

V. KEGIATAN BELAJAR 5

STANDARISASI BAHAN TEKNIK LOGAM

A. Sub Kompetensi

Standarisasi untuk bahan teknik dapat dijelaskan dengan benar

B. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah pembelajaran ini mahasiswa mampu menjelaskan standarisasi bahan teknik

C. Uraian Materi.

1. Pendahuluan

Standarisasi berlaku untuk semua bidang, baik itu bidang produksi maupun jasa. Dalam dunia teknik standarisasi merupakan suatu tuntutan dan keharusan. Standarisasi memberikan jaminan pada masyarakat memperoleh barang atau jasa sesuai dengan kriteria yang diinginkan.. Dengan adanya standar mempermudah dalam berkomunikasi, dan mendapatkan jasa, barang sesuai dengan persyaratan yang diajukan.

Standarisasi Material adalah aturan yang dilakukan oleh asosiasi, institusi suatu Negara produsen material yang meliputi pengaturan, cara penulisan, pengelompokan, pengklasifikasian, penserian suatu material. Dengan adanya standarisasi material kalangan teknologi, industry dan masyarakat memperoleh pemahaman dan persepsi yang sama tentang suatu material. Adanya standar yang jelas, semua kalangan akan memperoleh atau mendapatkan jaminan yang sesuai tentang material. Sehingga tidak terjadi kesalahpahaman, atau salah mengartikan tentang material yang disepakati.

Dikalangan dunia teknik ada beberapa standar yang berlaku tentang material logam. Standar ini lahir dari Negara-negara yang memiliki industry kuat seperti Amerika, Inggris, Jerman, Belanda dan Jepang. Berikut beberapa standar yang berlaku untuk material logam.

- ASTM (American Sytem for Testing Material)
- AISI (American Iron and Steel Institute)
- UNS (Unifield Numbering System)
- AA (Aluminum Association)
- SAE (Society Automotive Engineering)
- DIN (Deutsches Institut fur Normung)
- JIS (Japanese Industrial Standard)

2. Contoh Penulisan Standarisasi Baja Karbon menurut AISI - SAE

Standarisasi baja karbon digunakan untuk menggolongkan baja karbon berdasarkan komposisi kimia, penetapan standarisasi baja karbon menurut American Iron and Steel Institut (AISI) dan Society of Automotive Engineers (SAE) mempergunakan nomor atau angka dan huruf.

Adapun cara yang ditentukan AISI dan SAE dalam menetapkan standarisasi baja karbon sebagai berikut :

a. Sistem Angka

(1) **Angka pertama** menunjukkan jenis – jenis baja karbon dan paduannya, contoh :

- Angka 1 untuk baja karbon 1xxx
- Angka 2 untuk baja karbon dengan paduan nikel 2xxx
- Angka 3 untuk baja karbon dengan paduan nikel dan chrom 3xxx
- Angka 4 untuk baja karbon dengan paduan molybdenum 4xxx

Jenis dan prosentase campuran menurut AISI – SAE yaitu :

Baja karbon

1. Baja karbon tidak mengandung sulfur (S) 10 xx
2. Baja karbon mengandung S (free machining) 11xx
3. Baja karbon mengandung S dan P 12xx

Baja paduan rendah

1. Baja mangan (1,75 Mn) 13xx
2. Baja nikel :
 - 3,50 Ni 23xx
 - 5,00 Ni 25xx
3. Baja nikel – chrom :
 - 1,25 Ni; 0,65 Cr 31xx
 - 3,50 Ni; 1,55 Cr 33xx
4. Baja molybden (0,25 Mo) 40xx
5. Baja chorm molyben
(0,50 – 0,85 Cr ;0,12 – 0,20 Mo) 41xx
6. Baja nikel molyben
 - 1,55 – 1,80, 0,20 – 0,25 Mo 46xx
 - 3,50 Ni, 0,25 Mo 48xx
7. Baja chrom nikel molyben
 - 1,80 Ni; 0,50; 0,80 Cr; 0,25 Mo 43xx
 - 1,05 Ni; 0,45 Cr; 0,20 Mo 47xx

- 0,55 Ni; 0,50; -0,65 Cr; 0,20 Mo 86xx
- 0,55 Ni; 0,50 Cr; 0,25 Mo 87xx
- 3,25 Ni; 1,20 Cr; 0,12 Mo 93xx
- 1,00 Ni; 0,80 Cr; 0,25 98xx

8. Baja chrom :

- 0,28 – 0,40 Cr 50xx
- 0,80; 0,90; 0,95; 1,00 – 1,50 Cr 51xx

9. Baja chrom karbon (0,50; 1,00 – 1,45 Cr – 1,00 c) 5xxxx

10. Baja chrom vanadium (0,80; 0,95 Cr; 0,10; 1,15 Va) 61xx

11. Baja mangan silicon (0,85 Mn; 2,00 Si) 92xx

Baja tahan karat dan tahan panas

1. Baja chrom, nikel, mangan (austenitic) 2xx
2. Baja chrom, nikel (austenitic) 3xx
3. Baja chrom (martensitic) 4xx
4. Baja chrom rendah 5xx

(2) Angka kedua menunjukkan prosen campuran baja yang mendekati, misal : AISI dan SAE 23xx adalah menunjukkan baja karbon paduan nikel dengan campuran nikel kira – kira 3 %.

(3) Dua angka terakhir menunjukkan jumlah prosen karbon yang mendekati.

Contoh pembacaan :

- AISI – SAE 1095 adalah baja karbon dengan kandungan karbon sebesar 0,95%
- AISI – SAE 3395 adalah baja karbon dengan paduan nikel - chrom, dengan campuran nikel kira – kira 3,5 %, chrom kira-kira 1,55% dan kandungan karbon sebesar 0,95 %.

b. Sistim Huruf

Huruf awal memberi arti pada dapur yang digunakan dalam proses peleburan pada pembuatan baja, yaitu sebagai berikut :

- a. Huruf A untuk baja karbon yang dihasilkan dari dapur Siemens Martin
- b. Huruf B untuk baja karbon yang dihasilkan dari dapur Bessemer
- c. Huruf C untuk baja karbon yang dihasilkan dari dapur Open Heart untuk baja karbon basa
- d. Huruf D untuk baja karbon yang dihasilkan dari dapur Open Heart untuk baja karbon asam
- e. Huruf E untuk baja karbon yang dihasilkan dari dapur listrik

Contoh:

AISI C1050 artinya: material baja karbon yng proses peleburan menggunakan Tungku basic open hearth, kadar karbon pada baja 0,50%

Cara penulisan standard:

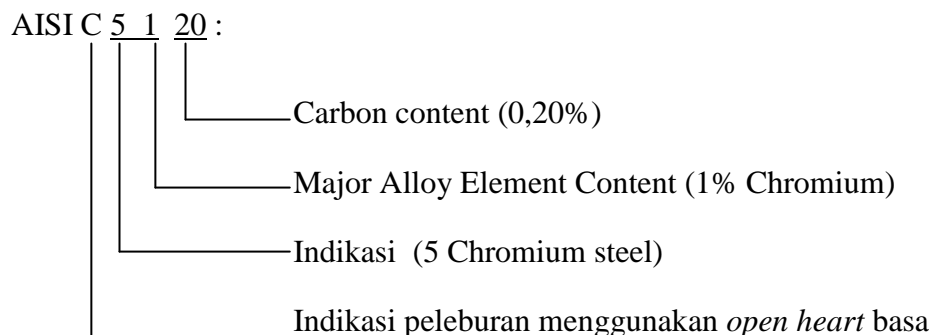
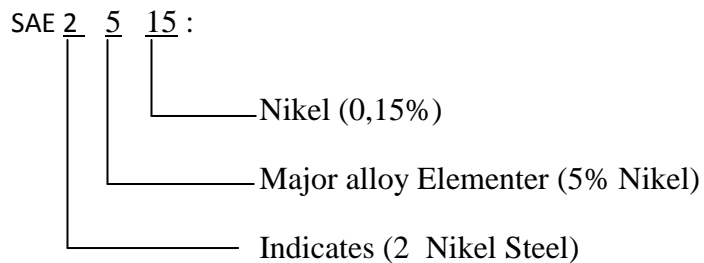
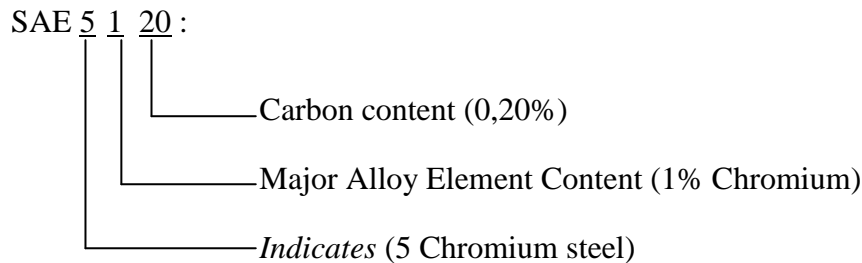
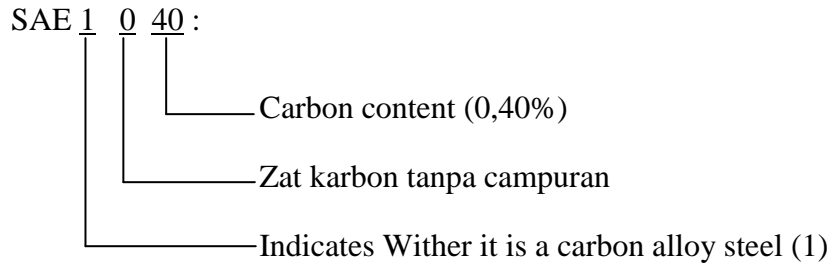


Table 5.1. Contoh Standar AISI – SAE untuk Baja Karbon dan Paduan

AISI/SAE Designation ^a	UNS Designation	Composition Ranges (wt% of Alloying Elements in Addition to C) ^b			
		Ni	Cr	Mo	Other
10xx, Plain carbon	G10xx0				
11xx, Free machining	G11xx0				0.08–0.33S
12xx, Free machining	G12xx0				0.10–0.35S, 0.04–0.12P
13xx	G13xx0				1.60–1.90Mn
40xx	G40xx0			0.20–0.30	
41xx	G41xx0		0.80–1.10	0.15–0.25	
43xx	G43xx0	1.65–2.00	0.40–0.90	0.20–0.30	
46xx	G46xx0	0.70–2.00		0.15–0.30	
48xx	G48xx0	3.25–3.75		0.20–0.30	
51xx	G51xx0		0.70–1.10		
61xx	G61xx0		0.50–1.10		0.10–0.15V
86xx	G86xx0	0.40–0.70	0.40–0.60	0.15–0.25	
92xx	G92xx0				1.80–2.20Si

^a The carbon concentration, in weight percent times 100, is inserted in the place of “xx” for each specific steel.

^b Except for 13xx alloys, manganese concentration is less than 1.00 wt%.

Except for 12xx alloys, phosphorus concentration is less than 0.35 wt%.

Except for 11xx and 12xx alloys, sulfur concentration is less than 0.04 wt%.

Except for 92xx alloys, silicon concentration varies between 0.15 and 0.35 wt%.

Tabel 5.2. Contoh Standard AISI – UNS Tool Steel

AISI Number	UNS Number	Composition (wt%) ^a						Typical Applications
		C	Cr	Ni	Mo	W	V	
M1	T11301	0.85	3.75	0.30 max	8.70	1.75	1.20	Drills, saws; lathe and planer tools
A2	T30102	1.00	5.15	0.30 max	1.15	—	0.35	Punches, embossing dies
D2	T30402	1.50	12	0.30 max	0.95	—	1.10 max	Cutlery, drawing dies
O1	T31501	0.95	0.50	0.30 max	—	0.50	0.30 max	Shear blades, cutting tools
S1	T41901	0.50	1.40	0.30 max	0.50 max	2.25	0.25	Pipe cutters, concrete drills
W1	T72301	1.10	0.15 max	0.20 max	0.10 max	0.15 max	0.10 max	Blacksmith tools, woodworking tools

^a The balance of the composition is iron. Manganese concentrations range between 0.10 and 1.4 wt%, depending on alloy; silicon concentrations between 0.20 and 1.2 wt% depending on alloy.

Source: Adapted from *ASM Handbook*, Vol. 1, *Properties and Selection: Irons, Steels, and High-Performance Alloys*, 1990. Reprinted by permission of ASM International, Materials Park, OH.

Tabel 5.3. Contoh Standar AISI – UNS untuk Stainless steel

AISI Number	UNS Number	Composition (wt%) ^a	Condition ^b	Mechanical Properties			Typical Applications
				Tensile Strength [MPa (ksi)]	Yield Strength [MPa (ksi)]	Ductility [%EL in 50 mm (2 in.)]	
<i>Ferritic</i>							
409	S40900	0.08 C, 11.0 Cr, 1.0 Mn, 0.50 Ni, 0.75 Ti	Annealed	380 (55)	205 (30)	20	Automotive exhaust components, tanks for agricultural sprays
446	S44600	0.20 C, 25 Cr, 1.5 Mn	Annealed	515 (75)	275 (40)	20	Valves (high temperature), glass molds, combustion chambers
<i>Austenitic</i>							
304	S30400	0.08 C, 19 Cr, 9 Ni, 2.0 Mn	Annealed	515 (75)	205 (30)	40	Chemical and food processing equipment, cryogenic vessels
316L	S31603	0.03 C, 17 Cr, 12 Ni, 2.5 Mo, 2.0 Mn	Annealed	485 (70)	170 (25)	40	Welding construction
<i>Martensitic</i>							
410	S41000	0.15 C, 12.5 Cr, 1.0 Mn	Annealed Q & T	485 (70) 825 (120)	275 (40) 620 (90)	20 12	Rifle barrels, cutlery, jet engine parts
440A	S44002	0.70 C, 17 Cr, 0.75 Mo, 1.0 Mn	Annealed Q & T	725 (105) 1790 (260)	415 (60) 1650 (240)	20 5	Cutlery, bearings, surgical tools
<i>Precipitation Hardenable</i>							
17-7PH	S17700	0.09 C, 17 Cr, 7 Ni, 1.0 Al, 1.0 Mn	Precipitation hardened	1450 (210)	1310 (190)	1–6	Springs, knives, pressure vessels

^a The balance of the composition is iron.

^b Q & T denotes quenched and tempered.

Source: Adapted from *ASM Handbook*, Vol. 1, *Properties and Selection: Irons, Steels, and High-Performance Alloys*, 1990. Reprinted by permission of ASM International, Materials Park, OH.

3. Contoh Penulisan Standar Aluminium

Standarisasi aluminium digunakan untuk menggolongkan logam aluminium paduan berdasarkan komposisi kimia, penetapan standarisasi logam aluminium menurut American Society for Materials (ASTM) mempergunakan angka dalam menetapkan penggolongan aluminium paduan.

Adapun cara–cara yang ditentukan ASTM dalam menetapkan penggolongan aluminium paduan sebagai berikut :

- Aluminium murni (kandungan aluminium sebesar 99%) 1xxx
- Copper 2xxx
- Manganase 3xxx
- Silicon 4xxx

- Magnesium 5xxx
- Magnesium dan silicon 6xxx
- Zincum 7xxx
- Elemen – elemen yang lain 8xxx

a. Sistem angka

- (1) **Angka pertama** menunjukkan jenis – jenis unsur paduan yang terdapat pada logam aluminium.
- (2) **Angka kedua** menunjukkan sifat khusus misalnya : angka kedua menunjukkan bilangan nol (0) maka tidak memerlukan perhatian khusus dan jika angka kedua menunjukkan angka satu (1) sampai dengan sembilan (9) memerlukan perhatian khusus.
- (3) **Dua angka terakhir** tidak mempunyai pengertian, tetapi hanya menunjukkan modifikasi dari paduan dalam perdagangan.

Contoh pembacaan

ASTM 2017 artinya Adalah paduan aluminium – copper tanpa perhatian khusus dan mengalami modifikasi dari paduan Al – Cu

ASTM 2117 artinya Adalah paduan aluminium – magnesium tanpa perhatian khusus dan mengalami modifikasi dari paduan Al - Mg

ASTM 5056 artinya Adalah paduan aluminium – magnesium dengan perhatian khusus dan mengalami modifikasi dari paduan Al – Mg

ASTM 1030 artinya Adalah aluminium murni tanpa perhatian khusus, dengan kadar aluminium sebesar 99,30%

ASTM 1130 artinya Adalah aluminium murni dengan perhatian khusus dengan kadar aluminium sebesar 99,30%

ASTM 1230 artinya Adalah aluminium murni dengan perhatian khusus dengan kadar aluminium sebesar 99,30

b. Perlakuan paduan aluminium

Untuk memperbaiki kekuatan dan kekerasan aluminium paduan dapat dilakukan perlakuan panas atau perlakuan dingin (proses heat treatment) tetapi tidak semua aluminium paduan dapat dilakukan proses heat treatment. Untuk itu aluminium paduan yang dapat dilakukan perlakuan panas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.4. Perlakuan Alumunium

Dapat diberi perlakuan panas	Tak dapat diberi perlakuan panas
2011	1060
2014	1100
2017	3003
2018	3004
2024	4043
2025	5005
2117	5052
2118	5056
2618	5083
4032	5086
6053	5184
6061	5252
6063	5257
6066	5357
6101	5454
6151	5456
7039	5557
7075	5657
7079	
7178	

Tabel 5.5. Contoh Standar Tembaga

A00001-A99999	Aluminum and aluminum alloys
A01001-A63562	Aluminum Foundry Alloys, Ingot or Casting
A82014-A87475	Wrought Aluminum Alloys Clad with Wrought Aluminum Alloys, Non- or Heat Treatable
A91030- A91450	Wrought Aluminum Alloys, Non- Heat Treatable
A93002-A95954	Wrought Aluminum Alloys, Non- Heat Treatable
A98001-A98280	Wrought Aluminum Alloys, Non- Heat Treatable
A92001-A92618	Wrought Aluminum Alloys, Heat Treatable
A96002-A97472	Wrought Aluminum Alloys, Heat Treatable

Tabel 5.6. Contoh Standar Tembaga

Wrought Alloys	
C10100-C15760	Pure and Low Alloyed Copper (>99%Cu)
C16200-C16500	Cadmium Copper
C17000-C17700	Copper-Beryllium Alloy (Beryllium Bronzes)
C18000-C19900	Copper and High Copper Alloys (>96%Cu)
C20500-C29800	Brasses (Cu-Zn)
C31000-C35600	Leaded Brasses (Cu-Zn-Pb)
C40400-C49080	Tin Brasses (Cu-Zn-Sn-Pb)
C50100-C52900	Phosphor bronzes (Cu-Sn-P)
C53200-C54800	Leaded Phosphor Bronzes
C55180-C56000	Cu-Ag-P and Cu-P Brazing Filler Metal
C60600-C64400	Aluminum Bronzes
C64700-C66100	Silicon Bronzes
C66200-C66420	Copper Alloys
C66700-C67820	Manganese Bronzes
C68000-C69950	Silicon Brasses and Other Copper-Zinc Alloys
C70100-C72950	Copper-Nickel Alloys
C73150-C79900	Nickel Silvers and Leaded Nickel Silvers
Cast alloys	
C80100-C81200	Cast Coppers (>99%Cu)
C81300-C82800	Cast Chromium Copper and Beryllium Copper Alloys (>96%Cu)
C83300-C85800	Cast Red, Yellow and Leaded Brasses
C86100-C86800	Cast Manganese Bronzes and Leaded Manganese Bronzes
C87300-C87900	Cast Silicon Brasses and Bronzes
C89320-C89940	Cast Cu-Sn-Bi-(Se, Zn, Ni) Alloys
C90200-C94500	Tin Bronzes and Leaded Tin Bronzes
C94700-C94900	Cast Nickel-Tin Bronzes
C95200-C95810	Cast Aluminum Bronzes
C96200-C96800	Cast Copper-Nickel Alloys
C97300-C97800	Cast Nickel-Silver Alloys
C98200-C98840	Cast Leaded Copper Alloys
C99300-C99750	Cast Copper Alloys



D. Latihan

1. Jelaskan fungsi standarisasi material!
2. Sebutkan 5 standar yang biasa digunakan untuk material logam !
3. Apa akibat bila seseorang mengabaikan standar dalam pemilihan material ?
4. Menurut standar AISI- SAE pada baja karbon angka pertama menunjukkan apa? Jelaskan secara rinci!
5. Menurut standar AISI- SAE pada baja karbon angka kedua menunjukkan apa? Jelaskan!
6. Menurut standar AISI- SAE pada baja karbon dua angka terakhir menunjukkan apa? Jelaskan!
7. Jelaskan arti penulisan AISI C 1040 untuk baja!
8. Jelaskan penggolongan alumunium berdasarkan standar ASTM!
9. Apa maksud angka pertama, angka kedua dan dua angka terakhir pada penulisan standar alumunium menurut ASTM?
10. Jelaskan arti penulisan ASTM 2117 pada logam alumunium!

E. Rangkuman

Standarisasi memberikan jaminan pada masyarakat memperoleh barang atau jasa sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Standarisasi Material adalah aturan yang dilakukan oleh asosiasi, institusi suatu Negara produsen material yang meliputi pengaturan, cara penulisan, pengelompokan, pengklasifikasian, penserian suatu material. Dengan adanya standarisasi material kalangan teknologi, industry dan masyarakat memperoleh pemahaman dan persepsi yang sama tentang suatu material.

Berikut beberapa standar yang berlaku untuk material logam yang digunakan oleh beberapa Negara.

- ASTM (American System for Testing Material)
- AISI (American Iron and Steel Institute)
- UNS (Unified Numbering System)
- AA (Aluminum Association)
- SAE (Society Automotive Engineering)
- DIN (Dutch Institute for Normung)
- JIS (Japans Industrial Standard)