

RSNI1

Rancangan Standar Nasional Indonesia 1

**Spesifikasi *slag* besi/baja sebagai material
teknik sipil**

Daftar Isi

Daftar Isi	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	2
4 Klasifikasi.....	3
5 Syarat mutu	4
6 Pengambilan contoh	11
7 Cara uji	11
8 Syarat lulus uji	16
9 Penandaan	16
Bibliografi	17
Tabel 1 – Klasifikasi slag besi/baja berdasarkan rentang gradasi	3
Tabel 2 – Syarat mutu slag besi/baja	4
Tabel 3 - Syarat Gradasi slag besi/baja untuk fondasi bawah (<i>subbase</i>) dan lapis fondasi jalan (<i>base</i>)	6
Tabel 4 - Syarat gradasi slag besi/baja untuk agregat penutup untuk laburan aspal buras ...	6
Tabel 5 - Syarat gradasi slag besi/baja untuk campuran beraspal panas	7
Tabel 6 - Campuran beraspal panas bergradasi menerus.....	7
Tabel 7 - Syarat gradasi slag besi/baja kasar untuk beton	9
Tabel 8 - Syarat Gradasi slag besi/baja halus untuk beton.....	11
Tabel 9 – Pengambilan contoh slag besi/baja	11
Tabel 10 – Cara uji sifat kimia, fisik dan gradasi.....	11

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 9290:2024, Spesifikasi slag besi/baja sebagai material teknik sipil, yang dalam bahasa Inggris berjudul *Specifications for iron/steel slag as civil engineering material* merupakan standar yang disusun dengan jalur pengembangan sendiri dan ditetapkan oleh BSN Tahun 2024.

Standar ini disusun dengan tujuan sebagai berikut:

- a) Mengikuti perkembangan teknologi pemanfaatan hasil olahan slag besi/baja sebagai material teknik sipil.
- b) Sebagai acuan bagi produsen, dan pengguna.
- c) Mendukung Program Pemerintah dalam implementasi sirkular ekonomi, konservasi alam, dan material alternatif yang ramah lingkungan.
- d) Meningkatkan daya saing industri dalam negeri.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 77-01 Logam, Baja dan produk logam. Standar ini telah dibahas pada rapat teknis dan terakhir disepakati dalam rapat konsensus di Semarang, pada tanggal 15 sampai 16 Agustus 2024. Rapat konsensus ini dihadiri oleh para pemangku kepentingan (*stakeholder*) terkait, yaitu perwakilan dari pelaku usaha, konsumen, pakar, dan pemerintah.

Standar ini telah melalui tahap jajak pendapat pada tanggal 24 September 2024 sampai dengan 23 Oktober 2024, dengan hasil akhir disetujui menjadi SNI.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari Standar ini dapat berupa hak kekayaan intelektual (HAKI). Namun selama proses perumusan SNI, Badan Standardisasi Nasional telah memperhatikan penyelesaian terhadap kemungkinan adanya HAKI terkait substansi SNI. Apabila setelah penetapan SNI masih terdapat permasalahan terkait HAKI, Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab mengenai bukti, validitas, dan ruang lingkup dari HAKI tersebut.

Pendahuluan

Penggunaan Slag Besi/Baja sebagai material teknik sipil dimaksudkan untuk memanfaatkan slag yang merupakan Limbah Non Bahan Berbahaya dan Beracun terdaftar sebagaimana tercantum pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang dihasilkan dari industri besi dan baja sebagai material teknik sipil.

Penggunaan slag besi/baja sebagai material teknik sipil ini juga berfungsi untuk mendukung lapisan konstruksi dan sebagai substitusi dari material alam yang kekuatannya telah teruji. Dengan demikian pemanfaatan slag besi/baja ini dapat mengurangi penggunaan sumber daya alam.

Pengguna yang dimaksud dalam standar ini mencakup perencana, pelaksana dan pengawas pada pelaksanaan pekerjaan teknik sipil.

Spesifikasi *slag* besi/baja sebagai material teknik sipil

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan syarat mutu, dan cara uji spesifikasi *slag* besi/baja sebagai material teknik sipil mencakup:

- a. Material timbunan sebagai stabilisasi tanah, reklamasi, tempat parkir;
- b. Fondasi bawah (*sub base*) dan fondasi (*base*);
- c. Agregat penutup untuk laburan aspal buras;
- d. Campuran beraspal panas;
- e. Campuran beraspal panas bergradasi menerus;
- f. Bahan isian bronjong kawat;
- g. Beton;
- h. Bata beton (*paving block*);
- i. Alternatif material bahan baku semen portland komposit.

Standar ini berlaku untuk slag besi/baja yang berasal dari *blast furnace* (BF), *basic oxygen furnace* (BOF), *electric arc furnace* (EAF), *induction furnace* (IF) atau gabungan dari beberapa jenis *slag* tersebut.

2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut sangat diperlukan untuk penerapan Standar ini. Untuk acuan bertanggung, hanya edisi yang disebutkan yang berlaku. Untuk acuan tidak bertanggung, berlaku edisi terakhir dari dokumen acuan tersebut (termasuk seluruh perubahan/amendemennya).

SNI 1744, *Metode uji CBR Laboratorium*

SNI 1966, *Cara uji penentuan batas plastis dan indeks plastisitas tanah*

SNI 1967, *Cara uji penentuan batas cair tanah*

SNI 2417, *Cara uji keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles*

SNI 4141, *Metode uji gumpalan lempung dan butiran mudah pecah dalam agregat (ASTM C 142-04, IDT)*

SNI 6787, *Metode uji pH tanah*

SNI 2816, *Metode uji bahan organik dalam agregat halus untuk beton*

SNI 3407, *Cara uji kekekalan bentuk agregat terhadap larutan natrium sulfat atau magnesium sulfat*

SNI 1969, *Metode uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar*

SNI 4428, *Metode pengujian agregat halus atau pasir yang mengandung bahan plastik dengan cara setara pasir*

SNI 2439, *Cara uji penyelimutan dan pengelupasan pada campuran agregat-aspal*

SNI ASTM C117, *Metode uji bahan yang lebih halus dengan saringan 75 μm (No. 200) dalam agregat mineral dengan pencucian*

SNI ASTM C136, *Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar*

ASTM D4792/D4792M, *Standar Test Method for Potential Expansion of Aggregates from Hydration Reactions*

ASTM D 4791, *Standard Test Method for Flat Particles, Elongated Particles, or Flat and Elongated Particles in Coarse Aggregate*

3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan dokumen ini, istilah dan definisi berikut ini berlaku.

3.1

slag besi/baja

material yang dihasilkan dari pemisahan dan pendinginan dari proses peleburan besi/baja yang menggunakan teknologi *blast furnace* (BF), *basic oxygen furnace* (BOF), *electric arc furnace* (EAF) dan *induction furnace* (IF).

3.2

fondasi (*base*) dan fondasi bawah (*subbase*)

proses penghamparan dan pemadatan material di atas permukaan yang telah disiapkan untuk pembangunan berbagai jenis jalan.

3.3

laburan aspal buras

laburan aspal pada lokasi perkerasan yang luasnya kecil menggunakan bak aspal panas, aspal cair maupun aspal emulsi untuk menutup retak, mencegah pelepasan butiran agregat, memelihara tambalan atau menambal lubang agar kedap air, atau untuk tujuan lainnya.

3.4

campuran beraspal panas

campuran yang terdiri dari kombinasi agregat yang dicampur dengan aspal panas.

3.5

campuran beraspal panas bergradasi menerus

pencampuran bahan aspal secara panas di pusat instalasi pencampuran, serta menghampar dan memadatkan campuran tersebut di atas pondasi atau permukaan jalan yang telah disiapkan.

3.6

bronjong kawat

kotak yang dibuat dari anyaman kawat yang dilapis bahan anti korosi.

3.7

beton

campuran antara semen portland atau semen hidrolik yang lain, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan campuran tambahan (admixture).

3.8

bata beton (*paving block*)

suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen Portland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton itu.

3.9

semen

bahan pengikat hidrolis hasil penggilingan bersama-sama terak semen Portland dan gips dengan satu atau lebih bahan anorganik, atau hasil pencampuran antara bubuk semen Portland dengan bubuk bahan anorganik lain

3.10

California Bearing Ratio (CBR)

perbandingan antara beban penetrasi suatu jenis material dan beban standar pada kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama

3.11

pengembangan

perubahan tinggi benda uji setelah direndam dalam air untuk jangka waktu tertentu sesuai yang ditentukan

3.12

abrasi

perbandingan antara berat bahan yang hilang atau tergerus (akibat benturan bola-bola baja)

3.13

batas cair

kadar air, ketika sifat tanah pada batas dari keadaan cair menjadi plastis

3.14

Material teknik sipil

Material yang merupakan bahan dasar untuk konstruksi bangunan sipil seperti bangunan jembatan, jalan, lapangan terbang, terowongan, irigasi, bendungan, dan lain lain

4 Klasifikasi

Klasifikasi slag besi/baja dikelompokkan berdasarkan rentang gradasi sesuai Tabel 1.

Tabel 1 – Klasifikasi slag besi/baja berdasarkan rentang gradasi

No.	Pemanfaatan Slag besi/baja	Rentang Gradasi slag besi/baja
1	1. untuk material timbunan sebagai stabilisasi tanah, reklamasi, tempat parkir; 2. untuk fondasi bawah (<i>sub base</i>) dan fondasi (<i>base</i>); 3. untuk agregat penutup untuk laburan aspal buras; 4. untuk campuran beraspal panas; 5. untuk campuran beraspal panas bergradasi menerus; 6. untuk beton; 7. untuk bata beton (<i>paving block</i>);	> 0 s.d 250 mm
2	untuk bahan isian bronjong kawat	Minimal 200 mm
3	untuk alternatif material bahan baku semen	0 s.d 70 mm

5 Syarat mutu

Syarat mutu untuk slag besi/baja ditentukan berdasarkan pemanfaatan dengan kriteria sifat kimia, sifat fisik dan gradasi sesuai tabel 2

Tabel 2 – Syarat mutu slag besi/baja

No.	Pemanfaatan slag besi/baja	Sifat fisik	Sifat kimia	Syarat gradasi
1	Slag besi/baja untuk material timbunan	Pengembangan maks. 0,5%, CBR min. 35%	1. Sulfur maks. 2%	ukuran maksimum 75 mm
2	Slag besi/baja untuk fondasi bawah (<i>subbase</i>) dan fondasi jalan (<i>base</i>)	1. Pengembangan : maks. 0,5%, 2. CBR rendaman : min. 95% 3. CBR rendaman : min. 70% 4. Abrasi : maks. 30%, 5. butiran pecah : tidak dipersyaratkan 6. Indeks plastisitas : maks. 6% 7. Indeks plastisitas : maks. 10% 8. Batas cair : tidak dipersyaratkan 9. gumpalan lempung dan butiran mudah pecah: maks 5%, 10. perbandingan persentase lolos ayakan no. 200 dan 30 : maks. 60 11. Tidak boleh ada penambahan bahan lain ke agregat slag yang mempunyai perbedaan berat jenis lebih dari 0,2.	2. pH 8-10	Lihat Tabel 3

Tabel 2 – Syarat mutu slag besi/baja (lanjutan)

No.	Pemanfaatan slag besi/baja	Sifat fisik	Sifat kimia	Syarat gradasi
3	Slag besi/baja sebagai agregat penutup untuk laburan aspal buras	Sifat fisik sesuai dengan ketentuan berlaku ¹	1. Sulfur maks. 2% 2. pH 8-10	Lihat Tabel 4
4	Slag besi/baja untuk campuran beraspal panas	Sifat fisik sesuai dengan ketentuan berlaku ²		Lihat Tabel 5
5	Slag besi/baja untuk campuran beraspal panas bergradasi menerus	Sifat fisik sesuai dengan ketentuan berlaku ³		Lihat Tabel 6
6	Slag besi/baja untuk bahan isian bronjong kawat	Sifat fisik sesuai dengan ketentuan berlaku ¹		minimal 200 mm
7	Slag besi/baja untuk konstruksi Beton			Lihat Tabel 7 Lihat Tabel 8
8	Slag besi/baja untuk pembuatan bata beton (<i>paving block</i>)	Sesuai dengan SNI 0691		0 s.d 8 mm
9	Slag besi/baja untuk alternatif material bahan baku semen portland komposit	Tidak dipersyaratkan		0 s.d 70 mm

¹Surat Edaran Jenderal Bina Marga No. 16.1/SE/Db/2020 tentang Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan Tahun 2018
²Pedoman Konstruksi dan Bangunan Departemen Pekerjaan Umum Pd T-04-2005-B
³Pedoman Bahan Konstruksi dan Bangunan dan Rekayasa Sipil Kementerian PUPR Pd 05-2018-B

Catatan :

- Nilai persyaratan pada tabel 2 sesuai dengan ketentuan SNI atau peraturan yang termutakhir
- Apabila ada perubahan pada nilai persyaratan maka Produsen harus melakukan konfirmasi sesuai kebutuhan Pengguna.

Tabel 3 - Syarat Gradasi slag besi/baja untuk fondasi bawah (*subbase*) dan fondasi jalan (*base*)

Ukuran ayakan	Gradasi yang lolos (%)	
	fondasi	fondasi bawah
2 inci (50 mm)	100	100
1 ½ inci (37,5 mm)	95 - 100	90 - 100
¾ inci (19,0 mm)	70 - 92	-
⅜ inci (9,50 mm)	50 - 70	-
No. 4 (4,75 mm)	35 - 55	30 - 60
No. 30 (0,6 mm)	12 - 25	-
No. 200 (0,075 mm)	0 - 8	0 - 12

Tabel 4 - Syarat gradasi slag besi/baja untuk agregat penutup untuk laburan aspal buras

Ukuran ayakan	Gradasi yang lolos (%)	
	Tipe 1	Tipe 2
3/8 inci (9,50 mm)	-	100
No. 4 (4,75 mm)	100	85 - 100
No. 8 (2,36 mm)	80 - 100	0 - 40
No. 30 (0,6 mm)	0 - 30	-
No. 200 (0,075 mm)	0 - 5	0 - 5

Tabel 5 - Syarat gradasi slag besi/baja untuk campuran beraspal panas

Ukuran ayakan	Gradasi yang lolos (%)				
	campuran beraspal panas				
	Lataston (HRS)		Laston (AC)		
	Wearing Coarse (WC)	Base	Wearing Coarse (WC)	Binder Coarse	Base
1 ½ inci (37,5 mm)	-	-	-	-	100
1 inci (25 mm)	-	-	-	100	90 – 100
¾ inci (19 mm)	100	100	100	90 – 100	maks. 90
½ inci (12,5 mm)	90 – 100	90 – 100	90 – 100	maks. 90	-
3/8 inci (9,5 mm)	75 – 85	65 – 100	Maks. 90	-	-
No. 8 (2,36 mm)	50 – 72	35 – 55	28 – 58	23 – 49	19 – 45
No. 16 (1,18 mm)	-	-	-	-	-
No. 30 (0,600 mm)	35 – 60	15 – 35	-	-	-
No. 200 (0,075 mm)	6 – 12	2 – 9	4 – 10	4 – 8	3 – 7
Daerah Larangan					
No. 4 (4,75 mm)	-	-	-	-	39,5
No. 8 (2,36 mm)	-	-	39,1	34,6	26,8 – 30,8
No. 16 (1,18mm)	-	-	25,6 – 31,6	22,3 – 28,3	18,1 – 24,1
No. 30 (0,600 mm)	-	-	19,1 – 23,1	16,7 – 20,7	13,6 – 17,6
No. 50 (0,300 mm)	-	-	15,5	13,7	11,4
Keterangan:					
Daerah larangan : daerah yang tidak dilalui (tidak boleh ada) susunan butiran atau gradasi agregat.					
Lataston : lapis tipis aspal beton					
Laston : lapis aspal beton					
Wearing Coarse (WC) : lapis permukaan					
Binder Coarse (BC) : bagian dari lapis permukaan yang terletak diantara lapis pondasi atas dan lapis permukaan					

Tabel 6 - Campuran beraspal panas bergradasi menerus

Ukuran ayakan	Gradasi yang lolos (%)		
	ACS-WC atau ACS-WCMod	ACS-BC atau ACS-BC Mod	ACS-Base atau ACS-Base-Mod
1 ½ inci (37,5 mm)	-	-	100
1 inci (25 mm)	-	100	90 – 100
¾ inci (19,0 mm)	100	90 – 100	76 – 90
½ inci (12,5 mm)	90 – 100	75 – 90	60 – 78
3/8 inci (9,50 mm)	77 – 90	66 – 82	52 – 71
No. 4 (4,75 mm)	53 – 69	46 – 64	35 – 54
No. 8 (2,36 mm)	33 – 53	30 – 49	23 – 41
No. 16 (1,18 mm)	21 – 40	18 – 38	14 – 30
No. 30 (0,6 mm)	14 – 30	12 – 28	10 – 22
No. 50 (0,425 mm)	9 – 22	7 – 20	6 - 15
No. 100 (0,15 mm)	6 – 15	5 – 13	4 – 10
No. 200 (0,075 mm)	4 – 9	4 – 8	3 – 7
Keterangan:			
Asphalt Concrete (ACS) : Aspal bergradasi menerus			

<i>Asphalt Concrete- Wearing coarse (ACS-WC)</i>	: AC Slag Lapis aus
<i>Asphalt Concrete-Wearing Coarse Modification (ACS-WCMod)</i>	: Modifikasi AC Slag Lapis aus
<i>Asphalt Concrete-Binder Coarse (ACS-BC)</i>	: AC Slag lapis pondasi slag
<i>Asphalt Concrete-Binder Coarse Modification (ACS-BC Mod)</i>	: Modifikasi AC slag lapis pondasi slag

Tabel 7 - Syarat gradasi slag besi/baja kasar untuk beton

Nomor Ukuran	Ukuran Ayakan	Gradasi yang lolos (%)													
		4 inci (100 mm)	3,5 inci (90 mm)	3 inci (75 mm)	2,5 inci (63 mm)	2 inci (50 mm)	1,5 inci (37,5 mm)	1 inci (25 mm)	¾ inci (19 mm)	½ inci (12,5 mm)	3/8 inci (9,5 mm)	No. 4 (4,75 mm)	No. 8 (2,36 mm)	No. 16 (1,18)	No. 50 (300µm)
1	3,5 inci-1,5 inci (90 mm- 37,5mm)	100	90-100	-	25-60	-	0-15	-	0-5	-	-	-	-	-	-
2	2,5 inci -1,5 inci (63 mm- 37,5 mm)	-	-	100	90-100	35-70	0-15	-	0-5	-	-	-	-	-	-
3	2 inci -1 inci (50 mm- 25mm)	-	-	-	100	90-100	35-70	0-15	-	0 – 5	-	-	-	-	-
357	2 inci -No.4 (50 mm-4,75mm)	-	-	-	100	95-100	-	35-70	-	10 – 30	-	-	-	-	-
4	1,5 inci -3/4 inci (37,5mm – 19 mm)	-	-	-	-	100	90-100	20-55	0 – 15	-	0 – 5	-	-	-	-
467	1,5 inci -No.4 (37,5 mm- 4,75 mm)	-	-	-	-	100	95-100	-	35 – 70	-	10 – 30	0 – 5	-	-	-
5	1 inci - 0,5 inci (25mm – 12,5 mm)	-	-	-	-	-	100	90-100	20 – 55	0 – 10	0 – 5	-	-	-	-
56	1 inci - 3/8 inci (25 mm-9,5mm)	-	-	-	-	-	100	90-100	40 – 85	10 – 40	0 – 15	0 – 5	-	-	-
57	1 inci -No.4 (25 mm -4,75mm)	-	-	-	-	-	100	95-100	-	25 – 60	-	0 – 10	0 – 5	-	-
6	¾ inci -3/8 inci	-	-	-	-	-	-	100	90 – 100	20 – 55	0 – 15	0 – 5	-	-	-

	(19mm-9,5mm)														
67	¾ inci -No.4 (19mm -4,75mm)	-	-	-	-	-	-	100	90 – 100	-	20 – 55	0 – 10	0 – 5	-	-
7	0,5 inci -No.4 (12,5mm-4,75)	-	-	-	-	-	-	-	100	90 – 100	40 – 70	0 – 15	0 – 5	-	-
8	3/8 inci -No.8 (9,5mm-2,36mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 – 100	10 – 30	0 – 10	0 – 5	-
89	¾ inci -No.16 (9,5mm-1,18mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	90 - 100	20 – 55	5 – 30	0 – 10	0 – 5
9	No.4-No. 16 (4,75mm- 1,18mm)						-							0 – 10	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 – 100	10 – 40		0 – 5

Tabel 8 - Syarat Gradasi slag besi/baja halus untuk beton

Ukuran ayakan	Gradasi yang lolos (%)
3/8 inci (9,5 mm)	100
No. 4 (4,75 mm)	95 – 100
No. 8 (2,36 mm)	80 – 100
No. 16 (1,18 mm)	50 – 85
No. 30 (0,600 mm)	25 – 60
No. 50 (0,300 mm)	5 – 30
No. 100 (0,150 mm)	0 – 10
No. 200 (0,075 mm)	0 – 3,0

6 Pengambilan contoh

6.1 Pengambilan contoh dilakukan secara acak oleh petugas pengambil contoh.

6.2 Pengambilan contoh dilakukan berdasarkan jenis pemanfaatan slag besi/baja sesuai Tabel 9.

Tabel 9 – Pengambilan contoh slag besi/baja

Slag besi/baja (ton)	Jumlah contoh (kg)
< 20.000	Min. 20
20.000 – 100.000	Min. 40
> 100.000	Min. 60
Catatan : Pengambilan contoh hanya dilakukan untuk pengujian internal	

7 Cara uji

Cara uji syarat mutu untuk kriteria sifat kimia, fisik dan gradasi sesuai Tabel 10.

Tabel 10 – Cara uji sifat kimia, fisik dan gradasi

No.	Pemanfaatan	Uji kimia	Uji fisik	Uji gradasi
1	Slag besi/baja untuk material timbunan	1. pH sesuai SNI 6787 2. Sulfur sesuai BS EN 1744-1	1. Cara uji CBR rendaman sesuai SNI 1744 2. Cara uji Pengembangan sesuai dengan ASTM D4792/D4792M-13	Cara uji gradasi sesuai dengan SNI ASTM C136

Tabel 10 – Cara uji sifat kimia, fisik dan gradasi (lanjutan)

No.	Pemanfaatan	Uji kimia	Uji fisik	Uji gradasi
2	Slag besi/baja untuk fondasi bawah (<i>subbase</i>) dan fondasi (<i>base</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cara uji pH sesuai SNI 6787 2. Cara uji Sulfur sesuai EN 1744-1 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cara uji CBR rendaman sesuai SNI 1744 2. Cara uji Pengembangan sesuai dengan ASTM D4792/D4792M 3. Cara uji abrasi sesuai dengan SNI 2417 4. Cara uji indeks plastisitas sesuai dengan SNI 1966 5. Cara uji batas cair sesuai dengan SNI 1967 6. Cara uji gumpalan lempung dan butiran-butiran mudah pecah sesuai dengan SNI 4141 7. Cara uji Perbandingan persen lolos ayakan No. 200 dan No. 30 sesuai dengan SNI ASTM C117 	Cara uji gradasi sesuai dengan SNI ASTM C136
3	Slag besi/baja sebagai agregat penutup untuk laburan aspal buras		<ol style="list-style-type: none"> 1. Cara uji Abrasi dengan mesin Los Angeles sesuai SNI 2417 2. Cara uji kekekalan bentuk agregat terhadap larutan natrium sulfat atau magnesium sulfat sesuai SNI 3407 	

			<ol style="list-style-type: none"> 3. Cara uji nilai setara pasir sesuai SNI 4428 4. Cara uji kelekatan agregat terhadap aspal sesuai SNI 2439 5. Cara uji indeks plastisitas sesuai SNI 1966 	
4	Slag besi/baja untuk campuran beraspal panas		<ol style="list-style-type: none"> 1. Cara uji berat jenis sesuai SNI 1969 2. Cara uji penyerapan terhadap air sesuai SNI 1969 3. Cara uji keausan agregat dengan mesin Los Angeles sesuai SNI 2417 4. Cara uji kekekalan bentuk agregat terhadap larutan natrium atau magnesium sulfat sesuai SNI 3407 5. Cara uji kelekatan agregat terhadap aspal sesuai SNI 2439 6. Cara uji nilai setara pasir sesuai SNI 4428 7. Cara uji partikel pipih dan lonjong sesuai ASTM D 4791 8. Cara uji material lolos saringan No. 200 sesuai SNI 4142 	
5	Slag besi/baja untuk campuran beraspal		<ol style="list-style-type: none"> 1. Cara uji Perbandingan 	

	panas bergradasi menerus		<p>persen lolos ayakan No. 200 dan No. 30 sesuai dengan SNI ASTM C117</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Cara uji penentuan persentase butir pecah pada agregat kasar sesuai SNI 7619 3. Cara uji keausan agregat dengan mesin Los Angeles sesuai SNI 2417 4. Cara uji nilai setara pasir sesuai SNI 4428 5. Cara uji gumpalan lempung dan butiran-butiran mudah pecah sesuai dengan SNI 4141 	
6	Slag besi/baja untuk bahan isian bronjong kawat		<ol style="list-style-type: none"> 1. Cara uji keausan agregat dengan mesin Los Angeles sesuai SNI 2417 2. Cara uji Penyerapan air sesuai SNI 1969 3. Cara uji berat jenis kering sesuai SNI 1969 4. Cara uji kekekalan bentuk agregat terhadap larutan natrium sulfat atau magnesium sulfat sesuai SNI 3407 	

Tabel 10 – Cara uji sifat kimia, fisik dan gradasi (lanjutan)

No.	Pemanfaatan	Uji kimia	Uji fisik	Uji gradasi
7	Slag besi/baja untuk konstruksi Beton	<ol style="list-style-type: none"> 1. pH sesuai SNI 6787 2. Sulfur sesuai BS EN 1744-1 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cara uji keausan agregat dengan mesin Los Angeles sesuai SNI 2417 2. Cara uji kekekalan bentuk agregat terhadap larutan natrium sulfat atau magnesium sulfat sesuai SNI 3407 3. Cara uji gumpalan lempung dan partikel yang mudah pecah sesuai SNI 4141 4. Cara uji bahan yang lolos saringan No. 200 sesuai SNI ASTM C117 5. Cara uji kotoran organik sesuai SNI 2816 	Cara uji gradasi sesuai dengan SNI ASTM C136
8	Slag besi/baja untuk pembuatan bata beton (<i>paving block</i>)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Cara uji keausan agregat dengan mesin Los Angeles sesuai SNI 2417 2. Cara uji Penyerapan air sesuai SNI 1969 3. Cara uji kekekalan bentuk agregat terhadap larutan natrium sulfat atau magnesium sulfat sesuai SNI 3407 	
9	Slag besi/baja untuk alternatif material bahan baku semen portland komposit		-	

8 Syarat lulus uji

8.1 Slag besi/baja sebagai material teknik sipil dinyatakan sebagai produk apabila telah lulus uji persyaratan sesuai Pasal 5.

8.2 Apabila salah satu syarat mutu tidak dipenuhi harus dilakukan evaluasi kembali pada proses produksi, Slag besi/baja sebagai material teknik sipil yang diuji maupun metode pengukuran. Apabila ditemukan ketidaksesuaian maka dilakukan perbaikan dan dapat dilakukan uji ulang untuk parameter yang tidak memenuhi.

8.3 Apabila pada hasil uji ulang parameter yang tidak sesuai syarat mutu terpenuhi, maka kelompok pengambilan contoh dinyatakan lulus uji. Uji ulang hanya dapat dilakukan 1 (satu) kali.

8.4 Apabila pada hasil uji ulang parameter yang tidak sesuai syarat mutu tidak terpenuhi, maka kelompok pengambilan contoh dinyatakan tidak lulus uji.

9 Penandaan

Produk Slag besi/baja sebagai material teknik sipil ditempatkan di lokasi penyimpanan dan diberikan informasi secara jelas dengan minimal mencantumkan klasifikasi slag besi/baja.

Bibliografi

- [1] Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2021, Tentang Penyelenggaraan Bidang Perindustrian.
- [2] Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- [3] Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 19 Tahun 2021 tentang Tata Cara Pengelolaan Limbah Non Bahan Berbahaya dan Beracun
- [4] SNI 03-0090-1999, *Bronjong kawat*
- [5] SNI 1966:2008, *Cara uji penentuan batas plastis dan indeks plastisitas tanah*
- [6] SNI 1967:2008, *Cara uji penentuan batas cair tanah*
- [7] SNI 1743:2008, *Cara uji kepadatan berat untuk tanah*
- [8] SNI 1744:2012, *Metode uji CBR Laboratorium*
- [9] SNI 2417:2008, *Cara uji keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles*
- [10] SNI 2816:2014, *Metode uji bahan organik dalam agregat halus untuk beton*
- [11] SNI 1969:2016, *Metode uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar*
- [12] SNI 2847:2013, *Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung*
- [13] SNI 2439:2011, *Cara uji penyalutan dan pengelupasan pada campuran agregat-aspal*
- [14] SNI 03-4428-1997, *Metode pengujian agregat halus atau pasir yang mengandung bahan plastik dengan cara setara pasir*
- [15] SNI 03-4142-1996, *Metode pengujian jumlah bahan dalam agregate yang lolos saringan nomor 200 (0,0075 mm)*
- [16] SNI 03-00691-1996, *Bata beton (paving block)*
- [17] SNI 7064:2014, *Semen portland komposit*
- [18] SNI 4141:2015, *Metode uji gumpalan lempung dan butiran mudah pecah dalam agregat (ASTM C 142-04, IDT)*
- [19] SNI 6787:2015, *Metode uji pH tanah*
- [20] SNI 8321:2016, *Spesifikasi agregat beton.*
- [21] SNI 8378:2017, *Spesifikasi lapis fondasi dan lapis fondasi bawah menggunakan slag.*
- [22] SNI 8379:2017, *Spesifikasi material pilihan (Selected Material) menggunakan slag untuk konstruksi jalan.*
- [23] SNI ASTM C136-2012, *Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar*
- [24] ASTM D4792/D4792M-13, *Standar Test Method for Potential Expansion of Aggregates from Hydration Reactions.*
- [25] ASTM D2940/2940M, 2009. "Standard Specification for Graded Aggregate Material For Bases or Subbases for Highways or Airports". *Annual Book of ASTM Standards.*
- [26] Kementerian PUPR, Surat Edaran Direktorat Jenderal Bina Marga, No. 16.1/SE/Db/2020, *tentang Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan Tahun 2018*
- [27] Pd 05-2018-B, *Spesifikasi khusus interim campuran beraspal panas bergradasi menerus menggunakan slag.*

[28] Pd T-04-2005-B, *Penggunaan agregat slag besi dan baja untuk campuran beraspal panas.*

Informasi pendukung terkait perumus standar

[1] Komite Teknis Perumusan SNI

Komite Teknis 77-01, Logam, baja, dan produk baja

[2] Susunan keanggotaan Komite Teknis perumusan SNI

Ketua : Liliek Widodo
Sekretaris : Hasan Fuadi
Anggota :
1. Immanuel T.H.S
2. Rizky Aditya Wijaya
3. Tony T.H. Sinambela
4. Winarto
5. Deni Ferdian
6. Eduard Lodewik Kristian
7. Bagus Hadian
8. Bambang Irawan
9. Basso Datu Makahanap
10. Widodo Setiadharmaji
11. Iwan Pandji
12. Ari Uliana
13. Abubakar Subiantoro

[3] Konseptor rancangan SNI

1. Sri Sundari
2. Ratna Dewi
3. Eka Syuhada
4. Mokhammad Naskuri
5. Rendy Rusman

[4] Sekretariat pengelola Komite Teknis perumusan SNI

Pusat Perumusan, Penerapan dan Pemberlakuan Standardisasi Industri, Badan Standardisasi dan Kebijakan Jasa Industri, Kementerian Perindustrian