

## UJI PROFISIENSI AGREGAT DAN BETON UNTUK PENERAPAN SNI 17025

Evince Oktarina

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Bung Hatta, Padang.  
Jl. Sumatera, Ulak Karang Utara, Kec. Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat

[evinceoktarina@bunghatta.ac.id](mailto:evinceoktarina@bunghatta.ac.id)

### ABSTRAK

Uji profisiensi sebagai jaminan mutu (*Quality Assurance*) laboratorium dilaksanakan melalui uji banding antar laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja suatu laboratorium dengan dibandingkan terhadap suatu populasi laboratorium. Salah satu yang melakukan uji profisiensi adalah laboratorium Material dan Struktur Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta untuk beton dan agregat beton. Melalui kegiatan ini, laboratorium dapat mengetahui presisi dan akurasi dari hasil pengujiannya dan dapat mengetahui langkah- langkah yang diperlukan apabila terdapat hasil yang tidak sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Laboratorium penguji adalah PT. Semen Indonesia Persero Tbk harus memiliki kemampuan pengujian sesuai standard yang sudah ditentukan. Banyaknya variabel yang menyebabkan terjadinya bias pengujian antar laboratorium menyebabkan hasil pengujian yang berbeda antar laboratorium. Sebagai standar dan acuan Penerapan sistem uji profisiensi ini adalah **ISO/ IEC 17043:2010** merupakan standar yang ditetapkan untuk kompetensi penyedia jasa skema uji profisiensi dan untuk pengembangan dan pengoperasian skema uji profisiensi. Standar acuan berikutnya adalah **ISO 13528:2015** merupakan Metode statistik untuk digunakan dalam pengujian profisiensi dengan perbandingan antar laboratorium. Peserta uji banding terdiri dari 7 laboratorium PT Semen Indonesia grup dan 6 laboratorium eksternal dari berbagai universitas negeri dan swasta. Berdasarkan data yang diperoleh dari setiap peserta, untuk parameter pengujian beton dan agregat beton, terdapat hasil yang diberikan kepada setiap laboratorium peserta dengan kategori Tidak dapat diterima (§§), diperingatkan (§) dan dapat diterima ( ) yang dapat digunakan untuk memeriksa kemampuan suatu laboratorium dalam melakukan pengujian sesuai dengan kompetensinya dan membantu laboratorium dalam pengajuan akreditasi laboratorium berdasarkan ISO/IEC 17025.

Kata kunci: Laboratorium, Presisi dan Akurasi, Uji Profisiensi

### ABSTRACT

*Proficiency test as quality assurance (Quality Assurance) laboratory is carried out through inter-laboratory comparative test which aims to determine the performance of a laboratory compared to laboratory population. One of those that conducts proficiency testing is the Materials and Structures Laboratory of the Bung Hatta University Civil Engineering Study Program for concrete and concrete aggregates. Through this activity, the laboratory can determine the precision and accuracy of the test results and can find out the steps needed if there are results that do not match the predetermined criteria. The testing laboratory is PT. Semen Indonesia Persero Tbk must have the ability to test according to predetermined standards. The number of variables that cause testing bias between laboratories causes different test results between ISO/IEC 17043:2010, which is the standard established for the competence of service providers of proficiency testing schemes and for the development and operation of proficiency testing schemes. The next reference standard is ISO 13528:2015 which is a statistical method to be used in proficiency testing with comparisons between laboratories. Participants in the comparative test consisted of 7*

*laboratories of PT Semen Indonesia group and 6 external laboratories from various public and private universities. Based on the data obtained from each participant, for the parameters for testing concrete and concrete aggregates, there are results given to each participating laboratory with the categories Unacceptable (§§), warned (§) and acceptable ( ) which can be used to check the ability a laboratory in conducting tests in accordance with its competence and assisting laboratories in applying for laboratory accreditation based on ISO/IEC 17025.*

*Keywords: Labortory, Precision and Accuary, ProficiencyTest*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada proses pembuatan suatu bangunan dengan bahan dasar beton diperlukan analisa terhadap kualitas mutu beton dalam satu laboratorium untuk mengetahui kualitas apakah beton yang dibuat sudah sesuai dengan spesifikasi mutu yang dikehendaki. Laboratorium pengujian harus memiliki kemampuan pengujian sesuai standard yang sudah ditentukan. Banyaknya variabel yang menyebabkan terjadinya bias pengujian antar laboratorium menyebabkan hasil pengujian yang berbeda antar laboratorium. Salah satu cara untuk mengetahui kompetensi teknis pengujian laboratorium perlu dibuat suatu kegiatan uji profisiensi.

Uji Profisiensi membantu laboratorium dalam memenuhi persyaratan ISO/IEC 17025:2017 yang merupakan persyaratan umum kompetensi laboratorium uji atau kalibrasi tentang keabsahan hasil yang merupakan salah satu persyaratan utama untuk mendapatkan akreditasi dari komite Akreditasi Nasional.

Beton dibuat melalui pencampuran semen dengan agregat kasar (kerikil), agregat halus (pasir) dan air dengan perbandingan tertentu hingga diperoleh kualitas atau mutu yang dikehendaki. Banyak faktor yang mempengaruhi kualitas atau mutu suatu beton antara lain kualitas semen, pemilihan dan kebersihan material (agregat kasar dan halus), proporsi semen terhadap campuran, teknik pencampuran (*mixing*), teknik pemadatan, teknik perawatan dan lain sebagainya. Kualitas atau mutu dikatakan valid jika tingkat akurasi dan presisinya terpenuhi.

Uji profisiensi yang dilaksanakan melalui uji banding antar laboratorium bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja suatu laboratorium dengan dibandingkan terhadap suatu populasi laboratorium. Melalui kegiatan ini laboratorium dapat mengetahui akurasi dan presisi dari hasil pengujiannya dan dapat mengetahui langkah-langkah yang diperlukan apabila terdapat hasil yang tidak sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan.

Pada saat ini evaluasi hasil uji profisiensi di Indonesia sebagian besar masih menggunakan nilai konsensus, belum menggunakan nilai acuan. Hasil dari uji profisiensi dapat digunakan untuk memeriksa kemampuan suatu laboratorium dalam melakukan pengujian sesuai dengan kompetensinya dan membantu laboratorium dalam pengajuan akreditasi laboratorium berdasarkan ISO/IEC 17025.

Uji banding antar laboratorium/uji profisiensi adalah uji banding antar laboratorium (*inter laboratory comparison*) yang telah digunakan secara luas untuk sejumlah tujuan dan penggunaannya meningkat secara internasional. Beberapa tujuan umum uji banding antar laboratorium mencakup:

1. Evaluasi kinerja laboratorium dalam pengujian atau pengukuran tertentu dan pemantauan kinerja laboratorium secara serentak
2. Identifikasi permasalahan di laboratorium serta inisiasi tindakan untuk peningkatan, misalnya, dapat berhubungan dengan prosedur pengujian atau pengukuran kinerja staf individu atau kalibrasi peralatan yang kurang memadai
3. Penetapan efektifitas dan kesebandingan (*comparability*) metode pengujian atau

- pengukuran;
4. Peningkatan kepercayaan pelanggan terhadap laboratorium;
    - ) Identifikasi perbedaan antar laboratorium;
    - ) Edukasi bagi laboratorium-laboratorium yang berpartisipasi berdasarkan hasil dari uji banding;
    - ) Validasi klaim ketidakpastian;
    - ) Evaluasi karakteristik kinerja dari sebuah metode sering dinyatakan sebagai uji cobakolaboratif;
    - ) Penetapan nilai bahan acuan dan penilaian kelayakannya untuk digunakan dalam prosedur uji tertentu atau prosedur pengukuran tertentu (ISO, 2010).

## 1.2 Maksud dan Tujuan

Uji profisiensi contoh uji beton dan agregat ini bertujuan untuk :

- a. Menghasilkan suatu alat evaluasi eksternal dalam rangka menjamin mutu hasil pengujian suatu laboratorium sehingga dengan demikian mutu beton yang dibuat sesuai dengan desain yang ditetapkan.
- b. Mengetahui unjuk kerja laboratorium dalam melakukan pengujian beton dan agregat.
- c. Standarisasi dan *alignment* kemampuan/kompetensi laboratorium khususnya pengujian beton dan agregat.
- d. Membantu identifikasi dan penyelesaian masalah jika ada bias hasil uji laboratorium.
- e. Memberikan suatu acuan dalam evaluasi eksternal sebagai jaminan mutu hasil pengujian.

## 2. STUDI LITERATUR

**Uji Profisiensi** Merupakan **evaluasi unjuk kerja laboratorium** melalui kegiatan jaminan mutu internal dan eksternal yang menyeluruh dan mencakup *output* laboratorium pada periode tertentu, melalui partisipasi dalam uji profisiensi yang tersedia dan sesuai (direkomendasikan menggunakan provider yang menerapkan ISO/IEC 17043) dengan cara uji banding antar laboratorium. Uji banding antar laboratorium, merupakan pengaturan, pelaksanaan dan evaluasi pengukuran atau pengujian terhadap sampel yang sama/serupa oleh dua atau lebih laboratorium sesuai dengan kondisi yang ditetapkan. Acuan:

1. **ISO/ IEC 17043:2010** merupakan standar yang ditetapkan untuk kompetensi penyedia jasa skema uji profisiensi dan untuk pengembangan dan pengoperasian skema uji profisiensi.
2. **ISO 13528:2015** Metode statistik untuk digunakan dalam pengujian profisiensi dengan perbandingan antar laboratorium. Statistik Uji Profisiensi Berdasarkan ISO 13528:2015 dapat ditabelkan sebagai berikut:

Tabel 1. Statistik Uji Profisiensi Berdasarkan ISO 13528:2015

Kegiatan	Kriteria	Sasaran
Preparasi sampel(tes homogenitas)	$Ss \leq \frac{0.3}{pt}$	Sampel homogen
Preparasi sampel(tes stabilitas)	$ \bar{y}_1 - \bar{y}_2  \leq \frac{0.3}{pt}$	Sampel stabil
Penetapan <i>Assigned value</i> dan ketidakpastiannya	5 cara penetapan $U_{pt} < 0.3$	Ditetapkan berdasarkan skema yang dipilih
Evaluasi unjuk kerja peserta	Estimasi unjuk kerja Z-score, Z'-score, Zeta score	Ditetapkan berdasarkan skema yang dipilih

Metode pengolahan data yang digunakan untuk mengevaluasi data peserta yaitu berdasarkan ISO 13528:2015 “*Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison*” [3]. Data yang diterima dari laboratorium peserta, dievaluasi untuk mengetahui unjuk kerja laboratorium sesuai dengan ISO 13528:2015 yaitu dengan cara merubah data hasil pengujian peserta menjadi unjuk kerja statistik dan dapat dibandingkan secara objektif.

Evaluasi pengolahan data dilakukan dalam beberapa tahap yaitu :

- Penetapan “*Standard Deviation for Proficiency Assessment – SDPA*” ( $\sigma_{pt}$ ).  
Nilai SDPA dapat ditentukan oleh penyelenggara dengan berbagai cara, diantaranya yaitu melalui nilai yang sudah dipersyaratkan/ditentukan oleh legislasi, melalui persepsi, pemodelan, hasil presisi percobaan serta melalui data yang diperoleh dari suatu skema uji profisiensi. SDPA yang digunakan untuk uji profisiensi batu beton ini diperoleh dari nilai simpangan baku robust ( $s^*$ ).
- Penetapan *Assigned Value*  
*Assigned Value* ditetapkan oleh penyelenggara sebagai acuan dalam mengevaluasi unjuk kerja peserta. Beberapa cara untuk menetapkan *assign value* diantaranya adalah melalui penggunaan *Certified Reference Material* (CRM) melalui formulasi, nilai *reference* dari laboratorium ahli atau nilai consensus dari suatu kumpulan peserta.
- Evaluasi Unjuk Kerja Peserta  
Sesuai ISO 13528-2015, unjuk kerja peserta dievaluasi menggunakan nilai *Z Score*. Nilai *Z Score* dihitung dengan cara membandingkan pengujian yang dilakukan oleh laboratorium peserta terhadap *Assigned Value* yang telah ditetapkan.

### 3. METODOLOGI

Uji profisiensi diawali dengan pelaksanaan homogenisasi contoh semen. Sampel yang digunakan pada uji profisiensi kali ini adalah produk semen yang dipreparasi dan dilakukan uji homogenitas di Laboratorium Beton *Quality Assurance* Semen Indonesia. Setelah dilakukan pencampuran, sampel diuji homogenitas terlebih dahulu dan selanjutnya dimasukkan dalam wadah khusus untuk selanjutnya dikirim ke setiap peserta, dengan metode statistik Robust *Z score*. *Z score* ini penilaiannya dilakukan untuk *Z score within* dan *Z score between*. *Z score within* digunakan untuk menilai presisi laboratorium sedangkan *Z score between* untuk menilai akurasi laboratorium.

Metode Robust *Z score* diterapkan dengan cara membandingkan simpangan atau deviasi yang diperoleh laboratorium terhadap simpangan populasi. Prinsip penilaian *z score within* diperoleh dengan cara membandingkan selisih pengujian yang dilakukan di dalam suatu laboratorium dibandingkan dengan selisih-selisih yang diperoleh populasi. Sedangkan, untuk *Z*

score between, diperoleh dengan cara membandingkan nilai yang diperoleh laboratorium dibandingkan terhadap populasi.

Sistem penyebaran objek atau contoh uji profisiensi adalah setelah seluruh contoh telah dinyatakan homogen dan kemudian di distribusikan secara serempak kepada seluruh peserta. Masing-masing peserta mendapatkan dua contoh dan harus melaporkan dua data hasil pengujian.

Parameter pengujian yang disertakan dalam uji profisiensi kali ini ada 2 yaitu pengujian beton dan agregat beton yang meliputi pengujian Kuat tekan beton 28 hari (ASTM C39/C39M-18, SNI 1974:2011) dan Pengujian Agregat yang terdiri dari Berat jenis (ASTM C127-15, SNI 1969:2016), Penyerapan/absorpsi (ASTM C127-15, SNI 1969:2016), Sisa di atas ayakan mesh no.200 (75 micron), (ASTM C117-17, SNI 03-4142-1996) Agregat halus (pasir).

Unjuk kerja setiap laboratorium dinilai berdasarkan *Z-Score* yang diperoleh laboratorium tersebut. Berdasarkan kriteria *Z Score*, unjuk kerja laboratorium dapat dikategorikan menjadi tiga, yaitu *inlier*, *straggler*, dan *outlier*. Laboratorium yang memberikan hasil pengujian dengan nilai *Z Score* antara -2 dan 2 ( $0 < 2$ ) dinyatakan masuk pada kriteria yang ditetapkan atau *inlier*. Laboratorium yang memberikan hasil pengujian dengan nilai *Z Score* antara -3 dan -2 atau antara 2 dan 3 ( $2 < |Z| < 3$  atau  $Z < -3$  ( $|Z| > 3$ )) dinyatakan sebagai *outlier*. Hasil pengujian dari laboratorium yang outlier tersebut diberi tanda §§. Data yang telah diolah kemudian disajikan dan dianalisa menggunakan Grafik *Z-Score*, diagram Youden, dan grafik ketidakpastian.

Uji homogenitas dievaluasi berdasarkan ISO 13528:2015 *Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison*, dimana dilakukan dengan mengambil secara acak 10 contoh uji yang telah dikemas, lalu diuji secara duplo. Parameter yang digunakan dalam uji homogenitas untuk contoh Silinder Ø 15 cm tinggi 30 cm dan uji fisis material untuk contoh Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan bahwa contoh uji yang akan dikirim kepada peserta memiliki nilai keseragaman yang baik.

Kriteria penilaian uji homogenitas dengan cara membandingkan *standard deviation between sample* ( $S_S$ ) dengan target standar deviasi yang telah ditentukan oleh penyelenggara. Sampel dapat dikategorikan homogen apabila nilai  $S_S \leq 0,3$  target standar deviasi.

Metode pengolahan data yang digunakan untuk mengevaluasi data peserta yaitu berdasarkan ISO 13528:2015 “*Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison*”. Data yang diterima dari laboratorium peserta, dievaluasi untuk mengetahui unjuk kerja laboratorium sesuai dengan ISO 13528:2015 yaitu dengan cara merubah data hasil pengujian peserta menjadi unjuk kerja statistik dan dapat dibandingkan secara objektif. Diagram alir pelaksanaan uji profisiensi seperti terlihat pada gambar 3.1.



Gambar.1. Bagan Alir Uji Profisiensi

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ringkasan statistik data peserta untuk parameter kimia tertera pada tabel berikut :

**Tabel 2.** Ringkasan Statistik Data Peserta UP Beton & Agregat

Uraian	Beton		AGREGAT KASAR			AGREGAT HALUS		
	Kuat Tekan	BJ SSD	BJ KERING	ABSORPSI	BJ SSD	BJ KERING	ABSORPS	LOLOS AYAKAN NO.200
<b>Jumlah peserta</b>	13	13	13	13	13	13	13	13
<i>Assigned Value</i>	314,15	2,58	2,53	2,17	2,49	2,4	4,33	1,15
<b>Ketidakpastian</b>								
<i>Assigned Value</i>	10,97	0,01	0,008	0,11	0,01	0,02	0,33	0,25
<b>SDPA</b>	31,64	0,01	0,023	0,32	0,038	0,045	0,94	0,717
<b>Data Minimum</b>	206,87	2,53	2,42	0,76	2,4	2,33	0,77	0,27
<b>Data maksimum</b>	877,5	2,69	2,67	4,82	2,67	2,69	5,76	2,25
<b>Kriteria (0,3s)</b>	9,4907	0,0054	0,0068	0,0954	0,011	0,0135	0,02816	0,2152

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat terlihat bahwa beberapa nilai ketidakpastian dari *assigned value* ( $X_{pt}$ ) dari beberapa tiap parameter lebih besar dibanding kriteria. Untuk parameter ini dilakukan tindakan terhadap penilaian kerja yang telah disepakati dengan penetapan nilai *assigned value* -nyamenggunakan *Z Score* ,, dengan memperluas penyebut dari skor kinerja.

Setiap laboratorium yang berpartisipasi dalam uji banding akan mendapatkan kode laboratorium dan kode contoh masing-masing dari penyelenggara uji banding. Kode Laboratorium untuk laboratorium Material dan Struktur Universitas Bung Hatta adalah BT-5. Kriteria penilaian unjuk kerja laboratorium adalah Hasil *Z Score* yang diperoleh dari perhitungan dibandingkan terhadap kriteria unjuk kerja laboratorium. Kriteria tersebut adalah sebagai berikut:

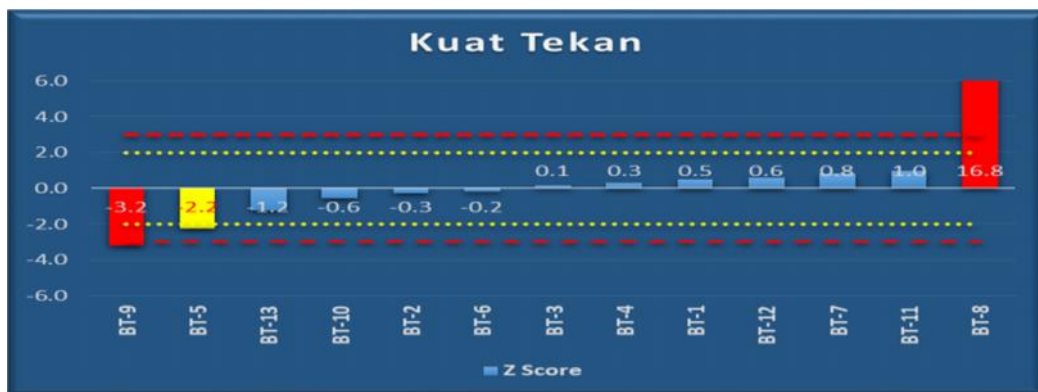
- a. “Memuaskan” atau “Dapat Diterima” (diberi tanda  $\Delta$ ) :  $|Z Score| \leq 2$  ;
- b. “Diperingatkan” (diberi tanda  $\$$ ) :  $2 < |Z Score| < 3$  ;
- c. “Tidak dapat diterima” (diberi tanda  $\$\$$ ) :  $|Z Score| \geq 3$ .

Pengujian yang dilakukan untuk agregat adalah Berat jenis (ASTM C127-15, SNI 1969:2016), Penyerapan/absorpsi (ASTM C127-15, SNI 1969:2016) Sisa di atas ayakan mesh no.200 (75 micron), (ASTM C117-17, SNI 03-4142-1996) untuk agregat halus, dan pengujian beton untuk Kuat tekan beton 28 hari (ASTM C39/C39M-18, SNI 1974:2011).



Tabel 3. Evaluasi Z Score Pengujian Kuat Tekan Beton (umur 28 hari)

KODE LAB	KUAT TEKAN (Kg/cm2)		Zscore	Kategori
	1	2		
BT-1	330.4	331.8	331.1	0.51
BT-2	321.5	289.5	305.5	-0.26
BT-3	286.4	351.5	318.9	0.14
BT-4	330.0	320.0	325.0	0.32
BT-5	268.5	210.7	239.6	-2.23
BT-6	305.3	312.0	308.7	-0.16
BT-7	343.8	340.0	341.9	0.83
BT-8	880.0	875.0	877.5	16.82
BT-9	198.2	215.6	206.9	-3.20
BT-10	281.4	309.6	295.5	-0.56
BT-11	351.0	344.0	347.5	1.00
BT-12	327.6	338.9	333.2	0.57
BT-13	243.4	302.3	272.8	-1.23
Assigned Value, $X_{pt}$			<b>314.15</b>	
SDPA, $_{PT}$			<b>31.64</b>	
Ketidakpastian Assigned Value, $U(X_{pt})$			<b>10.97</b>	
Min			<b>206.87</b>	
Max			<b>877.50</b>	



Gambar 2. Evaluasi Z Score Pengujian Kuat Tekan Beton (Umur 28 Hari)

Tabel 4. Evaluasi Z Score Pengujian Berat Jenis SSD Agregat Kasar

KODE LAB	BJ SSD (gr/ml)			Zscore	Kategori
	1	2	Rata-rata		
BT-1	2.59		2.59	0.27	
BT-2	2.56	2.60	2.58	-0.25	
BT-3	2.60	2.63	2.62	1.57	
BT-4	2.58	2.60	2.59	0.27	
BT-5	2.59	2.58	2.59	0.01	
BT-6	2.57	2.58	2.58	-0.51	
BT-7	2.58	2.59	2.59	0.01	
BT-8	2.69		2.69	5.53	§§
BT-9	2.51	2.56	2.54	-2.49	§
BT-10	2.61	2.60	2.61	1.05	
BT-11	2.58	2.53	2.56	-1.55	
BT-12	2.56	2.50	2.53	-2.85	§
BT-13	2.59		2.59	0.27	
Assigned Value, $X_{pt}$				<b>2.58</b>	
SDPA, $p_T$				<b>0.018</b>	
Ketidakpastian Assigned Value, $U(X_{pt})$				<b>0.01</b>	
Min				<b>2.53</b>	
Max				<b>2.69</b>	



Gambar 3. Evaluasi Z Score Pengujian Berat Jenis SSD Agregat Kasar



Tabel 5. Evaluasi Z Score Pengujian Berat Jenis Kering Agregat Kasar

KODE LAB	BJ KERING (gr/ml)			Zscore	Kategori
	1	2	Rata-rata		
BT-1	2.55		2.55	0.83	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span style="font-size: 2em;">§§</span> </div>
BT-2	2.50	2.55	2.53	-0.21	
BT-3	2.47	2.52	2.50	-1.47	
BT-4	2.52	2.54	2.53	-0.01	
BT-5	2.55	2.52	2.54	0.20	
BT-6	2.51	2.52	2.52	-0.63	
BT-7	2.53	2.54	2.54	0.20	
BT-8	2.67		2.67	5.85	
BT-9	2.40	2.44	2.42	-4.58	
BT-10	2.55	2.54	2.55	0.62	
BT-11	2.52	2.52	2.52	-0.42	
BT-12	2.52	2.54	2.53	-0.01	
BT-13	2.55		2.55	0.83	
Assigned Value, $X_{pt}$				<b>2.53</b>	
SDPA, $PT$				<b>0.023</b>	
Ketidakpastian Assigned Value, $U(X_{pt})$				<b>0.008</b>	
Min				<b>2.42</b>	
Max					<b>2.67</b>



Gambar 4. Evaluasi Z Score Pengujian Berat Jenis Kering Agregat Kasar

Tabel 6. Evaluasi Z Score Pengujian Absorpsi (Penyerapan) Agregat Kasar

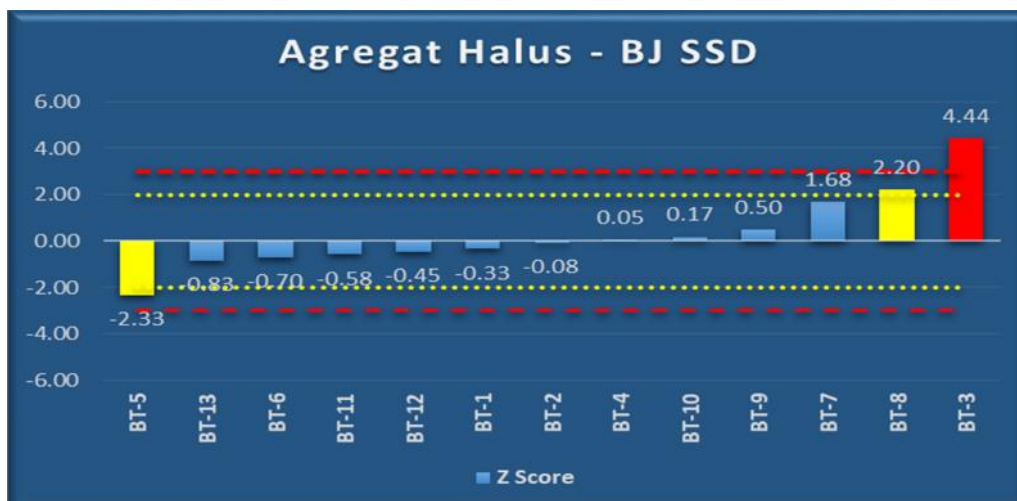
KODE LAB	PENYERAPAN (%)			Zscore	Kategori
	1	2	Rata-rata		
BT-1	1.52		1.52	-1.93	
BT-2	2.22	1.88	2.05	-0.35	
BT-3	5.13	4.09	4.61	7.25	§§
BT-4	2.36	2.27	2.32	0.43	
BT-5	1.88	2.24	2.06	-0.32	
BT-6	2.48	2.37	2.43	0.76	
BT-7	2.05	1.99	2.02	-0.44	
BT-8	0.76		0.76	-4.19	§§
BT-9	4.57	5.08	4.82	7.89	§§
BT-10	2.41	2.24	2.33	0.46	
BT-11	2.19	2.21	2.20	0.09	
BT-12	1.77	2.64	2.21	0.11	
BT-13	1.44		1.44	-2.18	§
Assigned Value, $X_{pt}$				<b>2.17</b>	
SDPA, $\sigma_{PT}$				<b>0.32</b>	
Ketidakpastian Assigned Value, $U(X_{pt})$				<b>0.11</b>	
Min				<b>0.76</b>	
Max				<b>4.82</b>	



Gambar 5. Evaluasi Z Score Pengujian Absorpsi (Penyerapan) Agregat Kasar

Tabel 7. Evaluasi Z Score Pengujian Berat Jenis SSD Agregat Halus

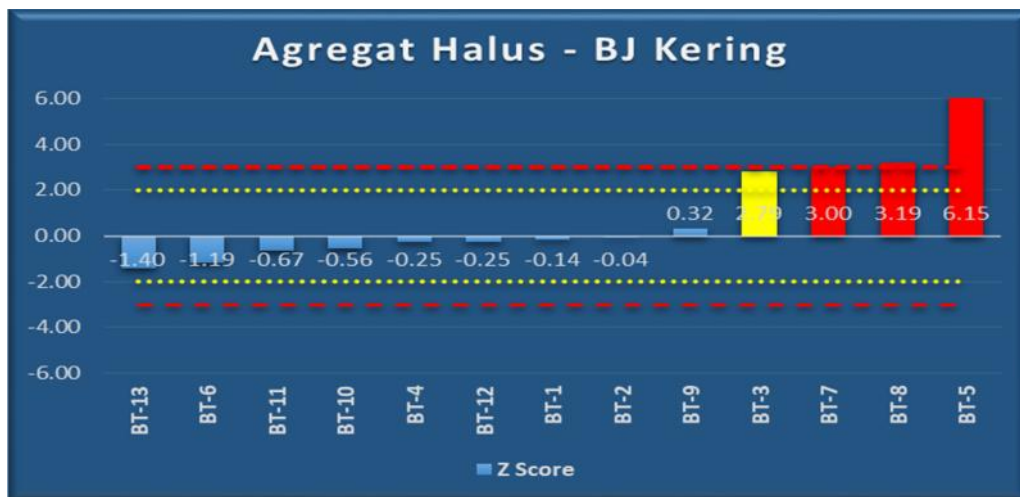
KODE LAB	BJ SSD (gr/ml)		Rata-rata	Zscore	Kategori
	1	2			
BT-1	2.48		2.48	-0.33	
BT-2	2.49	2.49	2.49	-0.08	
BT-3	2.66	2.68	2.67	4.44	§§
BT-4	2.50	2.49	2.50	0.05	
BT-5	2.40		2.40	-2.33	§
BT-6	2.46	2.47	2.47	-0.70	
BT-7	2.59	2.53	2.56	1.68	
BT-8	2.58		2.58	2.20	§
BT-9	2.51		2.51	0.50	
BT-10	2.50	2.50	2.50	0.17	
BT-11	2.47	2.47	2.47	-0.58	
BT-12	2.45	2.50	2.48	-0.45	
BT-13	2.46		2.46	-0.83	
Assigned Value, $X_{pt}$				<b>2.49</b>	
SDPA, $p_T$				<b>0.038</b>	
Ketidakpastian Assigned Value, $U(X_{pt})$				<b>0.01</b>	
Min				<b>2.40</b>	
Max				<b>2.67</b>	



Gambar 6. Evaluasi Z Score Pengujian Berat Jenis SSD Agregat Halus

Tabel 8. Evaluasi Z Score Pengujian Berat Jenis Kering Agregat Halus

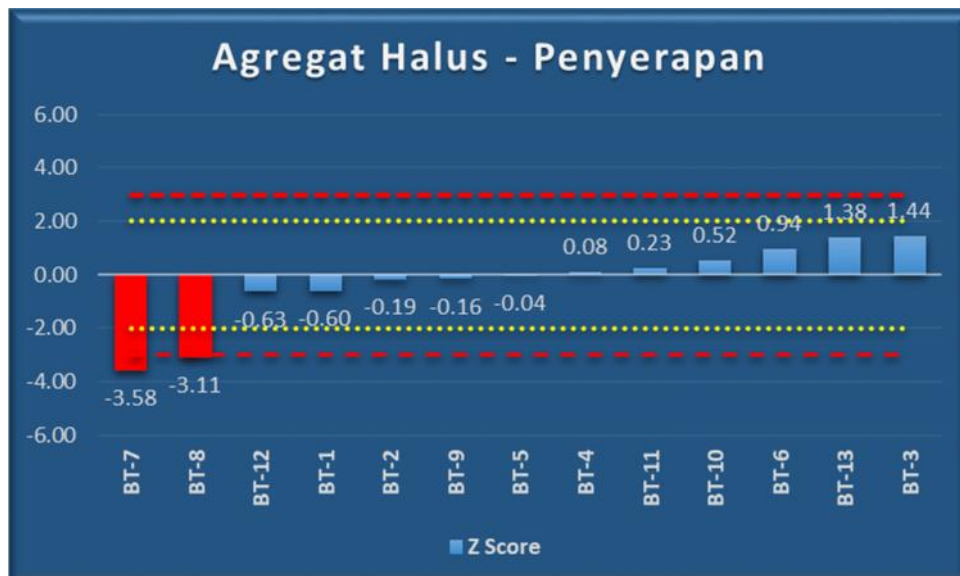
KODE LAB	BJ KERING (gr/ml)			Zscore	Kategori
	1	2	Rata-rata		
BT-1	2.39		2.39	-0.14	
BT-2	2.39	2.40	2.40	-0.04	
BT-3	2.53	2.53	2.53	2.79	§
BT-4	2.39	2.38	2.39	-0.25	
BT-5	2.69		2.69	6.15	§§
BT-6	2.34	2.34	2.34	-1.19	
BT-7	2.57	2.51	2.54	3.00	§§
BT-8	2.55		2.55	3.19	§§
BT-9	2.41		2.41	0.32	
BT-10	2.36	2.38	2.37	-0.56	
BT-11	2.37	2.36	2.37	-0.67	
BT-12	2.35	2.42	2.39	-0.25	
BT-13	2.33		2.33	-1.40	
Assigned Value, $X_{pt}$				<b>2.40</b>	
SDPA, $_{PT}$				<b>0.045</b>	
□ Ketidakpastian Assigned Value, $U(X_{pt})$				<b>0.02</b>	
Min				<b>2.33</b>	
Max				<b>2.69</b>	



Gambar 7. evaluasi Z score pengujian berat jenis kering agregat halus

Tabel 9. Evaluasi Z Score Pengujian Absorpsi (Penyerapan) Agregat Halus

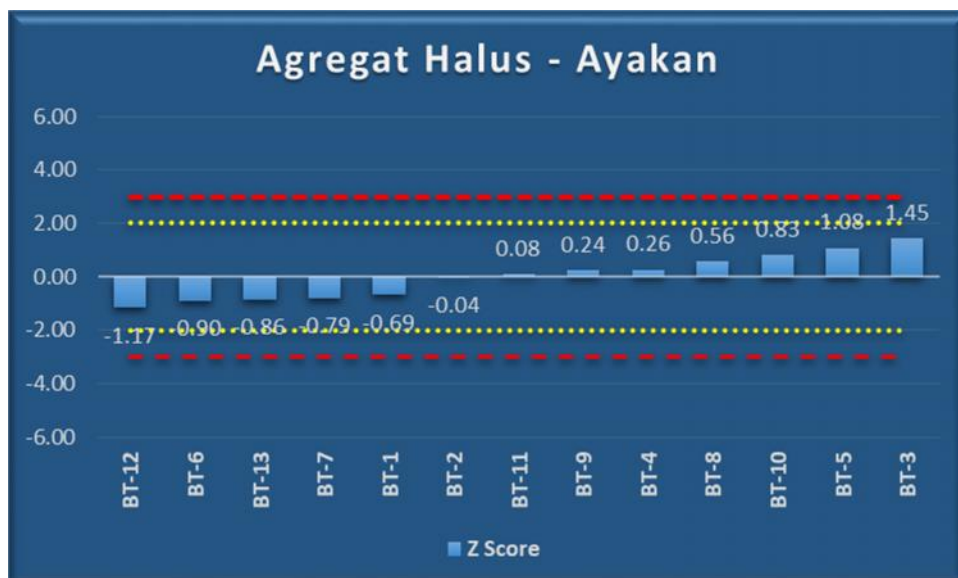
KODE LAB	PENYERAPAN (%)			Rata-rata	Zscore	Kategori
	1	2	3			
BT-1	3.73			3.73	-0.60	§§
BT-2	4.31	4.07	4.03	4.14	-0.19	
BT-3	5.31	6.20		5.76	1.44	
BT-4	4.43	4.38		4.41	0.08	
BT-5	4.29			4.29	-0.04	
BT-6	5.22	5.31		5.27	0.94	
BT-7	0.67	0.87		0.77	-3.58	
BT-8	1.24			1.24	-3.11	
BT-9	4.17			4.17	-0.16	
BT-10	4.69	4.99		4.84	0.52	
BT-11	4.52	4.60		4.56	0.23	
BT-12	4.17	3.24		3.71	-0.63	
BT-13	5.70			5.70	1.38	
Assigned Value, $X$				<b>4.33</b>		
$^{pt}$ SDPA, $_{PT}$				<b>0.94</b>		
Ketidakpastian Assigned Value, $U(X_{pt})$				<b>0.33</b>		
Min				<b>0.77</b>		
Max				<b>5.76</b>		



Gambar 8. Evaluasi Z Score Pengujian Absorpsi (Penyerapan) Agregat Halus

Tabel 10. Evaluasi Z Score Pengujian Lolos Ayakan No.200 Agregat Halus

KODE LAB	LOLOS AYAKAN No. 200 (%)				Zscore	Kategori
	1	2	3	Rata-rata		
BT-1	0.63			0.63	-0.69	
BT-2	0.84	1.40		1.12	-0.04	
BT-3	2.50	2.00		2.25	1.45	
BT-4	1.24	1.46		1.35	0.26	
BT-5	1.97			1.97	1.08	
BT-6	0.90	0.20	0.30	0.47	-0.90	
BT-7	0.60	0.50		0.55	-0.79	
BT-8	1.58			1.58	0.56	
BT-9	1.00	1.67		1.34	0.24	
BT-10	1.63	1.93		1.78	0.83	
BT-11	1.10	1.32		1.21	0.08	
BT-12	0.30	0.23		0.27	-1.17	
BT-13	0.50			0.50	-0.86	
Assigned Value, $X_{pt}$					<b>1.15</b>	
SDPA, $PT$					<b>0.717</b>	
Ketidakpastian Assigned Value, $U(X_{pt})$					<b>0.25</b>	
Min					<b>0.27</b>	
Max					<b>2.25</b>	



Gambar 4.9 evaluasi Z score pengujian lolos ayakan no.200 agregat halus



Rekapitulasi hasil unjuk kerja peserta dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 11. Unjuk Kerja Laboratorium Peserta UP Beton & Agregat**

KODE	BETON	AGREGAT KASAR			AGREGAT HALUS			
	CS-28D	BJ SSD (gr/ml)	BJ KERING (gr/ml)	PENYERA PAN (%)	BJ SSD (gr/ml)	BJ KERING (gr/ml)	PENYERA PAN (%)	LOLOS AYAKAN
BT-1								
BT-2								
BT-3				§§	§§	§		
BT-4								
BT-5	§				§	§§		
BT-6								
BT-7						§§	§§	
BT-8	§§	§§	§§	§§	§	§§	§§	
BT-9	§§	§	§§	§§				
BT-10								
BT-11								
BT-12		§						
BT-13				§				
	Diterima							
§	Diperingatkan							
§§	Tidak dapat diterima							

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan evaluasi data peserta uji profisiensi SIG tahun 2021 komoditi produk semen. Berikut rekapitulasi peserta untuk setiap kategori :

**Tabel 12.** Rekapitulasi Hasil Pengujian Keseluruhan Peserta Uji Profisiensi

Kriteria	BETON	AGREGAT KASAR			AGREGAT HALUS			LOLOS AYAKAN No.200
	KUAT TEKAN	BJSSD	BJ KERING	ABSOR PSI	BJSSD	BJ KERING	ABSORPSI	
Tidak dapat diterima (§§)	2	1	2	3	1	3	2	0
Diperingatkan (§)	1	2	0	1	2	1	0	0
Dapat diterima( )	10	10	11	9	10	9	11	13
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>

Dari hasil pengolahan dan evaluasi data diperoleh hasil bahwa pengujian kuat tekan beton terdapat 2 peserta yang masuk kriteria tidak dapat diterima dan 1 peserta yang masuk kriteria diperingatkan. Untuk pengujian berat jenis SSD agregat kasar dan agregat halus diperoleh hasil bahwa peserta yang masuk kriteria tidak dapat diterima ada 1 peserta dan yang masuk kriteria diperingatkan ada 2 peserta. Untuk pengujian berat jenis kering agregat kasar terdapat 2 peserta yang masuk kriteria tidak dapat diterima dan tidak ada peserta yang masuk kriteria diperingatkan. Untuk pengujian berat jenis kering agregat halus terdapat 3 peserta yang masuk kriteria tidak dapat diterima dan 1 peserta yang diperingatkan. Untuk pengujian absorpsi agregat kasar diperoleh hasil bahwa terdapat 3 peserta yang masuk kriteria tidak dapat diterima dan 1 peserta yang masuk kriteria diperingatkan. Untuk pengujian absorpsi agregat halus terdapat 2 peserta yang masuk kriteria tidak dapat diterima dan tidak ada peserta yang masuk kriteria diperingatkan. Serta untuk pengujian lolos ayakan No.200 tidak ada peserta yang masuk kriteria tidak diterima dan tidak ada peserta yang masuk kriteria diperingatkan.

Untuk Laboratorium Material dan Struktur Universitas Bung Hatta menghasilkan kinerja memuaskan dan dapat diterima untuk semua pengujian agregat kasar, kinerja diperingatkan untuk pengujian Beton dan BJ SSD Agregat Halus.

## **REFERENSI**

- [ISO] International Organization for Standardization, 2017 SNI ISO/IEC 17025:2017, "Persyaratan umum kompetensi laboratorium pengujian dan laboratorium kalibrasi," BSN,pp.
- [ISO] International Organization for Standardization, 2010 SNI ISO 17043:2010, "*Conformity assessment – General requirements for proficiency testing*," 2010
- [ISO] International Organization for Standardization, 2015 ISO 13528, "*Statistical Methods for Use in Proficiency Testing by Interlaboratory Comparisons*," 2<sup>nd</sup> edition 2015-08-01, corrected version 2016-10-15
- [KAN] Komite Akreditasi Nasional DPLP 23, 2005 "Pedoman Statistik Uji Profisiensi," KAN, 2005
- Jimmy, S dkk (2020), Uji Banding Komoditi Baja Tulangan Beton Dalam Rangka Penerapan SNI 17025
- [SIG] Semen Indonesia Group, 2021 Laporan Program Uji Profisiensi Semen Indonesia Group contoh uji agregat dan beton, Jakarta