



# Pengaruh Penambahan Sikament NN Terhadap Karakteristik Beton Mutu Tinggi Dengan Penggunaan Satu Fraksi Agregat Kasar

M. Rabbani Anugrahrosah<sup>1\*</sup>, Azhari<sup>2</sup>, Andre Novan<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau, Pekanbaru, Riau

\*Agranasywa@gmail.com

## Abstract

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang banyak digunakan karena beberapa kelebihan antara lain bahan penyusunnya yang mudah didapat dan cukup awet. Beton juga memiliki nilai kuat tekan yang tinggi. Beton mutu tinggi (*high strength concrete*) yang tercantum dalam SNI 03-6468-2000 didefinisikan sebagai beton yang mempunyai kuat tekan yang disyaratkan lebih besar atau sama dengan 41,4 MPa. Nilai faktor air semen (FAS) yang merupakan rasio berat air terhadap berat semen sangat mempengaruhi mutu/kuat tekan beton. Semakin banyak air yang berarti semakin besar FAS maka semakin mudah beton dikerjakan namun semakin turun pula mutunya. Pengurangan air untuk meningkatkan kuat tekan beton mengakibatkan kesulitan pengerjaan beton. Pemakaian bahan tambah Admixture Superplasticizer yang merupakan jenis *water reducing* diharapkan dapat meningkatkan kuat tekan beton dengan tingkat *workability* yang baik. Pada penelitian ini digunakan bahan tambah Sikament NN produksi PT. Sika Indonesia yang merupakan Superplasticizer Type F dengan variasi dosis 1,0%, 1,2%, 1,4%, 1,6% dan 1,8% dari berat semen. Nilai kuat tekan beton maksimum didapat sebesar 43,97 MPa pada dosis Sikament NN 1,4% dari berat semen yang merupakan dosis optimum sikament NN untuk nilai kuat tekan. Pada dosis ini didapat nilai slump beton 8,2 cm. Nilai slump maksimum didapat sebesar 24,08 cm pada beton dengan dosis Sikament NN 1,8% dari berat semen.

**Keywords:** Beton Mutu Tinggi, Sikament NN, Kuat Tekan, Nilai Slump

## 1. Pendahuluan

Beton merupakan bahan komposit yang dibuat dengan mencampurkan agregat kasar, agregat halus, semen dan air dengan atau tanpa bahan tambah. Beton banyak dipakai pada konstruksi karena berbagai kelebihanannya seperti mudah mendapatkan bahan penyusunnya, mudah dikerjakan, serta awet. Beton juga memiliki nilai kuat tekan yang tinggi.

Ditinjau dari nilai kuat tekannya, beton terdiri dari beton mutu rendah, beton normal dan beton mutu tinggi. Beton mutu tinggi adalah beton yang memiliki kuat tekan lebih tinggi dibandingkan beton normal biasa. Berdasarkan PD T-04-2004-C tentang Tata Cara Pembuatan dan Pelaksanaan Beton Berkekuatan Tinggi, yang tergolong beton bermutu tinggi adalah beton yang memiliki kuat tekan antara 40 – 80 MPa. Beton mutu tinggi (*high strength concrete*) yang tercantum dalam SNI 03-6468-2000 didefinisikan sebagai beton yang mempunyai kuat tekan yang disyaratkan lebih besar atau sama dengan 41,4 MPa.

Perencanaan beton mutu tinggi tidak terlepas dari penentuan nilai faktor air semen (FAS). Nilai faktor air semen (FAS) adalah perbandingan berat air terhadap berat semen yang digunakan dalam adukan beton. Nilai FAS yang tinggi dapat menyebabkan beton yang dihasilkan mempunyai nilai kuat tekan yang rendah dan sebaliknya semakin rendah nilai FAS maka kuat tekan beton semakin tinggi. Tetapi, nilai FAS yang rendah dapat menyebabkan kesulitan dalam melakukan pengerjaan terutama saat pemadatan beton. Hal tersebut berakibat menurunnya kuat tekan beton. Untuk mengatasi hal tersebut campuran beton dapat ditambahkan bahan tambah, di antaranya admixture *superplasticizer* yang dapat mengurangi penggunaan air sehingga dapat menambah kekuatan beton dan juga mudah dalam pengerjaannya.

Salah satu merek bahan tambah tersebut adalah Sikament NN yang dipakai dalam penelitian ini. Menurut Data Teknis PT. Sika Indonesia (2011), Sikament NN merupakan *superplasticizer* dengan pengurang air dalam jumlah besar dan mempercepat pengerasan beton. Cairan *superplasticizer* yang sangat efektif dengan aksi ganda untuk produksi beton yang mengalir atau bahan untuk mengurangi air beton untuk membantu menghasilkan kekuatan awal dan kekuatan akhir tinggi sesuai dengan ASTM C 494-92 tipe F.

Indriani, E, (2019) melakukan penelitian terkait nilai kuat tekan beton dengan menggunakan bahan tambahan Sikament NN menggunakan agregat berukuran 5-10 mm dan 10-20 mm. Komposisi agregat yang digunakan yaitu 50:50 dengan persentase dosis Sikament NN dari berat semen sebesar 0%, 0,8%, 1,2%, 1,4% dan 1,6%. Hasil pengujian kuat tekan beton pada persentase penambahan Sikament NN 0,8 % adalah 525 kg/cm<sup>2</sup> dan hasil pengujian kuat tekan beton yang maksimal didapatkan pada persentase Sikament NN sebesar 1,2% adalah 542 kg/cm<sup>2</sup>. Sedangkan pada penambahan persentase yang lebih besar terjadi penurunan nilai kuat tekan yakni pada variasi 1,4% sebesar 538 kg/cm<sup>2</sup> dan variasi 1,6% sebesar 517 kg/cm<sup>2</sup>.

Denitri, Azelina S (2019) melakukan penelitian tentang pengaruh penambahan *superplasticizer* type F terhadap kuat tekan beton. Adapun *superplasticizer* type F yang digunakan yaitu Sikament NN dengan variasi dosis 0,8%, 1,0%, 1,2%, 1,4% dan 1,6%. Ukuran agregat yang digunakan yaitu 5-10 mm dan 10-20 mm dengan komposisi perbandingan 30:70. Hasil pengujian yang diperoleh pada presentase penambahan dosis terkecil 0,8 % adalah 534 kg/cm<sup>2</sup>. Hasil kuat tekan yang maksimal dengan penggunaan penambahan dosis bahan tambah yang optimal adalah 1,6% sebesar 624 kg/cm<sup>2</sup>.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan Sikament NN pada campuran beton dapat meningkatkan kekuatan tekan beton. Adapun komposisi agregat yang digunakan juga dapat mempengaruhi nilai kuat tekan beton yang dihasilkan. Oleh karena itu dalam penelitian ini penulis melakukan penambahan variasi dosis Sikament NN sebesar 1,0%, 1,2%, 1,4%, 1,6% dan 1,8% dari berat semen dengan menggunakan satu fraksi agregat kasar berukuran 10-20 mm.

Penelitian ini mengkaji bagaimana pengaruh penambahan bahan tambah Sikament NN terhadap kuat tekan beton mutu tinggi yang memakai satu fraksi agregat kasar. Selanjutnya ingin diketahui dosis optimumnya yang merupakan tujuan utama penelitian.

## 2. Metode Penelitian

Kegiatan penelitian secara garis besar dimulai dengan persiapan alat dan bahan, pengujian bahan, perlakuan benda uji serta perencanaan campurannya, dan diakhiri dengan pembuatan benda uji serta pengujiannya. Pengujian bahan beton serta pengujian betonnya dilakukan di Laboratorium Teknologi Bahan, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Riau.

Pembuatan beton dengan bahan tambah menggunakan acuan Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-2834-2000. Adapun hal-hal yang dilakukan diantaranya mempersiapkan alat-alat dan bahan, melakukan pengujian sifat/propertis agregat, melakukan pembuatan benda uji, perawatan benda uji dan pengujian benda uji beton.

### 2.1. Bahan dan Standar Pengujiannya

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan Penelitian

Bahan	Jenis	Sumber
Air	Air sumur	Sumur bor di Laboratorium Teknologi Bahan, FT, Universitas Riau
Semen	PCC	PT. Semen Padang
Agregat kasar	Batu pecah ukuran 10-20 mm	Pangkalan, Sumatera Barat
Agregat halus	Pasir sungai/alami	Sungai Kampar, Danau Binguang, Kabupaten Kampar
Bahan tambah	<i>Superplasticizer</i> Type F: Sikament NN	PT. Sika Indonesia

Bahan yang diperiksa/diuji dalam penelitian ini hanya agregat sedangkan bahan lain dianggap telah memenuhi syarat sehingga tidak diuji lagi. Adapun standar metode yang digunakan dalam pengujian agregat dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Standar Metode Pengujian Agregat Halus

No.	Nama Pengujian	Nilai Standar Spesifikasi	Standar yang digunakan
1	Berat Jenis		SNI 03-1970-1990
	a. <i>Apparent Specific Gravity</i>	2,58 - 2,84	
	b. <i>Bulk Specific Gravity on Dry</i>	2,58 - 2,84	
	c. <i>Bulk Specific Gravity on SSD</i>	2,58 - 2,84	
	d. <i>Absorption (%)</i>	0,2 - 0,4	
2	Kadar Air (%)	3 - 5	SNI 03-1971-1990
3	Modulus Kehalusan	1,5 - 3,8	SNI 03-1968-1990
4	Berat Volume (kg/liter)		SNI 03-4804-1998
	a. Kondisi Padat	>1,2 kg/liter	
	b. Kondisi Gembur	>1,2 kg/liter	
5	Kadar Lumpur (%)	Maks. 5	SNI 03-4428-1997
6	Kadar Organik	Maks. no. 3	ASTM C40

Tabel 3. Standar Metode Pengujian Agregat Kasar

No.	Nama Pengujian	Nilai Standar Spesifikasi	Standar yang digunakan
1	Berat Jenis		SNI 03-1969-1990
	e. <i>Apparent Specific Gravity</i>	2,58 - 2,84	
	f. <i>Bulk Specific Gravity on Dry</i>	2,58 - 2,84	
	g. <i>Bulk Specific Gravity on SSD</i>	2,58 - 2,84	
	h. <i>Absorption (%)</i>	2 - 7	

No.	Nama Pengujian	Nilai Standar Spesifikasi	Standar yang digunakan
2	Kadar Air (%)	3 - 5	SNI 03-1971-1990
3	Modulus Kehalusan	5 - 8	SNI 03-1968-1990
4	Berat Volume (kg/liter) c. Kondisi Padat d. Kondisi Gembur	1,4 - 1,9 1,4 - 1,9	SNI 03-4804-1998
5	Ketahanan Aus (%)	< 40	SNI 03-2417-1991

## 2.2. Perencanaan Benda Uji

Perencanaan campuran benda uji berdasarkan SNI 03-2834-2000 dengan  $f'_c = 70$  MPa pada umur 28 hari. Benda uji berbentuk silinder dengan tinggi 30 cm dan diameter 15 cm. Nilai FAS (Faktor Air Semen) diambil 0.31. *Chemical admixture* berupa Sikament NN ditambahkan dalam campuran beton dengan variasi 1,0%, 1,2%, 1,4%, 1,6% dan 1,8% dari berat semen. Selain itu dibuat juga benda uji pembandingan tanpa bahan tambah yang merupakan beton normal. Setiap variasi dibuat 5 buah benda uji. Variasi benda uji dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Variasi Benda Uji, Kode, dan Jumlahnya

Kode Benda Uji	Dosis Sikament NN (%)	Jumlah (buah)
BU-00	0,0	5
BU-10	1,0	5
BU-12	1,2	5
BU-14	1,4	5
BU-16	1,6	5
BU-18	1,8	5
Jumlah Total		30

## 2.3. Pengujian Beton

Setelah pengadukan beton merata, beton segar diuji slump untuk mengetahui tingkat kelecakan/*workability*-nya. Kemudian dibuat benda uji beton lalu dilanjutkan dengan perawatan.

Pada umur 28 hari diuji kuat tekan beton berdasarkan SNI 03-1974-1990 tentang metode pengujian kuat tekan beton. Pengujian dilakukan dengan mesin *Compression Testing Machine* (CTM) seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1. Kuat tekan beton adalah besarnya gaya yang menyebabkan benda uji hancur per satuan luas penampang benda uji yang dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Nilai Kuat Tekan} = \frac{P}{A} \quad (1)$$

Keterangan :

P = gaya maksimum

A = luas penampang benda uji



Gambar 1. Alat Uji Kuat Tekan Beton

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Hasil Pengujian dan Pemeriksaan Agregat

Pengujian propertis agregat halus dan agregat kasar dilakukan untuk mengetahui karakteristik agregat serta mendapatkan data untuk perencanaan campuran beton. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Hasil Pengujian Propertis Agregat Halus

No.	Nama Pengujian	Hasil Pengujian	Standar Spesifikasi	Keterangan
1	Kadar Lumpur (%)	2,99	Maks. 5	Memenuhi
2	Berat Jenis			
	a. <i>Apparent Specific Gravity</i>	2,73	2,58 – 2,83	Memenuhi
	b. <i>Bulk Specific Gravity on Dry</i>	2,70	2,58 – 2,83	Memenuhi
	c. <i>Bulk Specific Gravity on SSD</i>	2,71	2,58 – 2,83	Memenuhi
	d. Presentase Absorsi Air (%)	4	2 – 7	Memenuhi
3	Kadar Organik (%)	No. 3	Maks. No. 3	Memenuhi
4	Berat Volume (kg/liter)			
	a. Kondisi Gembur	1,669	>1,2 kg/liter	Memenuhi
	b. Kondisi Padat	1,747	>1,2 kg/liter	Memenuhi
5	Modulus Kehalusan	3,16	1,5 – 3,8	Memenuhi
6	Kadar Air (%)	4 %	3 -5	Memenuhi

Tabel 6. Hasil Pengujian Propertis Agregat Kasar

No.	Nama Pengujian	Hasil Pengujian	Standar Spesifikasi	Keterangan
1	Keausan/Abrasi (%)	33,68	<40	Memenuhi
2	Berat Jenis			
	a. <i>Apparent Specific Gravity</i>	2,74	2,58 – 2,83	Memenuhi

	b. <i>Bulk Specific Gravity on Dry</i>	2,62	2,58 – 2,83	Memenuhi
	c. <i>Bulk Specific Gravity on SSD</i>	2,67	2,58 – 2,83	Memenuhi
	d. <i>Abroston</i>	1,68	2 – 7	Memenuhi
3	Kadar Air (%)	6.5	3 – 5	Tidak Memenuhi
4	Berat Volume (kg/liter)			
	c. Kondisi Gembur	1,271	1,4 - 1,9	Tidak Memenuhi
	d. Kondisi Padat	1,419	1,4 - 1,9	Memenuhi
5	Modulus Kehalusan	7,37	5 – 8	Memenuhi

### 3.2. Hasil Pembuatan Campuran Benda Uji

Perincian rencana campuran beton untuk 5 buah silinder berukuran tinggi 30 cm dan diameter 15 cm dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Tabel Komposisi Bahan Penyusun Beton untuk 5 Silinder

Kode Benda Uji	Semen (kg)	Agregat Kasar (kg)	Agregat Halus (kg)	Air (kg)	Sikament NN (kg)	Jumlah (buah)
BU-00	19,19	36,89	20,88	6,33	0	5
BU-10	19,19	36,89	20,88	6,33	0,193	5
BU-12	19,19	36,89	20,88	6,33	0,230	5
BU-14	19,19	36,89	20,88	6,33	0,268	5
BU-16	19,19	36,89	20,88	6,33	0,307	5
BU-18	19,19	36,89	20,88	6,33	0,345	5
Jumlah total benda uji						30

### 3.2. Hasil Pengujian Slump dan Kuat Tekan Beton

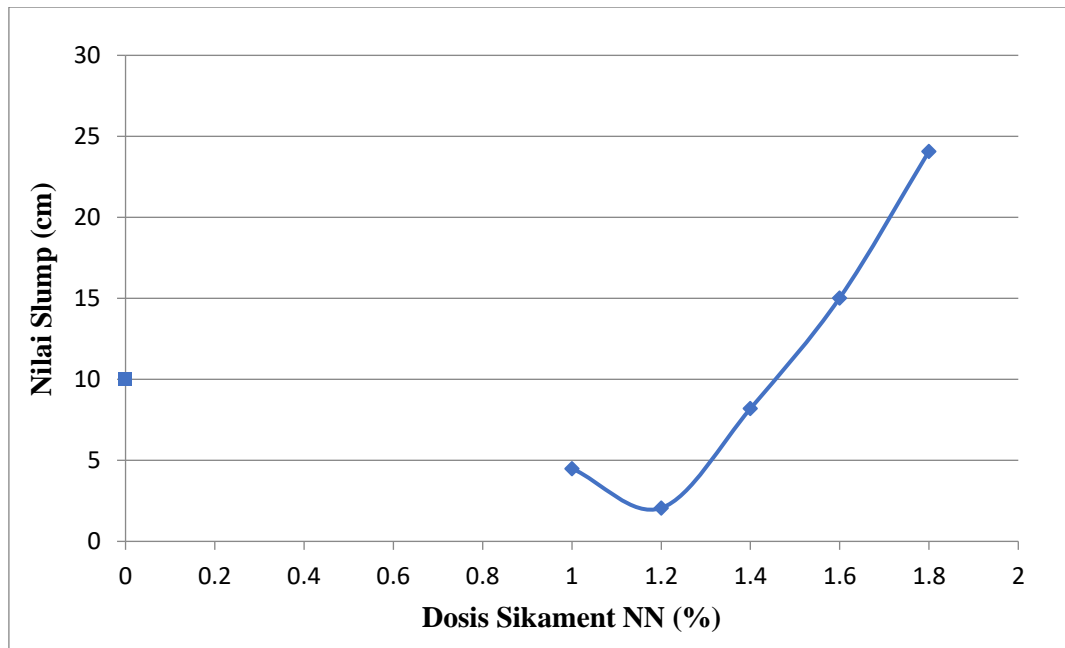
Hasil pengujian slump dan kuat tekan beton dengan tambahan admixture Sikament NN dengan nilai faktor air semen (FAS) 0,31 dapat dilihat pada Tabel 8. Nilai kuat tekan yang diambil adalah rata-rata dari lima benda uji pada umur 28 hari untuk setiap variasi. Hasil dalam bentuk grafik diperlihatkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.

Tabel 8. Hasil Pengujian Slump dan Kuat Tekan Beton

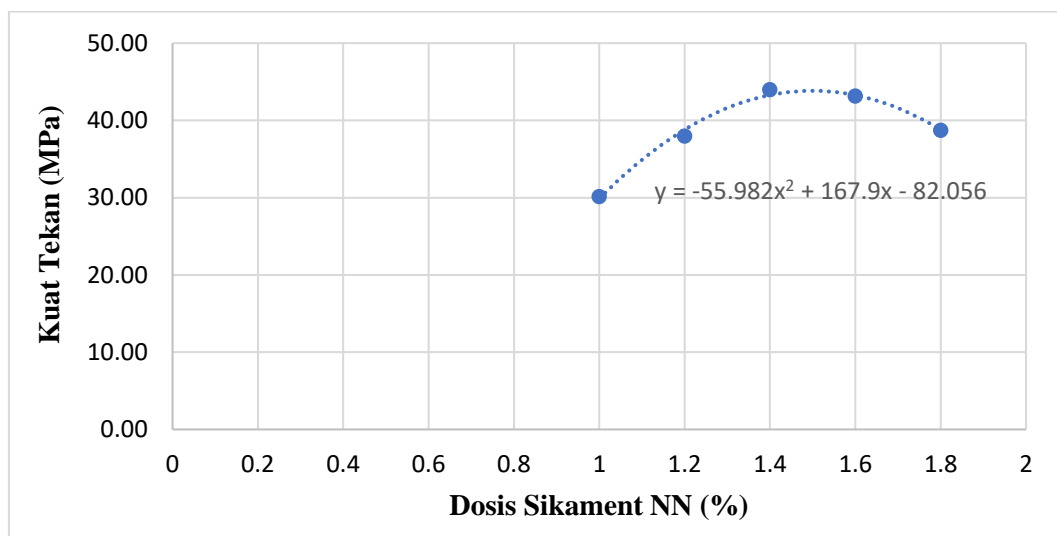
Kode Benda Uji	Dosis Sikament NN (%)	Nilai Slump (cm)	Kuat Tekan (MPa)
BU-00	0,0	10,00	25,350
BU-10	1,0	4,50	30,160
BU-12	1,2	2,06	37,971
BU-14	1,4	8,20	43,969
BU-16	1,6	15,03	43,177
BU-18	1,8	24,08	38,710

Hasil uji slump menunjukkan terjadinya peningkatan nilai slump yang signifikan terhadap beton normal pada dosis Sikament NN 1,6% dan 1,8% dengan nilai slump maksimum 24,08 cm pada beton dengan dosis Sikament NN 1,8%. Hal ini sesuai dengan fungsi Sikament NN sebagai *superplasticizer* dan merupakan bahan tambah tipe F (*Water Reducing and High Range Admixture*).

Untuk benda uji BU-00 yang tanpa bahan tambah, dengan FAS 0,31, keadaan campuran betonnya masih menggumpal dan tidak dapat dikerjakan dan tidak menghasilkan nilai slump. Untuk itu ditambah air sebanyak 2,5 kg hingga mencapai nilai slump 10 cm.



Gambar 2. Grafik Nilai Slump terhadap Variasi Dosis Sikament NN



Gambar 3. Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton dengan Dosis Sikament NN

Hasil uji kuat tekan beton tanpa bahan tambah (beton normal/kontrol) sebesar 25,350 MPa. Adapun beton dengan bahan tambah Sikament NN kuat tekannya semuanya di atas kuat tekan beton normal. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan *admixture* Sikament NN dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton. Kuat tekan beton maksimum didapat sebesar 43,96 MPa pada dosis Sikament NN 1,4% yang merupakan dosis optimum untuk kuat tekan beton dalam penelitian ini.

#### 4. Kesimpulan

Perawatan Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penambahan *admixture* Sikament NN dalam campuran beton sangat mempengaruhi kelecakan beton. Nilai slump maksimum didapat sebesar 24,08 cm pada beton dengan dosis Sikament NN 1,8% dari berat semen.
2. Kuat tekan maksimum beton dengan bahan tambah Sikament NN didapat sebesar 43,97 MPa. Nilai ini memenuhi kriteria beton mutu tinggi tetapi tidak sesuai dengan kuat tekan yang telah direncanakan. Nilai kuat tekan tersebut didapat pada beton dengan dosis Sikament NN 1,4% dari berat semen yang merupakan dosis optimum sikamen NN dalam penelitian ini.

## Referensi

- [1] Ariska Oktania, Dkk. 2010. Beton Mutu Tinggi Dengan Admixture Superplasticizer Dan Aditif Silicafume, Skripsi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- [2] Antoni dan Paul Nugraha. 2007. Teknologi Beton. Jakarta: Andi Offset.
- [3] Ariyani, N dan Laia, P. 2013. Pengaruh Pemakaian Fly Ash dan Superplasticizer Pada Kuat Tekan Beton. Majalah Ilmiah UKRIM Edisi 2/th XVIII/ 2013.
- [4] ASTM C 618. 1995. Concretes and Aggregates. Philadelphia: ASTM.
- [5] ASTM C 142. 2004. Standard Test Method for Clay Lumps and Friable Particles in Aggregates. United State: ASTM.
- [6] Badan Standarisasi Nasional. 1990. SNI 03-1968-1990. Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [7] Badan Standarisasi Nasional. 2013. SNI 2847-2013. Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [8] Danasi, M dan Lisantono, A. 2015. Pengaruh Penambahan Fly Ash Pada Beton Mutu Tinggi Dengan Silica Fume dan Filler Pasir Kwarsa. Prosiding Konferensi Teknik Sipil 9. Komda VI BMPTTSI Makassar.
- [9] Megasari, Shanti Whayuni, 2017. Analisis Pengaruh Penambahan Sikament-Nn Terhadap Karakteristik Beton, Jurnal, Universitas Lancang Kuning
- [10] Mulyono, T. (2003). Teknologi Beton. Andi offset. Yogyakarta.
- [11] Nawy, E.G. 2005. Reinforced Concrete. Penerjemah: Tavio, Kusuma, Benny. 2010. Beton Bertulang Sebuah Pendekatan Mendasar. Surabaya: ITS Press, Institut Teknologi Sepuluh November.
- [12] PT. Sika Indonesia. 2017. Product Data Sheet, Sikament NN. PT. Sika Indonesia.
- [13] Tjokrodijuljo, K. 2007. Teknologi Beton. Yogyakarta: Biro Penerbit Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM.
- [14] Tjokrodijuljo, K. 1996. Teknologi Beton, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Andala, W. A., Olivia, M., Saputra, E. (2020). Ketahanan Beton Semen Portland Composite Cement (PCC) di Lingkungan Gambut Kabupaten Bengkalis.