

## PERBANDINGAN KUAT TEKAN BETON MUTU SEDANG 21 MPA BERDASARKAN SNI 03 2834: 2000, SNI 7656:2012, DAN AHSP 2023

Hindira Maharani<sup>1</sup>, \*Dadang Dwi Pranowo<sup>2</sup>, Catur Bejo Santoso<sup>3</sup>, M. Shofiul Amin<sup>4</sup>, Mohamad Galuh Khomari<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Banyuwangi, Kota Banyuwangi,

<sup>\*)</sup>Email: dadangdp@poliwangi.ac.id

### ABSTRACT

Concrete mix design in Indonesia follows national standards that have evolved from SNI 03 2834: 2000, SNI 7656: 2012, to AHSP 2023. This study aims to compare the efficiency and quality of concrete produced using these three standards. Concrete, as a primary construction material, has quality dependent on its mix composition. These three standards regulate concrete mix proportions with different approaches, potentially affecting cement content and compressive strength. Using a comparative experimental method, this research created cylindrical concrete samples based on the three standards, then tested and compared the results, particularly in terms of concrete compressive strength. Testing results at 28 days showed that SNI 03 2834: 2000 produced the highest compressive strength (27.956 MPa), SNI 7656: 2012 demonstrated the best consistency with a compressive strength of 27.552 MPa and the lowest standard deviation (2.93%), while AHSP 2023 yielded lower compressive strength but closest to the 21 MPa target (24.590 MPa). All three methods achieved compressive strengths above 21 MPa at 28 days, meeting the requirements for medium-quality concrete, each with distinct advantages.

**Keyword:** Concrete compressive strength, SNI 03 2834: 2000, SNI 7656: 2012, AHSP 2023

### ABSTRAK

Desain campuran beton di Indonesia mengacu pada standar nasional yang telah mengalami perubahan, dari SNI 03 2834: 2000, SNI 7656: 2012, hingga AHSP 2023. Penelitian ini bertujuan membandingkan *efisiensi* dan mutu beton yang dihasilkan dari ketiga standar tersebut. Beton, sebagai material konstruksi utama, memiliki kualitas yang bergantung pada komposisi campurannya. Ketiga standar ini mengatur proporsi campuran beton dengan pendekatan berbeda, yang dapat mempengaruhi jumlah semen dan kuat tekan. Menggunakan metode eksperimen komparatif, penelitian ini membuat sampel beton *silinder* berdasarkan ketiga standar, kemudian menguji dan membandingkan hasilnya, terutama dalam hal kuat tekan beton. Hasil pengujian pada umur 28 hari menunjukkan bahwa 03 2834: 2000 menghasilkan kuat tekan tertinggi (27,956 MPa), SNI 7656: 2012 menunjukkan konsistensi terbaik dengan kuat tekan 27,552 MPa dan *deviasi* standar terendah (2,93%), sementara AHSP 2023 menghasilkan kuat tekan yang lebih rendah namun paling mendekati target 21 MPa (24,590 MPa). Ketiga metode mencapai kuat tekan di atas 21 MPa pada umur 28 hari, memenuhi syarat mutu beton sedang dengan masing-masing keunggulan berbeda.

**Kata kunci:** Kuat tekan beton, SNI 03 2834: 2000, SNI 7656: 2012, AHSP 2023

## 1. PENDAHULUAN

Bahan konstruksi yang sangat penting, beton merupakan kombinasi dari semen *Portland* atau semen *hidraulik* lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan, yang menghasilkan suatu massa [1]. Beton merupakan bahan material yang hampir 60% digunakan dalam pekerjaan konstruksi dan dipadukan dengan baja [2]. Popularitas beton dalam dunia konstruksi tidak lepas dari karakteristiknya, yaitu kemampuannya untuk membentuk struktur yang kokoh dan tahan lama. Ketika menghasilkan kualitas beton, faktor yang paling signifikan adalah *resistensi* terhadap tekanan. Hubungan antara kekuatan tekan dan mutu beton bersifat *linier positif* beton dengan kemampuan menahan tekanan yang lebih besar umumnya dinilai memiliki kualitas yang lebih unggul. Di Indonesia, desain campuran beton telah mengalami *evolusi* melalui beberapa standar nasional. Awalnya, SNI 03 2834: 2000 menjadi acuan, yang merupakan adaptasi dari metode DOE (*Department of Environment*) 1975 asal Inggris. Standar ini mencakup spesifikasi agregat, proporsi campuran, nilai slump, dan faktor air semen (FAS) maksimal 0,55. Pada tahun 2012, terjadi perubahan dengan diadopsinya SNI 7656: 2012, yang merupakan modifikasi dari ACI (*American Concrete Institute*) 211.1-91. Standar ini menetapkan persyaratan seperti karakteristik material, proporsi campuran, nilai slump, kuat tekan minimal 20 MPa, FAS maksimal 0,50, dan toleransi *deviasi* standar kuat tekan 3,5 MPa. Terbaru, pemerintah mengeluarkan AHSP (Analisis Harga Satuan Pekerjaan) 2023, yang memuat standar baru untuk *spesifikasi* beton mutu tertentu yang dikeluarkan pada tanggal 30 Agustus 2023 [3]. Perbedaan antara AHSP 2023 dengan standar sebelumnya berpotensi mempengaruhi karakteristik beton yang dihasilkan. Mengingat kadar semen dalam campuran dapat mempengaruhi mutu beton, setiap metode menghasilkan komposisi semen yang berbeda-beda. Untuk mencapai efisiensi optimal, diperlukan jumlah air mani yang tepat namun tetap menghasilkan kualitas tinggi. Penelitian ini dilakukan di laboratorium teknik sipil Politeknik Negeri Banyuwangi, menggunakan pendekatan *eksperimental komparatif*. Sampel beton

dibuat berdasarkan tiga standar berbeda, kemudian diuji dan dibandingkan hasilnya, terutama dalam aspek kuat tekan beton. Tujuan penelitian ini adalah *efisiensi* dan mutu beton yang dihasilkan dari metode SNI 03 2834: 2000, SNI 7656: 2012, dan AHSP 2023.

### Tujuan Penelitian

Tujuan masalah yaitu mengetahui perbandingan nilai kuat tekan beton normal mutu sedang 21 MPa berdasarkan SNI 03 2834: 2000, SNI 03 7656: 2012, dan AHSP 2023.

### Tinjauan Pustaka

Beton merupakan campuran antara semen *portland* atau semen, pasir, krikil dan air dengan bahan tambahan membentuk massa pada, beton yang mempunyai berat isi (2.200 – 2.500) kg/m<sup>3</sup> [4]. Proporsi beton yang tidak mengandung bahan tambahan kimia dan bahan-bahan selain semen *hidraulis* diubah dengan mencampurkan bahan-bahan seperti abu terbang, pozolan alam, tepung terak tanur tinggi, serbuk silika, atau semen yang berbeda [5].

### Desain Campuran Beton (*Mix Design*)

Rancangan komposisi beton, atau yang sering disebut sebagai desain campuran, merupakan proses perencanaan proporsi bahan-bahan penyusun beton untuk mencapai karakteristik yang diinginkan. Pendekatan yang dikembangkan oleh *America concrete institute* (ACI) dengan mempertimbangkan beberapa faktor kunci, termasuk target kekuatan tekan, tingkat kekentalan (*slump*), dimensi agregat maksimum, rasio air-semen, serta *variabilitas* kekuatan yang diukur melalui standar *deviasi*. Metodologi ACI dimulai dengan penentuan rasio air semen berdasarkan kekuatan yang dijanjikan, diikuti dengan perhitungan jumlah udara, semen, dan agregat yang diperlukan. Di sisi lain, metode yang dikembangkan oleh *Departemen Of Environment* (DOE) mendasarkan pendekatan mereka pada hubungan antara kekuatan tekan beton dan proporsi air-semen. Dalam metode ini, penentuan kuantitas bahan dilakukan berdasarkan berat, dengan urutan perhitungan dimulai dari penentuan jumlah udara, diikuti oleh semen, kemudian agregat halus, dan terakhir agregat kasar.

### Uji Keleccakan (*Slump Test*)

Terdapat 6 variasi pengecoran dengan dua kondisi pengecoran yang berbeda, yaitu *dry mixing* (kondisi kering) di mana air ditambahkan pada tahap akhir, dan *wet mixing* (kondisi basah) di mana air ditambahkan pada setiap pemasukan material [6]. Pengujian konsistensi adukan beton segar dapat dilakukan melalui metode uji *slump*, yang mengukur tingkat kekentalan dalam satuan milimeter. Prosedur ini, yang diatur dalam standar nasional, memainkan peran krusial dalam pengawasan mutu beton segar, khususnya berkaitan dengan kemudahan pengerjaannya. Proses pengujian melibatkan penggunaan alat berbentuk kerucut terpancung. Adukan beton dimasukkan ke dalam kerucut ini secara bertahap, terbagi menjadi tiga lapisan. Setiap lapisan dipadatkan dengan cara ditusuk sebanyak 25 kali menggunakan batang khusus. Setelah kerucut terisi penuh, cetakan diangkat secara perlahan dan *vertikal*. Perbedaan ketinggian antara puncak kerucut sebelum diangkat dan puncak adukan setelah kerucut diangkat diukur, dan hasil pengukuran ini disebut sebagai nilai *slump*. Nilai *slump* yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan nilai yang telah ditentukan dalam perencanaan campuran beton. Kesesuaian antara nilai aktual dan nilai rencana sangat penting untuk memastikan beton memiliki tingkat kemudahan pengerjaan yang tepat, sesuai dengan metode pemadatan yang akan digunakan di lokasi konstruksi.

### Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton yang ditentukan oleh perencanaan struktur (benda uji berbentuk silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm), untuk digunakan dalam perencanaan struktur beton, dinyatakan dalam satuan MPa [7]. biasanya ditentukan berdasarkan persyaratan teknis maupun ekonomis dari suatu proyek konstruksi. Nilai ini menjadi acuan awal yang harus dipenuhi oleh pelaksana konstruksi dalam mencapai kuat tekan beton yang diinginkan. Sementara itu, kuat tekan beton yang ditargetkan  $f_{cr}$  adalah kuat tekan rata-rata yang di harapkan dapat mencapai angka yang lebih besar dari nilai. Dengan kata lain,  $f_{cr}$  merupakan target kuat, tekan rata-rata beton yang ingin dicapai dan biasanya ditetapkan 5-10% lebih besar dari nilai  $f_c$ . berikut rumus kuat tekan beton dan rumus perhitungan *deviasi* standar diuraikan dengan persamaan:

$$F = \frac{P}{A} \quad (1)$$

Dimana :

= Kuat tekan beton (MPa)

P = Gaya tekan aksial dinyatakan dalam newton (N)

$$A = \text{Luas Penampang melintang benda uji dinyatakan dalam mm}^2 \quad (2)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X_i - X_{rt})^2}{n - 1}}$$

Dimana:

- S = Deviasi standar (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 X<sub>i</sub> = Kuat tekan masing masing benda uji (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 X<sub>rt</sub> = Rata-rata kuat tekan beton (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 N = Jumlah benda uji

### Pengujian Karakteristik Material

Pengujian material dilakukan untuk mengetahui *karakteristik* material yang akan digunakan dalam pencampuran adukan beton, pengujian agregat halus, pengujian agregat kasar dan semen *portland*. Meliputi berat jenis, kadar air resapan, berat volume, pengujian analisa saringan, pengujian kadar lumpur dan kelembapan.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode-metode *mix design* yang berlaku di tingkat internasional seperti ACI (*American Concrete Institute - Amerika*), DOE (*Department of Environment - Inggris*), telah melalui proses yang sangat panjang dan mahal, melibatkan penelitian dan eksperimen selama bertahun-tahun [8]. Hasilnya adalah metode yang disepakati dan menjadi standar acuan. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode *eksperimental* laboratorium uji bahan. Penelitian ini dilakukan dengan membuat variasi campuran beton normal dengan kuat tekan 21 Mpa berdasarkan SNI 2834-2000, SNI 7656: 2012 dan AHSP 2023. Campuran beton kemudian dibuat menjadi benda uji *silinder* dan di uji kuat tekan setelah umur 3 hari, 14 hari dan 28 hari. penelitian diawali dengan *studi literatur* mengenai beton dari jurnal dan buku *refresnsi*, SNI terkait beberapa aturan dan tata cara , dan metode *mix design* (desain campuran beton) beton. Bahan yang akan digunakan untuk pengujian meliputi semen, agregat halus, agregat kasar, dan air. Selanjutnya, dilakukan pengujian karakteristik bahan-bahan tersebut. Tahap selanjutnya perencanaan campuran beton normal kuat tekan 21 MPa berdasarkan SNI 2834-2000, SNI 7656: 2012, dan AHSP 2023 Rencana campuran beton tersebut kemudian digunakan untuk membuat benda uji beton berbentuk silinder berukuran 15 cm x 30 cm. dilanjutkan membuat benda uji dengan menentukan nilai slump dan penuangan beton segar kedalam *silinder* Benda uji beton dilakukan perawatan dengan metode *wet-curing* hingga mencapai umur 28 hari. Setelah itu benda uji diuji uat tekan diukur untuk mendapatkan data kuat tekan dari masing-masing variasi campuran beton. Data kuat tekan beton diolah dan dibahas untuk mendapatkan kesimpulan mengenai perbandingan ketiga SNI dalam merencanakan campuran beton normal kuat tekan 21 MPa. Jumlah benda uji dan variasi benda uji dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Jumlah Benda Uji dan Variasi Metode

Variasi Campuran Beton	Waktu Pengujian ( Hari)			Jumlah
	3	14	28	
Metode SNI 2834-2000	3	3	3	9
Metode SNI 7656: 2012	3	3	3	9
Metode AHSP 2023	3	3	3	9
Total Jumlah Sempel				27

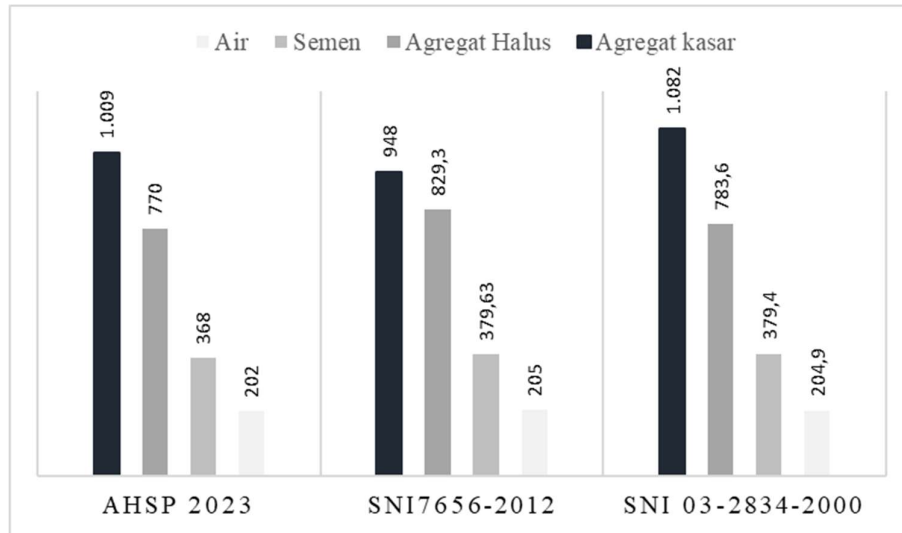
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Rancangan Campuran

Berdasarkan kalkulasi perhitungan Sesuai metode yang telah dilakukan, diperoleh perbandingan komposisi campuran beton sesuai dengan tiga metode *mix design* yang berbeda, yaitu SNI 03 2834: 2000, SNI 7656: 2012, dan AHSP 2023. Hasil perhitungan ini mencakup proporsi bahan-bahan penyusun beton untuk volume 1 m<sup>3</sup>. Perbandingan rinci dari metode ketiga disajikan dalam Tabel 2, yang memuat informasi mengenai jumlah air, semen, agregat halus, dan agregat kasar yang diperlukan untuk setiap metode. Untuk memberikan gambaran visual yang lebih jelas, perbandingan ini juga diilustrasikan dalam bentuk *grafik* pada Gambar 1 yang menyertainya. Penyajian data dalam format tabel dan *grafik* ini memungkinkan analisis komprehensif terhadap perbedaan komposisi antar metode, *memfasilitasi evaluasi efisiensi* penggunaan material, dan memberikan wawasan mengenai potensi karakteristik beton yang dihasilkan dari masing-masing metode *mix design* tersebut.

**Tabel 2.** Rancangan Kebutuhan Material

No.	Material	Metode Rancangan		
		SNI 03 2834: 2000	SNI 7656: 2012	AHSP 2023
1.	Air (liter)	204,9	205	202
2.	Semen (kg)	379,4	379,63	368
3.	Agregat halus (kg)	783,6	829,3	770
4.	Agregat kasar (kg)	1.082	948	1.009



**Gambar 1.** Grafik Perbandingan Rencana Proporsk Campuran Beton 1 m<sup>3</sup>

### Hasil Slump Test

Tinggi *slump* diukur sebagai selisih antara tinggi kerucut *abrams* (15 cm) dengan tinggi adukan beton yang tersisa setelah mengalami penurunan. Semakin rendah nilai *slump*, semakin kaku adukan beton tersebut, sedangkan nilai *slump* yang lebih tinggi menunjukkan adukan beton yang lebih cair dan mudah untuk dituang dan dipadatkan. Berikut adalah detail hasil pengukuran tinggi *slump* untuk masing-masing SNI 03 2834: 2000, SNI 7656: 2012 dan AHSP 2023, pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Nilai *Slump* Didapatkan Dari 3 Metode Rancangan

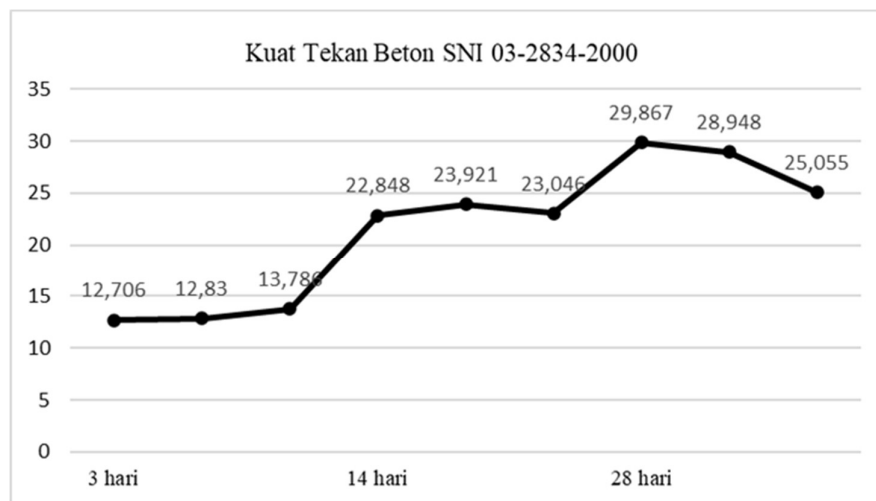
No	Metode	Rerata tinggi <i>slump</i> (mm)
1	SNI 03 2834: 2000	100
2	SNI 7656: 2012	100
3	AHSP 2023	100

### Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Hasil pengujian untuk metode SNI 03-2834 disajikan secara rinci dalam Tabel 4, dengan *visualisasi grafik* yang dapat dilihat pada Gambar 2. Sementara itu, data yang diperoleh dari penerapan metode SNI 7656 dirangkum dalam Tabel 5 dan diilustrasikan melalui Gambar 3. Terakhir, untuk metode AHSP 2023, hasil pengujian kuat tekan dapat ditemukan dalam Tabel 6, dengan representasi visual yang ditampilkan pada Gambar 4.

**Tabel 4.** Hasil Uji Kuat Tekan Beton SNI 03 2834:2012

No. Benda Uji	Berat	Ukuran	Tanggal		Umur	Beban	Kuat Tekan Beton	Rata-rata Kuat Tekan	Deviasi standar
	Gram	Ø	Buat	Uji	Hari	kN	MPa	MPa	%
1.	12,480	15	13/04/24	16/04/24		224,53	12,706		
2.	12,601	15	13/04/24	16/04/24	3	226,73	12,830	13,107	4,42
3.	12,454	15	13/04/24	16/04/24		243,78	13,786		
4.	12,654	15	27/04/24	11/04/24		403,76	22,848		
5.	12,530	15	27/04/24	11/04/24	14	422,72	23,921	23,276	2,40
6.	12,630	15	27/04/24	11/04/24		407,26	23,046		
7.	12,601	15	27/04/24	24/06/24		527,79	29,867		
8.	12,582	15	27/04/24	24/06/24	28	511,56	28,948	27,956	9,12
9.	12,634	15	27/04/24	24/06/24		442,76	25,055		

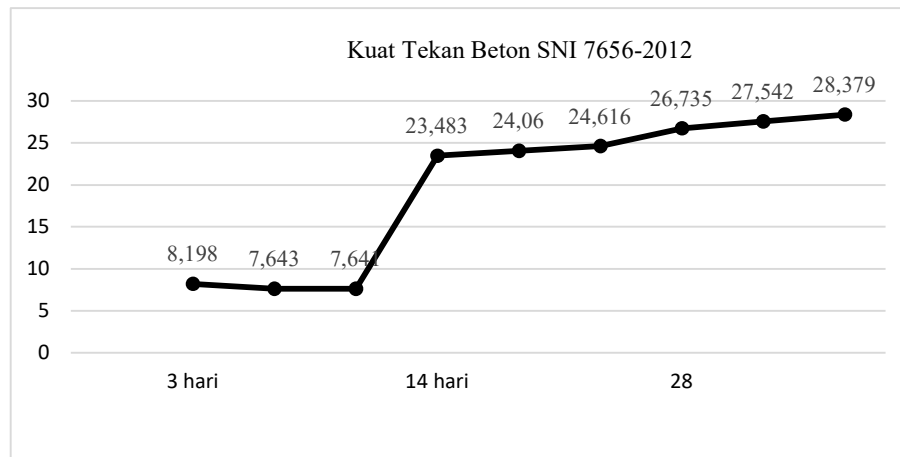


**Gambar 2.** Grafik Hasil Kuat tekan Beton SNI 03 2834: 2000

Dari table dan grafik menunjukkan hasil uji kuat tekan beton pada umur 3, 14, dan 28 hari. Pada umur 3 hari, rata-rata kuat tekan mencapai 13,107 MPa dengan deviasi standar 4,42%. Kuat tekan meningkat *signifikan* pada umur 14 hari menjadi 23,276 MPa dengan deviasi standar 2,40%. Pada umur 28 hari, kuat tekan rata-rata mencapai 27,956 MPa dengan deviasi standar 9,12%. Grafik menunjukkan peningkatan kuat tekan yang konsisten seiring bertambahnya umur beton, dengan kenaikan tajam antara umur 3 dan 14 hari.

**Tabel 5.** Hasil Uji Kuat Tekan Beton SNI 7656: 2012

No. Benda Uji	Berat	Ukuran	Tanggal		Umur	Beban	Kuat Tekan Beton	Rata-rata Kuat Tekan	Deviasi standar
	Gram	Ø	Buat	Uji	Hari	kN	MPa	%	%
1	12,390	15	13/04/24	16/04/24		144,87	8,198		
2	12,398	15	13/04/24	16/04/24	3	135,06	7,643	7,827	3,83
3	12,362	15	13/04/24	16/04/24		135,02	7,641		
4	12,70	15	08/04/24	22/04/24		414,97	23,483		
5	12,540	15	08/04/24	22/04/24	14	425,31	24,060	24,053	2,32
6	12,766	15	08/04/24	22/04/24		435,00	24,616		
7	12,510	15	08/04/24	22/04/24		472,45	26,735		
8	12,700	15	08/04/24	22/04/24	28	486,69	27,542	27,552	2,93
9	12,770	15	08/04/24	22/04/24		501,50	28,379		

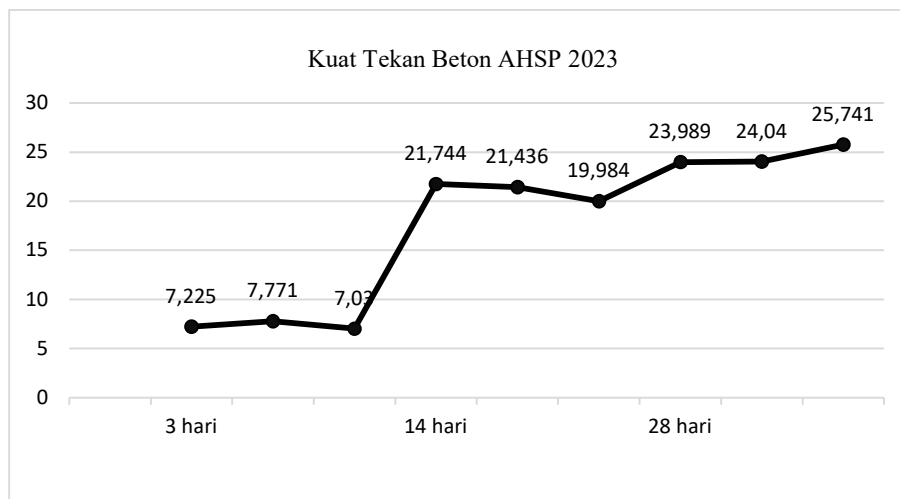


**Gambar 3.** Grafik Hasil Kuat tekan Beton SNI 7656: 2012

Tabel 4 dan Gambar 3 menunjukkan hasil uji kuat tekan beton pada umur yang sama. Pada umur 3 hari, rata-rata kuat tekan adalah 7,827 MPa dengan *deviasi* standar 3,83%. Kuat tekan meningkat drastis pada umur 14 hari menjadi 24,053 MPa dengan *deviasi* standar 2,32%. Pada umur 28 hari, kuat tekan rata-rata mencapai 27,552 MPa dengan *deviasi* standar 2,93%. Grafik menunjukkan peningkatan kuat tekan yang sangat signifikan antara umur 3 dan 14 hari, dengan peningkatan lebih moderat antara 14 dan 28 hari.

**Tabel 6.** Hasil Uji Kuat Tekan Beton AHSP 2023

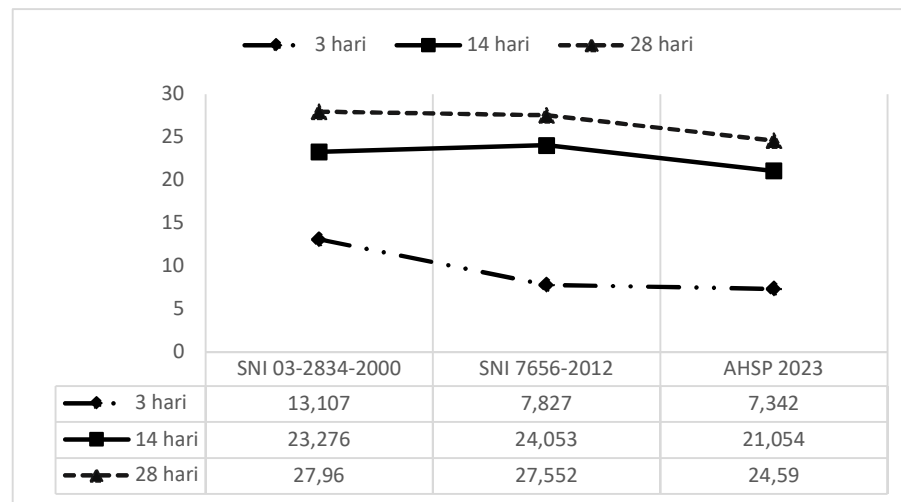
No. Benda Uji	Berat	Ukuran	Tanggal		Umur Hari	Beban kN	Kuat Tekan Beton MPa	Rata-rata Kuat Tekan %	Deviasi standar %
	Gram	Ø	Buat	Uji					
1.	12,446	15	13/04/24	16/04/24	3	127,67	7,225	7,342	5,03
2.	12,342	15	13/04/24	16/04/24		137,31	7,771		
3.	12,570	15	13/04/24	16/04/24		124,22	7,030		
4.	12,650	15	08/04/24	22/04/24	14	384,20	21,744	21,054	4,41
5.	12,676	15	08/04/24	22/04/24		378,14	21,436		
6.	12,480	15	08/04/24	22/04/24		353,14	19,984		
7.	12,530	15	08/04/24	22/04/24	28	424,10	23,989	24,590	3,98
8.	12,820	15	08/04/24	22/04/24		424,82	24,040		
9.	12,391	15	08/04/24	22/04/24		454,87	25,741		



**Gambar 4.** Grafik Hasil Uji Tekan Beton AHSP 2023

Hasil pengujian kuat tekan beton disajikan dalam *grafik* pada Gambar 4.4 berikut. *Grafik* ini menampilkan perbandingan kuat tekan beton yang dihasilkan dari tiga metode berbeda SNI 03 2834: 2000, SNI 7656: 2012, dan AHSP 2023. Pengujian dilakukan pada tiga tahap umur beton, yaitu 3 hari, 14 hari, dan 28 hari. Tujuan *grafik* ini adalah untuk memvisualisasikan perkembangan kuat tekan beton dari masing-masing metode seiring bertambahnya umur beton.

Berdasarkan *grafik* Gambar 5 data kuat tekan beton dari tiga metode campuran berbeda (SNI 03 2834: 2000, SNI 7656: 2012, dan AHSP 2023), terlihat peningkatan kuat tekan yang konsisten seiring bertambahnya umur beton pada 3, 14, dan 28 hari. Menurut SNI 03 2834: 2000, kuat tekan awal tertinggi terjadi pada umur 3 hari (13,107 MPa), sementara kuat tekan akhir tertinggi terjadi pada umur 28 hari (27,956 MPa). SNI 7656: 2012 di dapatkan hasil terbaik pada umur 14 hari (24,053 MPa) dan mencapai kuat tekan akhir (27,552 MPa) yang hampir setara dengan SNI 03 2834: 2000. Sementara itu, AHSP 2023 konsisten menghasilkan kuat tekan yang lebih rendah namun tetap mencapai di atas 21 MPa pada 28 hari (24,590 MPa). Meskipun AHSP 2023 menghasilkan nilai kuat tekan rata-rata paling mendekati target 21 MPa dengan selisih terkecil 3,590 MPa, SNI 7656: 2012 menunjukkan konsistensi terbaik dengan *deviasi* standar terendah sebesar 2,93% pada 28 hari, diikuti oleh AHSP 2023 (3,98%) dan SNI 03 2834: 2000 (9,12%). Hal ini menunjukkan bahwa SNI 7656: 2012 menunjukkan keseimbangan yang baik antara kekuatan tinggi dan konsistensi hasil uji tekan.



Gambar 5. *Grafik* Data Kuat Tekan Beton Rata-rata Dari Tiga Metode Campuran

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian pada umur 28 hari, perbandingan nilai kuat tekan beton normal mutu sedang 21 MPa menggunakan tiga metode mix design menunjukkan variasi yang signifikan. Metode SNI 03 2834: 2000 menunjukkan kinerja terbaik dengan kuat tekan tertinggi (27,956 MPa), meskipun memiliki deviasi standar tertinggi (9,12%). SNI 7656: 2012 menghasilkan kuat tekan 24,053 MPa dan memiliki konsistensi terbaik dengan deviasi standar terendah (2,93%). Sementara itu, AHSP 2023 menghasilkan kuat tekan 24,590 MPa, yang paling mendekati target 21 MPa. Secara keseluruhan, ketiga metode berhasil mencapai kuat tekan di atas 21 MPa pada umur 28 hari, memenuhi syarat mutu beton sedang yang ditargetkan, dengan masing-masing metode menunjukkan keunggulan dalam aspek yang berbeda seperti kekuatan maksimal, konsistensi, atau kedekatan dengan target kuat tekan yang diinginkan.

#### Saran

Untuk proyek yang memerlukan kekuatan awal tinggi, disarankan menggunakan metode SNI 03 2834: 2000. Jika konsistensi hasil dan efisiensi penggunaan semen menjadi prioritas, metode SNI 7656: 2012 bisa menjadi pilihan yang baik. AHSP 2023 dapat dipertimbangkan untuk proyek dengan persyaratan kekuatan yang lebih rendah dan fokus pada penghematan biaya, namun perlu dilakukan optimalisasi mix design untuk meningkatkan kekuatan beton.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standarisasi Nasional, SNI 03-2834-2000 Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal, Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 2000.
- [2] A. Santoso, Darmono, Faqih Ma'arif and Sumarjo, "Studi Perbandingan Rancang Campur Beton Normal Menurut SNI 03-2834-2000 dan SNI 7656:2012," *Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY*, pp. 105-115, 2017.
- [3] Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Analisa Harga Satuan Pekerjaan, Jakarta: Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2023.
- [4] Badan Standarisasi Nasional, Tata cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat dan beton massa. SNI 7656:2012, Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 2012.
- [5] J. R. Pansya, Suhendra, E. Dahlan, R. R. Aldiyansyah and R. Saputra, "Kuat Tekan Beton Mutu 21,7 MPa Berdasarkan SNI 7656:2012 dan AHSP Tahun 2022," *Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari*, pp. 135-139, 2022.
- [6] J. Foulhudan, D. Nurtanto and Krisnamurti, "Perbandingan Mix Design SNI 03-2834-2000 dan SNI 7656:2012 Ditinjau Dari Proses Pengecoran Beton Normal," *Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember*, pp. 99-107, 2022.
- [7] Elia Hunggurami, Margareth E. Bolla and Papy Messakh, "Perbandingan Desain Campuran Beton Normal Menggunakan SNI 03-2834-2000 dan SNI 7656:2012," *Teknik Sipil*, pp. 165-172, 2017.
- [8] Y. R. Alkhaly, "Perbandingan Rancangan Campuran Beton," *Jurusan Teknik Sipil Universitas Malikussaleh*, pp. 11-18, 2016.