

## **Penggunaan *Steel Fiber* Sebagai Pengganti Besi Tulangan pada Pengecoran Pelat Lantai Proyek BPSP XI PT Kawasan Industri Wijayakusuma Semarang**

**Dianita Ratna Kusumastuti<sup>1)</sup>, Dedi Budi Setiawan<sup>2)</sup>, Aditya Deva Hernanda<sup>3)</sup>, Sunu Pandya Wicaksana<sup>4)</sup>**

E-mail: [coctantinenov@gmail.com](mailto:coctantinenov@gmail.com), [sunupandya@gmail.com](mailto:sunupandya@gmail.com)

<sup>1,2,3,4)</sup>Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang

Diploma IV Perawatan dan Perbaikan Gedung

Jalan Prof. H. Soedarto, S.H. Tembalang, Kota Semarang 50275

Koresponden naskah : [coctantinenov@gmail.com](mailto:coctantinenov@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*An industrial area where various types of industries operate, such as manufacturing, production, assembly, and processing. One of the industrial areas in Indonesia is the Kawasan Industri Wijayakusuma (KIW). As the developer and manager of the area, KIW continuously improves the utilization of its land to meet the needs of tenants, such as by constructing factories and warehouses like the BPSPXI factory in KIW. To achieve this, KIW innovates by using Steel Fiber (Dramix) as a replacement for reinforced iron or wire mesh in the casting of the base floor slab. This is done to reduce costs while maintaining high-quality standards. This research employs trial-and-error methods and observations conducted in the laboratory, following the Indonesian National Standard (SNI 03-2834- 2000). Concrete samples were made using beams with dimensions of 15x15x60 cm and cubes measuring 15x15x15 cm. The concrete mix composition using dramix was trialed to obtain the optimal percentage of total coarse aggregate with a planned compressive strength of K-175 and a water-cement ratio of 0.46. The trial results showed that the compressive strength of dramix concrete was 17.29% higher at 241.90 Kg/cm<sup>2</sup> at 28 days compared to standard concrete at 212.87 Kg/cm<sup>2</sup>. The cost of producing dramix concrete was Rp 197,816/m<sup>3</sup> cheaper than reinforced concrete with the same planned compressive strength. The use of steel fiber (dramix) in the casting of the base floor slab is a suitable innovation due to its high compressive strength and affordability.*

**Keywords:** Normal concrete, dramix, high compressive strength, affordable.

### **ABTRAK**

Kawasan industri merupakan area di mana berbagai jenis industri beroperasi seperti manufaktur, produksi, perakitan, dan pengolahan. Salah satu kawasan industri di Indonesia adalah Kawasan Industri Wijayakusuma (KIW). Sebagai pengembang dan pengelola kawasan, pemanfaatan lahan yang dimiliki KIW selalu ditingkatkan guna memenuhi pelayanan terhadap tenant seperti pembangunan pabrik/gudang BPSP XI ini KIW melakukan inovasi yaitu dengan menggunakan *Steel Fiber (Dramix)* sebagai pengganti besi tulangan atau *wiremesh* pada pengecoran pelat lantai dasar, hal ini dilakukan untuk menekan *cost*, namun tetap mengutamakan mutu yang berkualitas. Penelitian ini menggunakan metode *trial and error* dan juga observasi yang dilakukan di laboratorium dengan mengacu pada SNI 03- 2834-2000. Sampel beton menggunakan balok dengan dimensi 15x15x60 cm dan kubus 15x15x15 cm. Komposisi campuran beton *dramix* dilakukan dengan trial untuk mendapatkan prosentase dari total agregat kasar yang optimum dengan kuat tekan rencana K-175 dengan perbandingan FAS 0,46. Hasil trial dalam penelitian ini menghasilkan persentase 17,29 % lebih besar kuat tekan beton dramix yaitu 241,90 Kg/cm<sup>2</sup> dibandingkan dengan kuat tekan beton normal yaitu 212,87 Kg/cm<sup>2</sup> di umur 28 hari. Biaya yang dikeluarkan untuk membuat beton dramix ini lebih murah Rp 197.816 per m<sup>3</sup> dibandingkan dengan beton bertulang dengan rancang campur kuat tekan yang sama. Penggunaan *steel fiber (dramix)* pada pengecoran pelat lantai dasar merupakan inovasi yang tepat, karena memiliki kuat tekan yang tinggi dan harga terjangkau.

**Kata kunci:** Beton normal, dramix, kuat tekan tinggi, terjangkau

## 1. PENDAHULUAN

Kawasan industri merupakan area di mana berbagai jenis industri beroperasi seperti manufaktur, produksi, perakitan, dan pengolahan. Tujuan dari adanya kawasan industri adalah menyediakan lingkungan yang kondusif bagi pengembangan industri dengan menyediakan lahan, infrastruktur, dan fasilitas yang diperlukan. Salah satu kawasan industri di Indonesia adalah Kawasan Industri Wijayakusuma (KIW) yang merupakan pengembang dan pengelola Kawasan Industri andal dan modern (Jokowi, 2022) sekaligus penyedia lahan, infrastruktur, dan fasilitas yang diperlukan. Sebagai pengembang dan pengelola kawasan, memanfaatkan lahan yang dimiliki KIW selalu ditingkatkan guna memenuhi pelayanan terhadap tenant, seperti pembangunan gudang/pabrik BPSP XI. Pembangunan BPSP XI diharapkan menjadi salah satu sumber pendapatan KIW nantinya dengan laba yang diterima akan dijadikan sebagai *dividen* untuk negara, oleh karena itu dalam proses perencanaan dan pembangunannya KIW dituntut untuk berinovasi dengan cost seminimal mungkin yang dikeluarkan dapat menghasilkan mutu yang berkualitas. Salah satu inovasi dalam pembangunan BPSP XI ini adalah penggunaan *Steel Fiber* yaitu dramix sebagai pengganti besitulangan atau wiremesh pada pengecoran pelat lantai dasar. Selain itu, penggunaan *steel fiber* ini dimaksudkan untuk menambah kuat tekan pada pelat lantai, karena plat lantai gudang/pabrik ini akan menopang beban yang sangat berat, seperti mesin-mesin produksi dari investor yang akan menyewa maupun membeli bangunan.

Berdasarkan kendala dan permasalahan yang ditimbulkan dalam proses pengecoran pelat lantai dasar BPSP XI Kawasan Industri Wijayakusuma, oleh karenanya penulis akan menyajikan analisa penggunaan *steel fiber* (dramix) dalam pengecoran pelat lantai proyek BPSP XI Kawasan Industri Wijayakusuma serta memberikan penjelasan terhadap mutu yang dihasilkan dengan cost yang dikeluarkan.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ilmiah ini disusun secara runtut dengan pelaksanaan dibagi dalam beberapa tahap, yaitu:

- a. Tahap 1. Disebut tahap pengumpulan data: Observasi Dan Studi Literatur
- b. Tahap 2. Disebut tahap perumusan masalah: Mengidentifikasi masalah, Penjelasan Masalah, Pembatasan Masalah, dan Penyusunan Pertanyaan
- c. Tahap 3. Disebut tahap Eksperimen: Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton, Mix Design (SK.SNI. T-15-1990-03), Trial & Error, Pengujian Slump (SNI 1972 Tahun 2008), Perawatan Beton, Pengujian Sampel Kuat Tekan

(ASTM C39-86), Dan Pembuatan Estimasi Biaya,

- d. Tahap 4. Disebut tahap Analisis Data: Pada tahap ini diperoleh data yang nantinya diolah untuk mendapatkan hasil sebagai perbandingan benda uji.
- e. Tahap 5. Disebut tahap Pembuatan Laporan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Mix Desain Beton K-175

**Tabel 3.1** Perhitungan Mix Desain K-175

URAIAN	BENDA UJI	
	BALOK	KUBUS
Semen PCC (Kg)	27,42	6,85
Air (l)	15,60	3,90
Agregat Halus (Kg)	24,50	6,12
Agregat Kasar (Kg)	38,91	9,73
Steel Fiber/Dramix (Kg)	1,68	0,42

Dari perhitungan keseluruhan kebutuhan dapat dilihat hasil dari **Tabel 3.1** penggunaan mix desain diatas digunakan untuk kebutuhan 5 sampel benda uji.

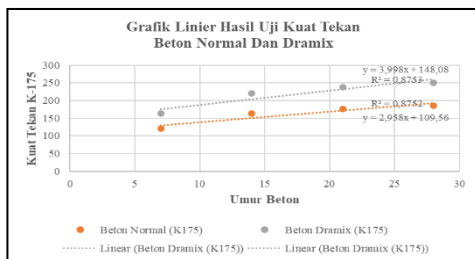
### 3.2 Hasil Uji Kuat Tekan Beton

Berdasarkan pengujian kuat tekan di Laboratorium Sipil Politeknik Negeri Semarang, Hasil uji kuat tekan umur 7, 14, 21, dan 28 hari dapat dilihat pada **Tabel 3.2**.

**Tabel 3.2** Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal dan Dramix

Umur (Hari)	Nomor Sampel	Beton Normal (K175)	Beton Dramix (K175)
7	1	120,70	163,14
	2	129,72	164,28
	3	131,72	148,19
	4	134,96	162,58
	5	133,12	147,97
<b>Rata-rata</b>		<b>130,04</b>	<b>157,23</b>
14	1	163,42	220,87
	2	175,62	222,41
	3	178,34	200,63
	4	182,72	220,11
	5	180,22	200,33
<b>Rata-rata</b>		<b>176,06</b>	<b>200,07</b>
21	1	175,48	237,18
	2	188,59	238,83
	3	191,51	215,45
	4	196,22	236,37
	5	193,53	215,12
<b>Rata-rata</b>		<b>189,06</b>	<b>228,59</b>
28	1	185,70	250,99
	2	199,57	252,74
	3	202,66	227,99
	4	207,64	250,13
	5	204,80	227,65
<b>Rata-rata</b>		<b>212,87</b>	<b>241,90</b>

Analisis regresi linier sederhana digunakan untuk memperoleh suatu model regresi yang menunjukkan hubungan antara satu variabel bebas (Kuat Tekan) dan variabel terikat (Umur Beton). Hasil analisis regresi disajikan pada **Gambar 3.1**.



**Gambar 3.1** Grafik Regresi Linier Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal dan Dramix

Persamaan pada model regresi linear sederhana ini adalah  $y = 3,998x + 148,08$  dengan nilai  $R^2 = 0,8753$  untuk beton dramix dan  $y = 2,958x + 109,56$  dengan nilai  $R^2 = 0,8752$  untuk beton normal. Dari persamaan ini dapat terlihat bahwa koefisien regresi menunjukkan angka peningkatan variabel terikat yang didasarkan pada variabel bebas. Artinya jika umur beton bertambah akan menyebabkan peningkatan nilai kuat

tekan. Selanjutnya koefisien determinasi  $R^2$  bernilai 0,8753 dan 0,8752, angka yang didapat mendekati nilai 1, yang artinya mempunyai keterkaitan antara umur dan kuat tekan beton.

### 3.3 Estimasi Biaya

**Tabel 3.3** Rincian Anggaran Biaya Pembuatan Beton

Nama Bahan	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Proporsi	Total Harga (Rp)
Semen	kg	1.400	325	455.000
Agregat Halus	m <sup>3</sup>	374.800	0,29	108.692
Agregat Kasar	m <sup>3</sup>	360.000	0,46	165.600
Air	m <sup>3</sup>	100	0,185	18,5
Dramix	kg	375.00	20,00	750.000
BJTP Ø 10 mm	kg	14.500	65,37	947.816
<b>Total Beton Normal</b>				<b>729.310,50</b>
<b>Total Beton Bertulang (Besi Tulangan)</b>				<b>1.677.127,17</b>
<b>Total Beton Dramix</b>				<b>1.479.310,50</b>

Berdasarkan rincian anggaran biaya tersebut, terdapat selisih Rp 197.816/m<sup>3</sup> antara beton bertulang dan dramix dengan penurunan sebesar 10,78%.

### 4. KESIMPULAN

Pada akhir penelitian “Penggantian *Steel Fiber* Sebagai Pengganti Besi Tulangan Pada Pengecoran Pelat Lantai Proyek BPSP XI PT Kawasan Industri Wijayakusuma Semarang” penyusun dapat menarik kesimpulan bahwa Rata-rata hasil uji kuat tekan beton normal pada umur 7 hari sebesar 130,04 Kg/cm<sup>2</sup>, 14 hari sebesar 176,06 Kg/cm<sup>2</sup>, 21 hari sebesar 189,06 Kg/cm<sup>2</sup>, dan 212,87 Kg/cm<sup>2</sup> pada umur 28 hari, sedangkan beton dramix sebesar 157,23 Kg/cm<sup>2</sup> diumur 7 hari, 200,07 Kg/cm<sup>2</sup> pada umur 14hari, 228,59 Kg/cm<sup>2</sup> pada umur 21 hari, dan 241,90 Kg/cm<sup>2</sup> pada umur 28 hari. Terdapat kenaikan sebesar 17,29 % lebih besar hasil uji kuat tekan beton dramix dibandingkan hasil uji kuat tekan beton normal. Estimasi biaya per m<sup>3</sup> beton dramix didapatkan harga Rp 1.479.310,50 dan beton bertulang Rp 1.677.127,17, selisih harga kedua beton tersebut yaitu Rp197.816/m<sup>3</sup>.

### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Riana, Netta. (2022). *Analisis Perbandingan Pengaruh Penambahan Serat Baja Karbon 3D Dramix dan Serat Kawat Bendrat Terhadap Kuat Tekan, Tarik Belah dan Kuat Tarik Lentur pada Mutu Beton Normal*. Universitas Lampung. Departement of Civil Engineering. <https://journal.eng.unila.ac.id/index.php/geo>.
- Prijantoro, Johannes P.E, Wallah, Steenie E, dkk. (2018). *Perilaku Mekanis Beton Serat Dengan*

*Kombinasi Kawat Bendrat dan Dramix 3D.*  
Universitas Sam Ratulangi. Jurnal Sipil  
Statik. Vol. 6, No. 12. Hal. 1129-1136.

Johannes, Dennis, Mangundap, Handoko, dkk.  
(2017). *Pengaruh Penambahan Serat Baja  
4D Dramix Terhadap Kuat Tekan, Kuat  
Tarik Belah dan Lentur pada Beton.*  
Universitas Kristen Petra. Jurnal Dimensi  
Pratama Teknik Sipil. Vol. 6, No. 2. Hal. 40-  
47.

SNI 2847-2019 Peryaratan Beton Struktural Untuk  
Bangunan Gedung  
<https://lmsspada.kemdikbud.go.id/mod/resource/view.php?id=76294&forceview=1>.

SNI S-04-1989-F Spesifikasi Bahan Bangunan A  
[http://repository.unika.ac.id/24473/7/15.B1.0076-  
Marcelinus%20Putra%20Mahadika-DAPUS\\_a.pdf](http://repository.unika.ac.id/24473/7/15.B1.0076-Marcelinus%20Putra%20Mahadika-DAPUS_a.pdf).

SNI 2052-2017 Baja Tulangan Beton  
[https://www.haniljayasteel.com/img/SNI\\_2052-  
2002-2017.pdf](https://www.haniljayasteel.com/img/SNI_2052-2002-2017.pdf)

SNI 03-2847-2002 Tata Cara Perhitungan Struktur  
Beton Untuk Bangunan Gedung  
[https://lmsspada.kemdikbud.go.id/pluginfile.  
php/543342/mod\\_resource/content/1/SNI-03-2847-  
2002](https://lmsspada.kemdikbud.go.id/pluginfile.php/543342/mod_resource/content/1/SNI-03-2847-2002).

ASTM C-33 Standard Specification of Concrete  
Aggregates  
[https://lauwtjunnji.weebly.com/uploads/1/0/  
1/7/10171621/astm\\_c33\\_standard\\_specificat  
ion\\_for\\_concrete\\_aggregates.pdf](https://lauwtjunnji.weebly.com/uploads/1/0/1/7/10171621/astm_c33_standard_specification_for_concrete_aggregates.pdf).