

## Pengaruh Penambahan Zat Aditif terhadap Karakteristik *Self Compacting Concrete* (SCC) untuk Perkerasan Jalan Beton

Sabrina Aurelia Rianti <sup>1</sup>, Ely Mulyati <sup>1</sup>, Achmad Syarifudin <sup>1</sup>, Leon A. Abdillah <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sains Teknologi, Teknik Sipil, Universitas Bina Darma, Palembang, Indonesia

<sup>2</sup> Sains Teknologi, Sistem Informasi, Universitas Bina Darma, Palembang, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 18 Agustus 2026  
Revisi Akhir: 22 September 2026  
Diterbitkan Online: 10 Oktober 2026

### KATA KUNCI

Kuat Tekan Beton  
*L – Box*  
*Self Compacting Concrete*  
*Slump Flow*  
Zat Aditif Consol

### KORESPONDENSI

Phone: +62 858-4114-6009  
E-mail: [sabrinaaurellie10@gmail.com](mailto:sabrinaaurellie10@gmail.com)

### A B S T R A K

*Self Compacting Concrete* (SCC) merupakan beton yang mampu mengalir dan memadat sendiri tanpa proses pemadatan mekanis sehingga sesuai untuk konstruksi dengan tulangan rapat. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penambahan zat aditif Consol terhadap karakteristik SCC berdasarkan nilai slump flow, L-Box, dan kuat tekan beton. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan mutu rencana beton  $f_c$  30 MPa. Variasi penambahan Consol meliputi 0%, 0,5%, dan 1% dari berat semen. Pengujian beton segar dilakukan menggunakan Slump Flow dan L-Box sesuai pedoman EFNARC, sedangkan pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7, 14, dan 28 hari berdasarkan SNI 1974:2011. Hasil penelitian menunjukkan seluruh variasi memenuhi persyaratan SCC. Nilai slump flow meningkat dari 55,6 cm menjadi 59,7 cm, sedangkan rasio L-Box juga meningkat sehingga kemampuan alir dan lolos tulangan semakin baik. Penambahan Consol memberikan pengaruh positif terhadap perkembangan kuat tekan, dengan variasi 1% menghasilkan kuat tekan rata-rata tertinggi sebesar 29,89 MPa pada umur 28 hari.

### PENDAHULUAN

Beton merupakan salah satu material konstruksi yang paling banyak digunakan di seluruh dunia karena memiliki keunggulan seperti kekuatan tekan tinggi, ketahanan terhadap api, serta kemudahan dalam pembentukan sesuai kebutuhan struktur. Namun, pada proses pelaksanaan pengecoran beton konvensional sering kali ditemukan permasalahan, seperti kesulitan dalam pemadatan terutama pada bagian struktur yang rapat dengan tulangan. Hal tersebut dapat menyebabkan adanya rongga udara (void) yang menurunkan kekuatan dan durabilitas beton [1].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkanlah *Self Compacting Concrete* (SCC) atau beton memadat sendiri, yaitu beton yang mampu mengalir dan memadat secara mandiri tanpa memerlukan getaran eksternal. Beton SCC memiliki keunggulan dalam hal workability yang tinggi, kemampuan mengisi cetakan yang kompleks, serta menghasilkan permukaan yang lebih halus dan homogen. Selain itu, SCC juga mampu meningkatkan efisiensi pekerjaan dan mengurangi kebisingan di area konstruksi [2].

Namun, untuk memperoleh kemampuan alir yang tinggi dengan tetap mempertahankan kekuatan beton, diperlukan komposisi campuran dan penggunaan bahan tambah yang tepat. Penggunaan zat aditif, khususnya superplasticizer, dapat meningkatkan kemampuan alir beton dengan mengurangi kebutuhan air dalam campuran [3]. Penambahan aditif juga

dapat memengaruhi karakteristik beton segar dan kuat tekan beton setelah mengeras. Oleh karena itu, penggunaan dosis aditif perlu diperhatikan agar diperoleh keseimbangan antara *flowability*, *passing ability*, dan kekuatan beton [4], [5].

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi penambahan zat aditif terhadap karakteristik *Self-Compacting Concrete* untuk perkerasan jalan. Variasi 0%, 0,5%, dan 1% dipilih berdasarkan rentang dosis Consol P200-R1S untuk SCC, yaitu 0,8–2,0% dari berat semen. Variasi 0% digunakan sebagai kontrol, 0,5% sebagai dosis eksperimental rendah untuk mengetahui respons awal beton terhadap penambahan superplasticizer, dan 1% sebagai dosis yang masih berada dalam rentang rekomendasi pabrik, sehingga penelitian dapat melihat pengaruh peningkatan dosis aditif secara bertahap. Karakteristik beton segar dianalisis melalui pengujian *slump flow* dan L-Box, sedangkan karakteristik beton keras dianalisis melalui pengujian kuat tekan pada umur 28 hari [6], [7].

## TINJAUAN PUSTAKA

*Self-Compacting Concrete* (SCC) adalah beton yang mampu mengalir dan memadat sendiri tanpa bantuan vibrator [8]. SCC memiliki tiga karakteristik utama, yaitu *flowability*, *passing ability*, dan *segregation resistance*. Karakteristik tersebut diperlukan agar beton mampu mengisi cetakan dan melewati celah tanpa mengalami segregasi [9].

Zat aditif digunakan untuk meningkatkan sifat beton, terutama kemampuan alir dan *workability*. Pada penelitian ini digunakan Consol P200-R1S sebagai bahan tambah kimia. Penambahan Consol diharapkan dapat meningkatkan kemampuan alir campuran SCC tanpa meningkatkan jumlah air, sehingga beton tetap memiliki *workability* yang baik dan dapat mencapai kekuatan yang diperlukan [10], [11].

Karakteristik beton segar SCC dapat diketahui melalui pengujian *slump flow* dan L-Box. Pengujian *slump flow* digunakan untuk mengetahui kemampuan alir (*flowability*) [12], sedangkan L-Box digunakan untuk mengetahui kemampuan beton melewati hambatan (*passing ability*) [13]. Kedua pengujian tersebut digunakan untuk mengevaluasi pengaruh variasi penambahan Consol terhadap karakteristik SCC.

Kuat tekan merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui kemampuan beton dalam menerima beban tekan. Nilai kuat tekan dipengaruhi oleh komposisi campuran, rasio air terhadap semen, kualitas agregat, penggunaan bahan tambah, dan proses perawatan beton [14]. Dalam penelitian ini, variasi Consol sebesar 0%, 0,5%, dan 1% digunakan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap *slump flow*, L-Box, dan kuat tekan SCC pada umur 28 hari.

## METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium untuk mengetahui pengaruh penambahan zat aditif Consol terhadap karakteristik *Self-Compacting Concrete* (SCC) untuk perkerasan jalan. Material yang digunakan meliputi semen, agregat halus, agregat kasar, air, dan Consol [15]. Sebelum pencampuran, agregat diuji meliputi analisis saringan, berat jenis dan penyerapan air, berat isi, serta kadar lumpur [16].

Campuran SCC dibuat dengan tiga variasi Consol, yaitu 0%, 0,5%, dan 1% terhadap berat semen. Beton segar diuji menggunakan *slump flow* dan L-Box untuk mengetahui *flowability* dan *passing ability* [17], [18]. Selanjutnya, benda uji dirawat hingga umur 28 hari, kemudian dilakukan pengujian kuat tekan menggunakan mesin *compression testing machine* [19].

Nilai kuat tekan dihitung berdasarkan Persamaan (1):

$$f'c = \frac{P}{A} \quad (1)$$

Dengan ( $f'c$ ) adalah kuat tekan beton (MPa), ( $P$ ) adalah beban maksimum yang diterima benda uji (N), dan ( $A$ ) adalah luas penampang benda uji (mm<sup>2</sup>) [20].

Data hasil pengujian dianalisis dengan membandingkan nilai *slump flow*, L-Box, dan kuat tekan pada setiap variasi Consol untuk mengetahui pengaruh penambahan aditif terhadap karakteristik SCC dan menentukan variasi yang paling optimal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Slump Flow Test*

Metode pengujian mengacu pada pedoman EFNARC (2005) untuk beton SCC.

Tabel 1. Pengujian Slump Flow

| Variasi Benda Uji | Slump Flow (cm) | EFNARC (2005) | Memenuhi / Tidak Memenuhi |
|-------------------|-----------------|---------------|---------------------------|
| 0%                | 55,6            | 55 – 65       | √                         |
| 0,5%              | 56,8            | 55 – 65       | √                         |
| 1%                | 59,7            | 55 – 65       | √                         |

Dari hasil pengujian slump flow diatas menyatakan bahwa seluruh variasi memenuhi persyaratan EFNARC (2005), serta menunjukkan bahwa penambahan zat aditif consol meningkatkan kemampuan alir beton seiring bertambahnya persentase penggunaan zat aditifnya.

### *L-Box Test*

Metode pengujian ini mengacu pada pedoman dari EFNARC (2005) yang secara khusus digunakan untuk beton SCC.

Tabel 2. Pengujian L - Box

| Variasi Benda Uji | L – Box | EFNARC (2005) | Memenuhi / Tidak Memenuhi |
|-------------------|---------|---------------|---------------------------|
| 0%                | 0,82    | 0,80 – 1,00   | √                         |
| 0,5%              | 0,87    | 0,80 – 1,00   | √                         |
| 1%                | 0,93    | 0,80 – 1,00   | √                         |

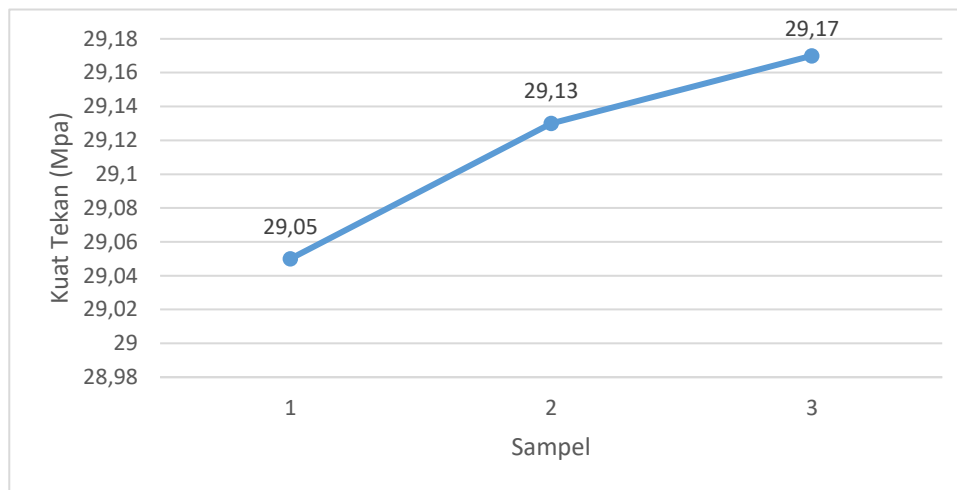
Dari hasil pengujian L-Box dapat disimpulkan bahwa seluruh variasi memenuhi persyaratan EFNARC (2005), serta menunjukkan peningkatan kemampuan melewati celah tulangan seiring bertambahnya kadar zat aditif Consol.

### *Kuat Tekan Beton*

Pengujian kuat tekan beton bertujuan untuk mengetahui mutu beton yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai kuat tekan, maka semakin baik kualitas beton tersebut.

Tabel 3. Pengujian Kuat Tekan Beton SCC 0%

| Benda Uji |      |        | Dimensi Benda Uji |             | Kuat Tekan Beton SCC (f'c) (MPa) | Kuat Tekan Beton SCC Rerata (f'c) (MPa) |
|-----------|------|--------|-------------------|-------------|----------------------------------|-----------------------------------------|
| Variasi   | Hari | Sampel | Diameter (mm)     | Tinggi (mm) |                                  |                                         |
| 0%        | 28   | 1      | 150               | 300         | 29,05                            | 29,11                                   |
|           | 28   | 2      | 150               | 300         | 29,31                            |                                         |
|           | 28   | 3      | 150               | 300         | 29,17                            |                                         |

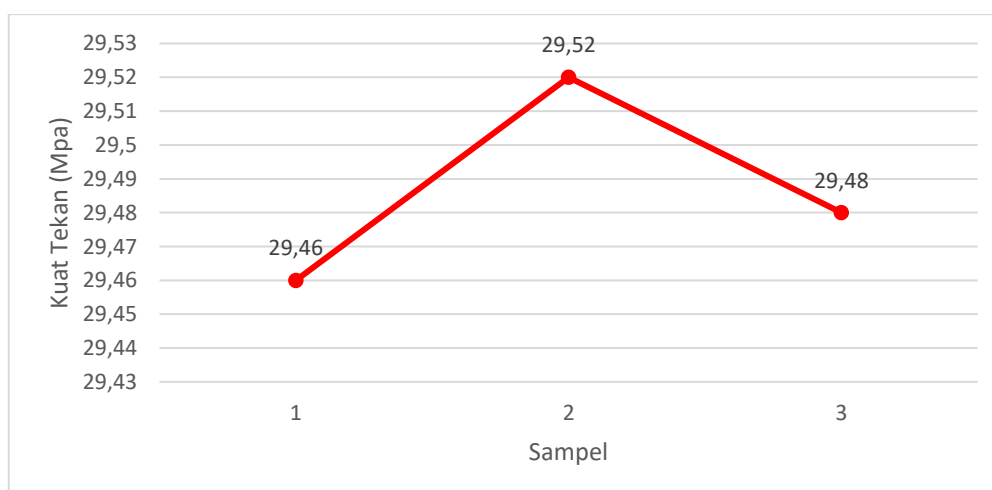


Gambar 1. Grafik kuat tekan beton SCC 0%

Berdasarkan hasil pengujian, kuat tekan beton SCC variasi 0% pada umur 28 hari diperoleh sebesar 29,05 MPa, 29,13 MPa, dan 29,17 MPa, dengan nilai rata-rata 29,11 MPa. Hasil tersebut menunjukkan nilai kuat tekan yang relatif seragam dan digunakan sebagai nilai pembandingan terhadap variasi penambahan CONSOL P200-R1S sebesar 0,5% dan 1%.

Tabel 4. Pengujian Kuat Tekan Beton SCC 0,5%

| Benda Uji |      |        | Dimensi Benda Uji |             | Kuat Tekan Beton SCC (f'c) (MPa) | Kuat Tekan Beton SCC Rerata (f'c) (MPa) |
|-----------|------|--------|-------------------|-------------|----------------------------------|-----------------------------------------|
| Variasi   | Hari | Sampel | Diameter (mm)     | Tinggi (mm) |                                  |                                         |
| 0,5%      | 28   | 1      | 150               | 300         | 29,46                            | 29,48                                   |
|           | 28   | 2      | 150               | 300         | 29,52                            |                                         |
|           | 28   | 3      | 150               | 300         | 29,48                            |                                         |

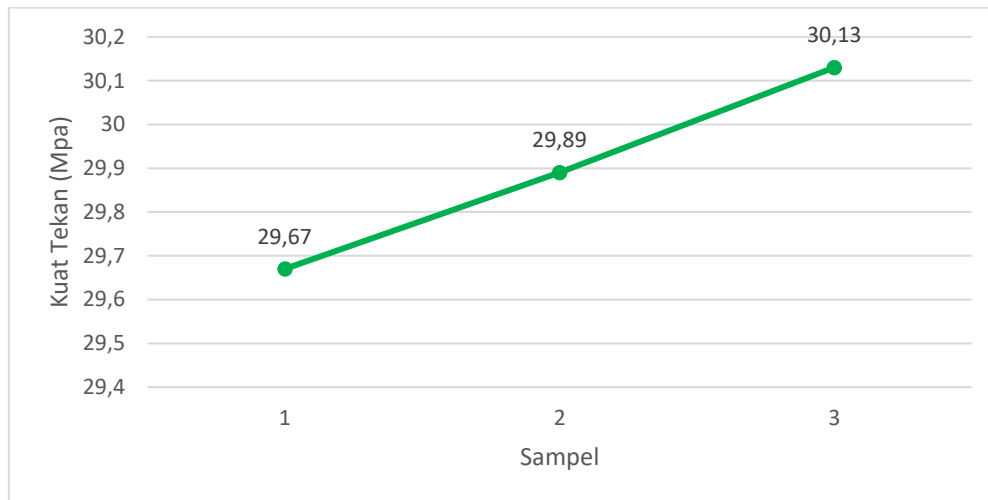


Gambar 2. Grafik kuat tekan beton SCC 0,5%

Hasil pengujian kuat tekan beton SCC dengan penambahan zat aditif sebesar 0,5% pada umur 28 hari menunjukkan nilai kuat tekan sebesar 29,46 MPa, 29,52 MPa, dan 29,48 MPa, dengan nilai rata-rata sebesar 29,48 MPa. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kuat tekan antar benda uji relatif seragam.

Tabel 5. Pengujian kuat tekan beton SCC 1%

| Benda Uji |      |        | Dimensi Benda Uji |             | Kuat Tekan Beton SCC (f'c) (MPa) | Kuat Tekan Beton SCC Rerata (f'c) (MPa) |
|-----------|------|--------|-------------------|-------------|----------------------------------|-----------------------------------------|
| Variasi   | Hari | Sampel | Diameter (mm)     | Tinggi (mm) |                                  |                                         |
| 1%        | 28   | 1      | 150               | 300         | 29,67                            | 29,89                                   |
|           | 28   | 2      | 150               | 300         | 29,89                            |                                         |
|           | 28   | 3      | 150               | 300         | 30,13                            |                                         |

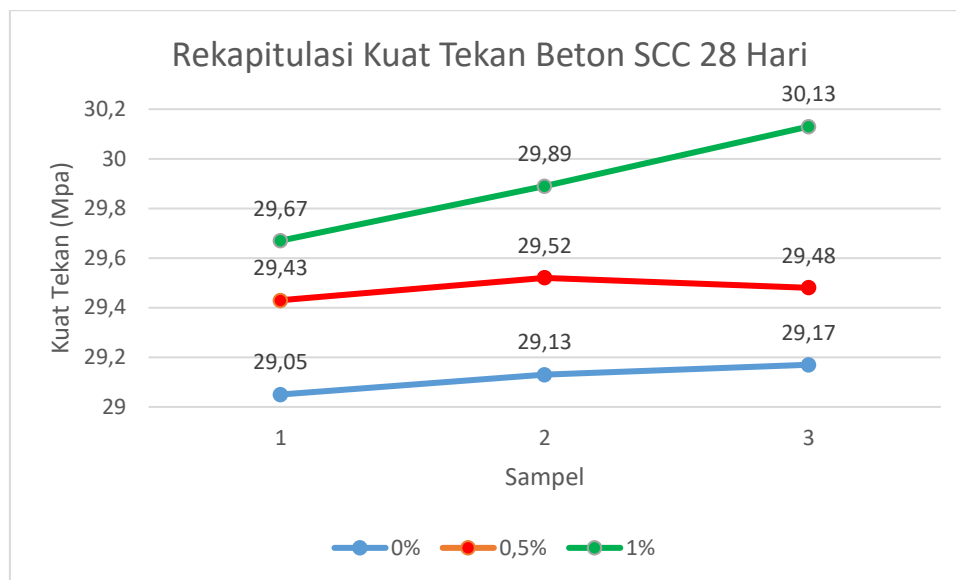


Gambar 3. Grafik kuat tekan beton SCC 1%

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton \*Self Compacting Concrete\* (SCC) dengan variasi 1% pada umur 28 hari, diperoleh nilai kuat tekan sebesar 29,67 MPa, 29,89 MPa, dan 30,13 MPa untuk masing-masing benda uji. Dari ketiga hasil tersebut, diperoleh nilai kuat tekan rata-rata sebesar **29,89 MPa**. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai kuat tekan antar benda uji relatif seragam dengan selisih yang kecil, sehingga dapat menunjukkan hasil pengujian yang cukup konsisten.

Tabel 6. Rekapitulasi Pengujian Kuat Tekan Beton SCC 28 Hari

| Benda Uji |      |        | Dimensi Benda Uji |             | Kuat Tekan Beton SCC Rerata (f'c)(Mpa) |
|-----------|------|--------|-------------------|-------------|----------------------------------------|
| Variasi   | Hari | Sampel | Diameter (mm)     | Tinggi (mm) |                                        |
| 0 %       | 28   | 1      | 150               | 300         | 29,11                                  |
|           | 28   | 2      | 150               | 300         |                                        |
|           | 28   | 3      | 150               | 300         |                                        |
| 0,5 %     | 28   | 1      | 150               | 300         | 29,48                                  |
|           | 28   | 2      | 150               | 300         |                                        |
|           | 28   | 3      | 150               | 300         |                                        |
| 1%        | 28   | 1      | 150               | 300         | 29,89                                  |
|           | 28   | 2      | 150               | 300         |                                        |
|           | 28   | 3      | 150               | 300         |                                        |



Gambar 4. Grafik Rekapitulasi Kuat Tekan Beton SCC 28 Hari

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton Self Compacting Concrete (SCC) pada umur 28 hari dengan target kuat tekan rencana sebesar  $f'_c = 30$  MPa, diperoleh nilai kuat tekan rata-rata sebesar 29,11 MPa pada variasi 0%, 29,48 MPa pada variasi 0,5%, dan 29,89 MPa pada variasi 1%. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan kuat tekan seiring dengan bertambahnya variasi campuran. Meskipun nilai kuat tekan rata-rata pada seluruh variasi masih sedikit di bawah kuat tekan rencana 30 MPa, variasi 1% menghasilkan nilai yang paling mendekati target dengan kuat tekan rata-rata sebesar 29,89 MPa.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan yang dilakukan dengan pengaruh zat aditif terhadap beton SCC dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

Penambahan zat aditif Consol memberikan pengaruh positif terhadap parameter beton Self Compacting Concrete (SCC). Hasil Pengujian Slump Flow dan L-Box pengujian memenuhi persyaratan SNI sehingga penambahan Consol mampu meningkatkan kemampuan alir (filling ability) dan kemampuan beton melewati tulangan (passing ability) tanpa mengalami segregasi.

Penambahan zat aditif Consol juga berpengaruh terhadap karakteristik mekanis beton SCC, khususnya kuat tekan umur 28 hari. Pada variasi 1% Consol menghasilkan kuat tekan tertinggi dan mendekati kuat tekan rencana 30 MPa, sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan Consol sebesar 1% merupakan variasi yang efektif dalam meningkatkan karakteristik beton SCC pada penelitian ini.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji penggunaan zat aditif Consol dengan variasi kadar yang lebih luas atau mengombinasikannya dengan bahan tambah lain agar diperoleh komposisi optimum yang dapat meningkatkan karakteristik beton segar maupun kuat tekan beton SCC secara lebih maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Dey, V. V. P. Kumar, K. R. Goud, and S. K. J. Basha, "State of art review on self compacting concrete using mineral admixtures," *Innov. Infrastruct. Solut.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–23, 2021, doi: 10.1007/s41024-021-00110-9.
- [2] Y. Liu and others, "An enhanced mix-design method for self-compacting concrete based on paste rheological threshold theory and equivalent mortar film thickness theories," *Constr. Build. Mater.*, vol. 347, p. 128573, 2022, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2022.128573.
- [3] A. Pujiyanto and M. D. Cahyati, "Optimization of Superplasticizer Dosage on Compressive Performance in Self-Compacting Concrete Mixtures with Silicafume as a Cementitious Material," *Bull. Civ. Eng.*, vol. 4, no. 2, 2024,

doi: 10.18196/bce.v4i2.25921.

- [4] R. Das, S. Panda, A. S. Sahoo, and S. K. Panigrahi, "Effect of superplasticizer types and dosage on the flow characteristics of GGBFS based self-compacting geopolymer concrete," *Mater. Today Proc.*, vol. 103, pp. 11–21, 2024, doi: 10.1016/j.matpr.2023.06.339.
- [5] A. Aziz *et al.*, "Enhancing sustainability in self-compacting concrete by optimizing blended supplementary cementitious materials," *Sci. Rep.*, vol. 14, p. 12326, 2024, doi: 10.1038/s41598-024-62499-w.
- [6] N. November and A. Adnan, "Inovasi Teknologi Beton Self Compacting Concrete terhadap Panjang Pengaliran ( L-Flow ) dengan Variasi Umur Perawatan Beton untuk meminimalisir penggunaan air pada campuran beton . Semakin besar pengurangan semen , proporsi semen terhadap campuran beton , kekuatan dan kebersihan agregat ,," no. 4, 2023.
- [7] K. Pustaka, "PENERAPAN SELF COMPACTING CONCRETE ( SCC ) PADA BETON MUTU NORMAL Oleh : Yogie Risdianto \*),," vol. 08, pp. 54–60, 2010.
- [8] M. Solikin, B. Setiawan, I. R. Afani, H. R. Perdana, and N. Sabrina, "Analisis Serangan Sulfat pada Self Compacting Concrete ( SCC ) menggunakan Variasi Penambahan Silica fume dengan Metode Perubahan Panjang," vol. 09, no. 01, pp. 115–126, 2024, doi: 10.29244/jsil.9.1.115-126.
- [9] F. Sains, U. Bina, and D. Palembang, "http://jurnal.umsb.ac.id/index.php/RANGTEKNIKJOURNAL," vol. 8, no. 1, 2025.
- [10] P. T. K. K. Indonesia, "Consol Admixture Product Catalogue," Jun. 10, 2026, *Consol Indonesia*. [Online]. Available: <https://consolindonesia.com/>
- [11] P. T. K. K. Indonesia, "CONSOL SG: Water Reducing and Set Retarding Concrete Admixture," Jun. 10, 2026, *Consol Indonesia*. [Online]. Available: <https://consolindonesia.com/en/consol-products/en-consol-sg/>
- [12] S. N. Indonesia and B. S. Nasional, "Cara uji slump beton," 2008.
- [13] S. N. Indonesia and B. S. Nasional, "beton memadat sendiri dengan L-Box," 2017.
- [14] S. N. Indonesia and B. S. Nasional, "Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder," 2011.
- [15] S. Compacting, C. Dengan, K. Fly, and A. S. H. Dari, "Kajian Kuat Lekat Pada Self Compacting Concrete , Fly Ash Concrete Dengan Kadar Fly Ash 15 %, High Volume Fly Ash Concrete Dengan Kadar Fly Ash 50 % Dan High Volume Fly Ash," vol. 9, no. 3, pp. 192–199, 2021.
- [16] I. N. Merdana, F. Mahmud, and J. Fajrin, "Kajian Eksperimental Kuat Lekat Tulangan Beton Memadat Sendiri ( Self Compaction Concrete ),," vol. 3, no. November 2020, pp. 9–10, 2021.
- [17] F. Mahmud, "Perbandingan Sifat Mekanis Antara Beton Konvensional," vol. 3, no. 1, pp. 60–68, 2016.
- [18] M. Emara, H. A. Mohamed, and M. S. Rizk, "Experimental Investigation of Both SCC and Rubberized Concrete Beams with Vertical Openings," 2025.
- [19] J. C. Struct, Y. Zhang, Y. Ye, J. Wang, B. Tang, and F. Fu, "Strength Prediction of Self - Compacting Concrete Using Improved RVM Machine Learning Method," 2025.
- [20] B. Hafez, J. Glusac, and F. Aslani, "Re - Centring and Flexural Toughness Performance of Novel Steel Fibre - Reinforced Self - Compacting Concrete," 2025.