berupa uji tekan dan lentur pada umur 28 hari. Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan penambahan serat bendrat memberikan kontribusi yang maksimal sehingga dapat meningkatkan kuat tekan sebesar 11,21% dan kuat lentur sebesar 3,28% dari beton SCC normal.</p>
<p>Kata kunci: <i>workability, SCC, serat, kuat lentur</i></p>		

### 1. Pendahuluan

Sarana transportasi terus mengalami kemajuan terutama pada perkerasan jalan, hal ini karena meningkatnya mobilitas masyarakat yang membutuhkan transportasi darat guna memperlancar jasa pelayanan terhadap beberapa sektor (pertanian, perdagangan, kesehatan dan lain-lain). Dimana sektor tersebut membutuhkan sarana transportasi untuk mengangkut bahan baku dan hasil produksi dari tempat asal ke tempat yang dituju.

Saat ini sering kita jumpai banyak proyek jalan tol yang dalam perkerasannya menggunakan beton atau yang kita kenal dengan *rigid pavement*, dimana beton yang digunakan biasanya beton mutu tinggi yang memiliki ketahanan serta kepadatan yang tinggi. Beton dikatakan memiliki kuat tekan yang tinggi apabila nilai fas beton rendah, tetapi dalam hal tersebut dapat mengakibatkan *workability* tidak maksimal.

*Self compacting concrete* menjadi salah satu solusi untuk permasalahan tersebut, dimana SCC memiliki tingkat *workability* yang tinggi sehingga dapat mengalir dan memenuhi seisi bekisting dengan beratnya sendiri tanpa adanya getaran (vibrator). SCC sama halnya dengan beton normal hanya saja adanya penambahan *admixture* guna meningkatkan nilai *workability*, namun apabila terlalu berlebihan dalam penambahannya maka dapat menurunkan kuat tekan beton [1][2]. Untuk meminimalisir terjadinya retak pada beton dimana sifat beton sendiri adalah getas dapat dikurangi dengan adanya penambahan serat, agar memiliki daktilitas dan kuat lentur yang tinggi. Dengan penambahan *gypsum* (GM) berukuran 6-12 mm dapat meningkatkan kuat lentur dan ketahanan pada beton [3][4]. Penambahan serat *fiberglass* (FG) dan *bendrat* (BT) kedalam beton segar ternyata juga dapat meningkatkan kuat lenturnya

[5][6][7] akan tetapi penambahan terlalu banyak serat kedalam beton juga mengurangi kuat lentur beton [8][9].

Penelitian ini dilakukan guna mendapatkan proporsi campuran *Self-Compacting Concrete (SCC)* yang dapat diaplikasikan untuk perkerasan kaku, maka dari itu diperlukan proporsi campuran material yang tepat. Untuk meningkatkan *workability* digunakan *admixture* jenis *superplasticizer* dengan dosis 1% yang diambil dari berat semen [7]. Serta penggunaan serat *gypsum (GM)*, *fiberglass (FG)*, *bendrat (BT)* dan tulangan baja untuk mengetahui kontribusi kuat lentur yang terjadi.

**2. Metode**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode eksperimen. Metode ini dilakukan untuk mengetahui hubungan sebab-akibat antara satu dengan yang lainnya serta membandingkannya. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini berupa pengujian material, pengujian beton segar SCC serta pengujian beton setelah mengeras.

Pengujian material berupa pengujian terhadap agregat kasar, dan agregat halus. Untuk serat hanya dilakukan *treatment* pemotongan dengan ukuran yang sama yaitu 3 cm. Pengujian beton segar terdiri dari *slump flow*, *L-box*, dan *V-funnel* [10]. Ketiganya dilakukan untuk mengetahui *workability* beton SCC saat keadaan segar. Pengujian beton setelah mengeras dilakukan uji tekan dan uji lentur dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

a) Kuat tekan (SNI 1974:2011)

$$f_c' = \frac{P}{A}$$

dimana:

$f_c'$  = kuat tekan (MPa)

P = beban maksimum (N)

A = luas penampang (mm<sup>2</sup>)

b) Kuat lentur

Kuat lentur yang digunakan didapat dari hasil pengujian alat yang mengacu pada SNI 4431-2011.

Benda uji yang digunakan berupa silinder dengan dimensi Ø10 x 20 cm untuk pengujian kuat tekan dan balok dengan dimensi 15 x 15 x 60 cm digunakan sebagai pengujian kuat lentur dengan menggunakan 2 titik pembebanan [11], benda uji balok diberi 2 tulangan baja tarik dengan diameter 6 mm. Semua benda uji dilakukan perawatan yang sama yaitu dengan metode *curing* setelah lepas dari bekisting lalu pengujian dilakukan pada umur 28 hari untuk mengetahui kontribusi yang terjadi.

Perencanaan campuran beton menggunakan SNI 03-2834-2000 dengan menggunakan agregat kasar ukuran

maksimal 1 cm, kadar visconcrete sebesar 1%, dan penggunaan serat 0,5% terhadap beton segar.

**3. Hasil dan Analisa**

Pengujian material, beton segar, serta beton setelah mengeras dilakukan di Laboratorium Struktur Teknik Sipil Universitas Jember.

**Tabel 1.** Pengujian Agregat Kasar

Sifat-sifat	Metode Pengujian	Hasil Pengujian	Satuan
Keausan Batu Pecah	SNI 2417:2008	24,698	%
Berat Jenis	SNI 1970:2016	2,682	-
Resapan Air Bidang Pecah Tertahan	SNI 1970:2016	1,67	%
Ayakan No.4 Volume Batu Pecah	SNI 7619:2012	96,93	%
	SNI 03-4804-1998	1418,3	kg/m <sup>3</sup>

**Tabel 2.** Rekapitulasi Pengujian Agregat Halus

Sifat-sifat	Hasil Pengujian	Satuan
Kelembaban	1,74	%
Berat Jenis	2,754	-
Air Resapan	2,76	%
Berat Volume	1297,96	kg/m <sup>3</sup>
Analisa Saringan	Zona 2	-

Pengujian dari **Tabel 1-2** hasil yang didapat memenuhi persyaratan sesuai dengan peraturan yang telah digunakan, jenis kerikil yang digunakan berupa batu pecah dengan ukuran maksimal 1 cm dan pasir yang digunakan berupa pasir lumajang yang memiliki sifat agak kasar sehingga dapat mempengaruhi kuat tekan beton [12]. Hasil pengujian tersebut selanjutnya digunakan dalam perencanaan dalam pembuatan beton *self compacting concrete*, hasil kelembaban dan resapan berpengaruh terhadap perencanaan kebutuhan bahan [13].

**Tabel 3.** Kebutuhan Per Benda Uji 1 Balok dan 2 Silinder

Kadar Serat	Serat (Kg)	Semen (Kg)	Pasir (Kg)	Kerikil (Kg)	Air (L)	SP (mL)
Normal	-	14,94	15,28	15,28	4,93	149,4
0,5% FG	0,24	14,94	15,28	15,28	4,93	149,4
0,5% GM	0,24	14,94	15,28	15,28	4,93	149,4
0,5% BT	0,24	14,94	15,28	15,28	4,93	149,4

Kebutuhan per benda uji didapatkan dari perencanaan *mix design* yang mengacu pada SNI 03-2834-2000, dengan



penggunaan bahan kimia terhadap berat semen dan dan penambahan serat dari berat beton segar.

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Beton Segar

Variasi Penambahan	<i>V-funnel</i>	<i>L-Box</i>	<i>Slump Flow</i>	
	T (s) (7-13)	PA (cm) (0.8-1)	T50 (s) (3-6)	Dmax (cm) (74-85)
Normal	11,81	0,9	5,81	75,2
FG	7,49	1	4,46	78,7
GM	8,33	0,97	5,25	76,8
BT	7,49	1	5,48	79,7

Hasil pengujian pada beton segar dilakukan untuk menguji tingkat *workability* beton tersebut, hasil yang didapat baik beton SCC normal maupun dengan penambahan serat memenuhi persyaratan sesuai dengan ketentuan.

**Tabel 5.** Hasil Pengujian Kuat Tekan

No.	Variasi	Kuat Tekan Alat (kN)	fc' (MPa)	fc' rata-rata (MPa)
1	Normal	577,11	70,690	69,821
2		565,66	69,287	
3		567,28	69,486	
4	FG	530,63	64,996	63,287
5		511,33	62,632	
6		508,07	62,233	
7	GM	516,44	63,258	63,355
8		504,83	61,836	
9		530,42	64,971	
10	BT	630,89	77,277	78,637
11		658,77	80,692	
12		636,32	77,942	



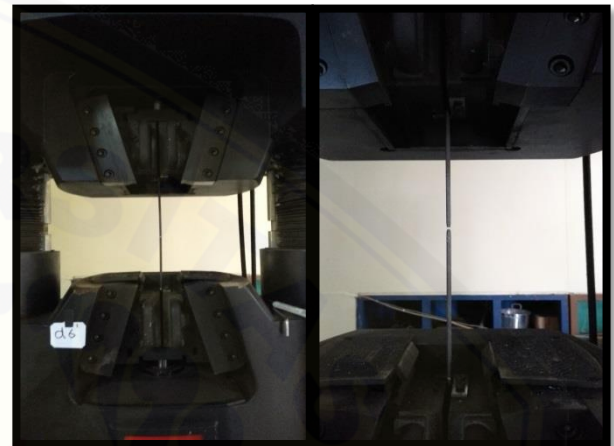
**Gambar 1.** Pengujian Kuat Tekan

Pada **Tabel 5** dapat diketahui bahwa adanya penambahan serat dapat mempengaruhi kuat tekan beton. Pada penambahan serat *fiberglass* dan *gypsum* kuat tekan

mengalami penurunan hingga 9,3% dari beton normal, namun dengan penambahan serat bendrat terjadi peningkatan kuat tekan sebesar 11,21% dari beton normal SCC.

**Tabel 6.** Hasil Pengujian Kuat Tarik Baja

Material	Hasil Kuat Tarik (MPa)
Baja Diameter 6 mm	437,349

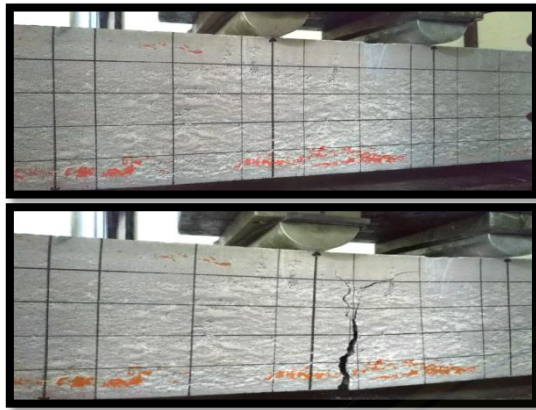


**Gambar 2.** Pengujian Kuat Tarik Baja

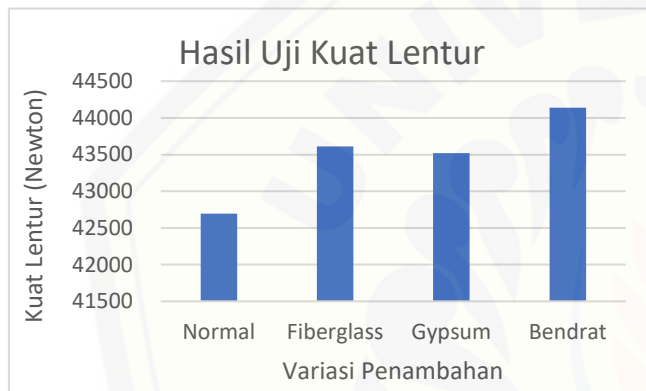
Dari hasil pengujian di atas dapat diketahui bahwa mutu baja yang digunakan sebagai tulangan tarik memiliki kuat tarik sebesar 437,349 Mpa.

**Tabel 7.** Hasil Pengujian Kuat Lentur

Variasi	Max Load (N)	Rata-rata (N)
Normal	38640	42693,333
	41560	
	47880	
FG	44850	43613,333
	44290	
	41700	
GM	32520	43520,000
	45680	
	52360	
BT	36590	44140,000
	48100	
	47730	



Gambar 3. Pengujian Kuat Lentur



Gambar 4. Grafik Perbandingan Kuat Lentur

Pada Gambar 4 merupakan rekapitulasi hasil pengujian kuat lentur. Untuk uji alat hasil yang didapat dari beton normal SCC, penambahan serat *fiberglass*, *gypsum* dan bendrat berturut-turut yaitu 42693,333 N, 43613,333 N, 43520 N dan 44140 N. Dari hasil tersebut diketahui bahwa penambahan serat *fiberglass* mampu meningkatkan kuat lentur sebesar 2,15%, penambahan serat *gypsum* sebesar 1,94% dan bendrat sebesar 3,28% dari beton normal SCC. Walaupun sama-sama mengalami peningkatan namun penambahan 0,5% serat bendrat memiliki hasil yang lebih optimal dari pada penambahan serat *fiberglass* dan *gypsum*. Hal tersebut juga didukung dari pengujian beton segar dimana dengan penambahan serat bendrat memiliki tingkat *workability* yang lebih baik dari pada penambahan serat *fiberglass* dan *gypsum*. Serta pada pengujian kuat tekan dimana serat bendrat lebih baik.

#### 4. Simpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penambahan serat *fiberglass*, *gypsum* dan *bendrat* memberikan kontribusi yang baik dalam pengujian beton segar. Keduanya memiliki *workability* yang baik daripada beton SCC normal. Akan tetapi dari pengujian beton segar masih dalam batas yang ditentukan.
2. Adanya penambahan serat *fiberglass* dan *gypsum* dapat mengakibatkan kuat tekan mengalami penurunan dari kuat tekan beton normal hingga 9,3%. Namun mengalami peningkatan pada penambahan serat bendrat.
3. Dengan penambahan serat *fiberglass* dan *gypsum* sebanyak 0,5% dari beton segar mampu meningkatkan kuat lentur sebesar 2,15% dan 1,94% dari beton normal SCC. Namun penambahan serat Bendrat merupakan hasil yang paling optimal yaitu sebesar 44140 N, mengalami peningkatan sebesar 3,28% dari beton SCC normal serta 1,19% dan 1,40% dari penambahan serat *fiberglass* dan *gypsum*.

#### Daftar Pustaka

- [1] M. Mariani, V. Sampebulu, and A. G. Ahmad, "Pengaruh Penambahan Admixture Terhadap Karakteristik Self Compacting Concrete (Scc)," *SMARTek*, vol. 7, no. 3, 2012.
- [2] D. Nurtanto, "Kontribusi Kuat Lentur Polikarbonat Pada Pelat Beton Berpori (The Contribution of Polycarbonate Flexural Strength into Porous Concrete Slab)," *J. Rekayasa Sipil dan Lingkung.*, vol. 1, no. 01, p. 1, 2017.
- [3] A. Wibawa and E. Hisyam, "Pengaruh Penambahan Limbah Gypsum Terhadap Nilai Kuat Geser Tanah Lempung," *Forum Prof. Tek. Sipil*, vol. 3, no. 2, pp. 65–71, 2015.
- [4] Cong Zhu, J. Zhang, J. Peng, W. Cao, and J. Liu, "Physical and mechanical properties of gypsum-based composites reinforced with PVA and PP fibers," *Constr. Build. Mater.*, vol. 163, pp. 695–705, 2018.
- [5] B. Raja Rajeshwari and M.V.N. Sivakumar, "Influence of Coarse Aggregate Size on Fracture Properties of Fibre Reinforced Self Compacting Concrete Using Wedge Split Test," in *The 2018 Structures Congress (Structures18)*, 2018.
- [6] V.Athiyamaan and G. M. Ganesh, "Experimental, statistical and simulation analysis on impact of micro steel – Fibres in reinforced SCC containing admixtures," *Constr. Build. Mater.*, vol. 246, 2020.
- [7] A. M. Korua, S. O. Dapas, and B. D. Handono, "Kinerja High Strength Self Compacting Concrete Dengan Penambahan Admixture ' Beton Mix ' Terhadap Kuat Tarik Belah," *J. Sipil Statik*, vol. 7, no. 10, 2019.

- [8] S. Prayitno, Supardi, C. Aditya, and W. Dinata, "Kajian Kapasitas Lentur Balok Beton mutu Tinggi Berserat Tembaga Dengan Fly Ash," *Matriks Tek. Sipil*, vol. 3, no. 3, 2015.
- [9] S. Apriwelni and N. Bintang Wirawan, "Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi dengan Memanfaatkan Fly Ash dan Bubuk Kaca Sebagai Bahan Pengisi," *J. Saintis*, vol. 20, no. 01, pp. 61–68, 2020.
- [10] EPG-The European Project Group, "The European Guidelines for Self-Compacting Concrete-Specification, Production and Use," 2005.
- [11] Badan Standardisasi Nasional-BSN, "SNI 4431 : Cara uji kuat lentur beton normal dengan dua titik pembebanan," 2011.
- [12] B. Wibowo, E. Kasiati, T. Triaswati, and D. Pertiwi, "Pengaruh Kehalusan Pasir terhadap Kuat Tekan Beton," *J. Apl. Tek. Sipil*, vol. 10, no. 2, p. 61, 2012.
- [13] EFNARC, "Specification and Guidelines for Self-Compacting Concrete," *Rep. from EFNARC*, vol. 44, no. February, p. 32, 2002.

