

ANALISIS PERBANDINGAN DESAIN CAMPURAN BETON NORMAL MENGGUNAKAN SNI 03-2834-2000 DAN SNI 7656:2012 DENGAN KUAT TEKAN 30 MPa

Helena Dewi Kuntari¹, Andry Alim Lingga², Asep Supriyadi³

¹. Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

^{2,3}. Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

Email : dewikuntari182@gmail.com

ABSTRAK

Adanya perbedaan acuan dan cara pandang desain campuran beton antara Inggris (DOE) dan Amerika (ACI) yang menjadi pedoman untuk metode SNI 03-2834-2000 dan SNI 7656:2012. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan selisih perbandingan jumlah kebutuhan bahan, kuat tekan dan modulus elastisitas beton normal antara metode SNI 03-2834-2000 dan metode SNI 7656:2012 untuk mutu rencana 30 MPa dengan menggunakan dua variasi nilai slump. Benda uji dibuat sebanyak 72 cetakan silinder dengan Ø 15 cm dan tinggi 30 cm. Hasil dari analisis perbandingan desain tersebut menunjukkan untuk variasi I (slump 30-60 mm dan 25-50 mm) kebutuhan semen, batu pecah dan air lebih banyak dengan metode SNI 7656:2012, namun kebutuhan pasir dengan untuk metode SNI 03-2834-2000 lebih banyak. Pada variasi II (slump 60-180 mm dan 75-100 mm) kebutuhan semen dan air dengan metode SNI 03-2834-2000 lebih banyak, namun jumlah kebutuhan pasir dan batu pecah lebih banyak dengan metode SNI 7656:2012. Analisis pengujian kuat tekan dan modulus elastisitas menunjukkan hasil yang signifikan pada masing-masing variasi nilai slump dimana kedua metode yaitu SNI 03-2834-2000 dan SNI 7656:2012 mencapai target kuat tekan rencana yaitu 30 MPa dengan nilai kuat tekan dan modulus elastisitas tertinggi menggunakan metode SNI 03-2834-2000 dengan value slump 30-60 mm.

Kata kunci : beton normal, SNI 03-2834-2000, SNI 7656:2012, kuat tekan, mix design

ABSTRACT

[Title : Comparative Analysis of Normal Concrete Mixed Design using SNI 03-2834-2000 and SNI 7656:2012 with Compressive Strength 30 MPa] There is a difference in the direction and perspective of concrete mix design between Britain (DOE) and America (ACI) which is a reference from the design of a mixture of SNI 03-2834-2000 and SNI 7656: 2012 methods. The purpose of this study is to obtain a difference in the ratio of the amount of material requirements, compressive strength and modulus of elasticity of normal concrete between the SNI 03-2834-2000 method and the SNI 7656: 2012 method for the quality of the 30 MPa plan by using two variations in the slump value. Test specimens were made of 72 cylindrical molds with Ø 15 cm and a height of 30 cm. The results of the comparative design analysis show that for variations I (slumps 30-60 mm and 25-50 mm) the need for cement, broken stones and more water with SNI 7656: 2012 method, but the need for sand with SNI 03-2834-2000 more. In variation II (slumps of 60-180 mm and 75-100 mm) the demand for cement and water using SNI 03-2834-2000 method is more, but the amount of sand and broken stone needs is more with SNI 7656: 2012 method. Analysis of compressive strength and modulus of elasticity testing showed significant results in each variation of the slump value where both methods namely SNI 03-2834-2000 and SNI 7656: 2012 achieved the target compressive strength target of 30 MPa with the highest compressive strength and modulus using SNI 03-2834-2000 method with slump 30-60 mm.

Keywords : normal concrete, SNI 03-2834-2000, SNI 7656:2012, compressive strength, mix design

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia konstruksi, beton merupakan bahan bangunan yang paling banyak dijumpai sebagai komponen struktur baik dalam konstruksi gedung dan lainnya. Pada umumnya, beton adalah campuran antara agregat kasar, agregat halus, bahan pengikat yaitu semen dan air atau dengan bahan tambahan kimia lainnya. Beton dengan kualitas dan mutu yang baik dirancang berdasarkan pedoman Standar Nasional

Indonesia. Ada dua SNI sebagai pedoman perancangan komposisi campuran beton di Indonesia yang biasa digunakan yaitu SNI 03-2834-2000 dan SNI 7656:2012. Terdapat perbedaan hampir pada keseluruhan acuan dan langkah-langkah perhitungan dalam kedua SNI tersebut yang mendasari penelitian ini.

Tujuan pada penelitian ini adalah mendapatkan perbandingan rancangan desain campuran antara SNI 03-2834-2000 dan SNI 7656:2012 untuk jumlah kebutuhan material, kuat

tekan dan modulus elastisitas beton dengan membandingkan dua variasi nilai *slump* yaitu variasi I *slump* 30-60 mm dan 25-50 mm serta *slump* variasi II 60-180 mm dan 75-100 mm.

II. METODOLOGI DAN PUSTAKA

Beton adalah bahan bangunan yang terbentuk dengan cara mencampur agregat kasar, agregat halus, semen portland atau hidrolik, air dan dengan atau tanpa bahan tambahan (*admixture atau additive*) yang kemudian saling mengikat sehingga menjadi massa padat. Dalam SNI 7656:2012 beton dibedakan menjadi tiga jenis yaitu beton normal yang memiliki berat isi 2200 kg/m³ - 2500 kg/m³, beton berat yang mempunyai berat isi < 2500 kg/m³ dan Beton massa yang mempunyai dimensi penampang yang besar, bisa juga dikatakan sebagai beton yang memiliki dimensi lebih besar dari 60 cm. Pada penelitian ini, jenis beton yang diteliti ialah beton normal.

Kuat Tekan Beton

Menurut SNI 1974-2011 kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan. Analisis kekuatan beton ini merupakan kontrol terhadap mutu atau karakteristik beton yang direncanakan, sehingga didapatkan mutu dan kualitas dari beton yang telah diuji sesuai perencanaan. Kuat tekan beton dihitung dengan persamaan berikut :

$$f_c' = P/A$$

Dimana :

f_c' = kuat tekan beton (MPa)

P = gaya aksial (N)

A = luas penampang (mm²)

Modulus elastisitas

Modulus elastisitas merupakan perbandingan antara tegangan dan regangan pada deformasi yang elastis, sehingga modulus elastisitas merupakan ukuran kekuatan atau kekakuan material untuk berubah bentuk dan kembali ke bentuk semula ketika diberi gaya. Modulus elastisitas dihitung menggunakan rumus ASTM C469 sebagai berikut :

$$E_c = \frac{S_2 - S_1}{\epsilon_2 - 0,00005}$$

Dimana

E_c = Modulus Elastisitas

S_2 = stress pada 40% beban *ultimate*

S_1 = stress pada longitudinal *strain* ϵ_1 (0,00005)

Sedangkan untuk perhitungan modulus elastisitas untuk beton normal secara teoritis sesuai dengan SNI-03-2847-2002 menggunakan rumus sebagai berikut :

$$E_c = 4700 \cdot \sqrt{f_c'}$$

Metodologi Penelitian

Metode merupakan kegiatan atau prosedur yang berhubungan dengan suatu sistematis kerja sebagai upaya untuk menemukan jawaban atau tujuan. Ada dua jenis studi penelitian yaitu studi literatur dan studi eksperimen. Studi literatur adalah kegiatan mengumpulkan sejumlah buku, jurnal, majalah yang berkaitan dan mendukung penulisan dalam kegiatan penelitian. Studi eksperimen adalah kegiatan mendapatkan data yang dilakukan dengan membuat benda uji kemudian diuji sehingga didapat suatu kesimpulan

Persiapan Bahan Material

Bahan material yang digunakan sama dan didatangkan dari tempat yang sama dengan ukuran nominal agregat maks 20 mm. Sebelum dilakukan uji analisis bahan material dan pengecoran, bahan material dicuci (agregat kasar) dan dikarungkan agar menjaga kondisi SSD pada material.

Pemeriksaan Bahan Material

Proses pemeriksaan bahan material atau analisis bahan dilaksanakan di Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak dengan menggunakan alat-alat dan fasilitas yang sudah tersedia di laboratorium. Analisis bahan meliputi pemeriksaan bahan material untuk agregat halus dan kasar yaitu mulai dari pemeriksaan kadar zat organik agregat halus, kadar lumpur, kadar air, gradasi, berat jenis dan penyerapan air, berat *volume*, serta *abrasi* agregat kasar.

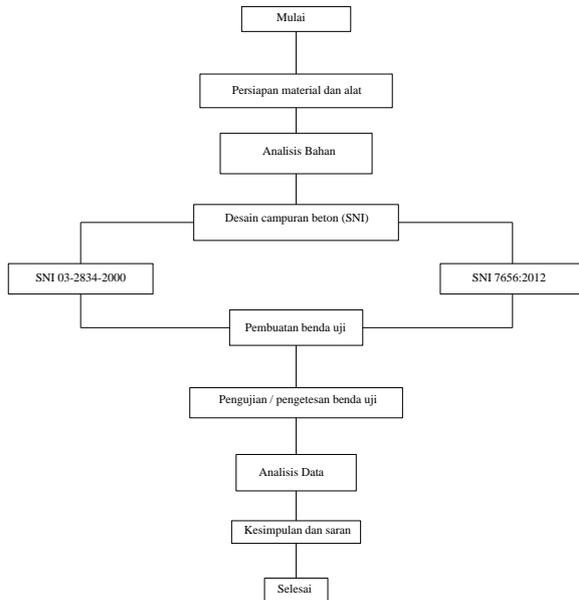
Pembuatan benda uji

Proses pembuatan benda uji meliputi adukan beton yang telah *homogen*, dituang kedalam tempat cetakan yang telah disiapkan dan telah diolesi oli sebelumnya. Jumlah keseluruhan benda uji sebanyak 72 cetakan untuk empat *range* nilai *slump* yaitu *slump* 30-60 mm, *slump* 60-180 mm, *slump* 25-50 mm dan *slump* 75-100 mm masing-masing sebanyak 18.

Pengujian benda uji

Pengujian benda uji dilaksanakan di Laboratorium, pengujian mekanisme dibagi menjadi dua jenis yaitu pengujian kuat tekan dan

modulus elastisitas. Berikut adalah bagan dari tahapan penelitian :



Gambar 1 Bagan alur penelitian

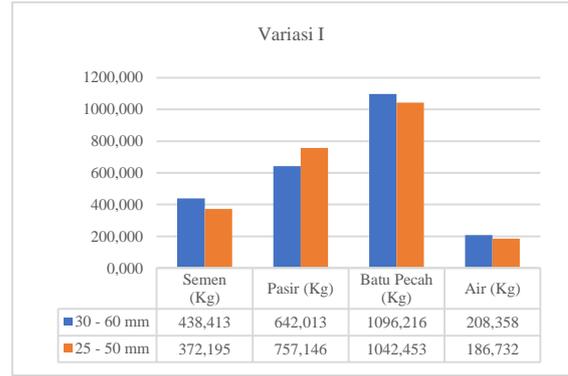
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan kebutuhan bahan material

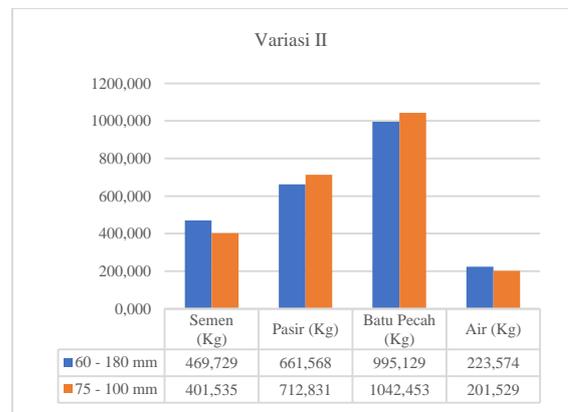
Komposisi kebutuhan material merupakan hasil dari perhitungan *mix design* berupa nilai komposisi untuk 1 m³ beton. Melalui hasil komposisi kebutuhan material ini dapat dianalisis persentase perbandingan kebutuhan material untuk 1 m³ beton. Berikut adalah hasil dan persentase perbandingan komposisi kebutuhan material beton untuk SNI 03-2853-2000 dan SNI 7656:2012.

Tabel 1 Jumlah Kebutuhan Material Untuk 1 m³

Material	SNI 03-2834-2000		SNI 7656:2012	
	30 - 60 mm	60 - 180 mm	25 - 50 mm	75 - 100 mm
Semen (Kg)	438,413	469,729	372,195	401,535
Pasir (Kg)	642,013	661,568	757,146	712,831
Batu Pecah (Kg)	1096,216	995,129	1042,453	1042,453
Air (Kg)	208,358	223,574	186,732	201,529



Grafik 1 Jumlah kebutuhan material pada variasi I



Grafik 2 Jumlah kebutuhan material pada variasi II

Tabel 2 Persentase Perbandingan Kebutuhan Material Beton

No	Material	Perbandingan (%)	
		Variasi I	Variasi II
1	Semen (%)	15,104	14,518
2	Pasir (%)	-17,933	-7,749
3	Batu Pecah (%)	4,904	-4,756
4	Air (%)	10,379	9,860

Perbandingan Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan dilakukan pada penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data dalam proses analisis perbandingan desain campuran beton melalui hasil nilai kuat tekan rata-rata dan kuat tekan karakteristik pada benda uji. Berikut adalah perbandingan kuat tekan beton antara desain SNI 03-2834-2000 dan SNI 7656:2012.

Tabel 3 Kuat Tekan Beton Variasi I

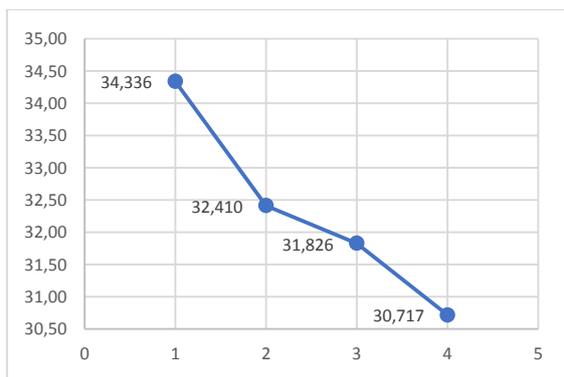
Umur	Kuat Tekan	
	SNI 03-2834-2000	SNI 7656:2012
3	18,967	18,589
7	27,082	24,534
14	31,611	29,158
21	33,027	31,234
28	35,669	31,989

Tabel 4 Kuat Tekan Beton Variasi II

Umur	Kuat Tekan	
	SNI 03-2834-2000	SNI 7656:2012
3	18,306	17,363
7	25,289	22,836
14	29,347	27,271
21	31,611	30,101
28	33,404	31,989

Tabel 5 Kuat Tekan Beton Karakteristik Gabungan

Jenis SNI	Slump (mm)	Kuat Tekan Karakteristik (Mpa)
SNI 03-2834-2000	30 - 60	34,336
	60 - 180	32,410
SNI 7656:2012	25 - 50	31,826
	75 - 100	30,717



Grafik 3 Kuat tekan karakteristik gabungan

Pada tabel dan grafik di atas diketahui nilai karakteristik rata-rata untuk kedua jenis SNI. Besarnya kuat tekan karakteristik dipengaruhi oleh hasil pengujian kuat tekan beton. Hasil perhitungan rata-rata untuk SNI 03-2834-2000 (*slump* 30-60 mm dan 60-180 mm) menghasilkan

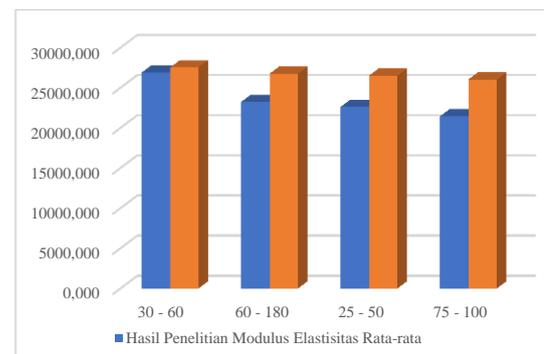
kuat tekan karakteristik yang lebih besar yaitu 34,336 MPa dan 32,410 MPa di bandingkan kuat tekan untuk SNI 7656:2012 (*slump* 25-50 mm dan 75-100 mm) sebesar 31,826 dan 30,717. Hal tersebut menunjukkan bahwa kuat tekan karakteristik rata-rata untuk SNI 03-2834-2000 ialah 7,3% lebih besar dibandingkan hasil perhitungan untuk SNI 7656:2012.

Perbandingan modulus elastisitas

Pada pembahasan ini, perbandingan nilai modulus elastisitas ditinjau berdasarkan dari hasil analisis pengujian dan teoritis menurut SNI-03-2847-2002.

Tabel 6 Nilai Rata-rata Modulus Elastisitas

Slump (mm)	Pengujian	SNI	Selisih (%)
30 - 60	26909,498	27540,370	2,291
60 - 180	23240,127	26757,072	13,144
25 - 50	22621,290	26515,011	14,685
75 - 100	21452,478	26048,701	17,645



Grafik 4 Nilai rata-rata modulus elastisitas

Pada tabel 4.6 jumlah selisih antara modulus elastisitas hasil pengujian dan teoritis (SNI) menunjukkan bahwa beton dengan *slump* 30-60 mm memiliki nilai selisih yang lebih kecil dibandingkan variasi *slump* lainnya. Hal itu seragam dengan nilai modulus elastisitas yang tinggi berdasarkan hasil dari pengujian beton *slump* 30-60 mm.

IV. KESIMPULAN

1. kebutuhan bahan material dari perhitungan *mix design* dengan metode SNI 03-2834-2000 dan SNI 7656:2012,
2. Kebutuhan material untuk metode SNI 03-2834-2000 menghasilkan jumlah

- kebutuhan yang lebih banyak untuk semua variasi nilai *slump*.
3. Kedua metode SNI mencapai target kuat tekan rencana yaitu 30 MPa pada pengujian kuat tekan dan kuat tekan tertinggi dihasilkan oleh metode SNI 03-2834-2000 dengan nilai *slump* 30-60 mm.
 4. Nilai modulus elastisitas beton yang dihasilkan dari pengujian dan perhitungan teoritis didapatkan hasil yang signifikan dengan hasil nilai kuat tekan beton, dimana modulus elastisitas dengan *slump* 30-60 mm menghasilkan nilai selisih yang lebih kecil antara modulus elastisitas pengujian dan teoritis.

DAFTAR PUSTAKA

- Febriandy, Anggi. 2016. *Tinjaun faktor air semen terhadap kuat tekan, kuat Tarik belah dan modulus elastisitas beton*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Hunggurami, Elia. dkk. 2017. *Perbandingan Desain Campuran Beton Normal Menggunakan SNI 03-2834-2000 dan SNI 7656:2012*. Kupang: Universitas Nusa Cendana.
- Mulyono, T. 2003. *Teknologi Beton*. Yogyakarta : Penerbit ANDI.
- Nataraja M. T. dkk. 2016. *Concrete Mix Design*.
- SNI 03-2834-2000. *Tata Cara Pembuatan rencana campuran beton normal*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- SNI 03-2847-2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.