

MINGGU KE-2, BAHAN BANGUNAN HIJAU SEM. 2

BAHAN BANGUNAN LOGAM

NDARU HARIO SUTAJI, M.T.

Klasifikasi umum tentang bahan bangunan : (tapi kurang memperhatikan tingkat teknologi dan keadaan entropinya serta pengaruhnya terhadap ekologi dan kesehatan manusia)

Golongan	Bahan bangunan	Contoh bahan
Bahan bangunan alam	anorganik: – batu alam – tanah liat – tras	– batu kali, kerikil, pasir – batu merah – batako (tras, kapur, dan pasir)
	organik: – kayu – bambu – daun-daun dsb.	– jati, meranti, kamper, dll. – petung, ori, gading, dll. – rumbia, ijuk, alang-alang, dll.
Bahan bangunan buatan	yang dibakar	– batu merah, genting, pipa tanah liat, dll.
	yang dilebur	– kaca
	yang tidak dibakar	– pipa dan genting beton, batako dan conblok
	teknik kimia	– plastik, bitumen, kertas, kayu lapis, cat, dll.
Bahan bangunan logam	logam mulia	– emas, perak, dsb.
	logam setengah mulia	– air raksa, nikel, kobalt, dll.
	logam biasa dengan berat > 3.0 kg/dm ³	– besi, plumbum, dll.
	logam biasa dengan berat < 3.0 kg/dm ³	– aluminium, dsb.
	logam campuran	– baja, kuningan, perunggu, dll.

Klasifikasi tentang bahan bangunan , menurut penggunaan bahan mentah dan tingkat transformasinya:

- Bahan bangunan yang dapat dibudidayakan kembali.
- Bahan Bangunan alam yang dapat digunakan kembali.
- Bahan Bangunan buatan yang dapat didaur ulang
- Bahan Bangunan alam yang mengalami perubahan transformasi sederhana.
- Bahan Bangunan yang mengalami beberapa tingkat perubahan transformasi.
- Bahan Bangunan Komposit

BAHAN-BAHAN TEKNIK

NON-LOGAM

LOGAM

ALAM

TIRUAN

NON-FERRO

FERRO

KAYU, BATU
KERAMIK, KULIT,
KARET ALAM,
DLL.

LOGAM BERAT,
LOGAM RINGAN,
LOGAM MULIA

THERMOSETTING, THERMOPLASTIC,
SYNTHETIC RUBBER, NEOPRENE,
BUTYL-RUBBERS, PVC, PTFE/TEFLON,
NYLON, BAKELITE, POLYTHENE, DLL

BESI
TUANG

BAJA,
PADUAN

BESI
TEMPA

BAJA
CARBON

ALLOY CAST IRON,
HIGH DUTY CAST IRON, MALLEABLE
CAST IRON, WHITE
CAST IRON, GREY
CAST IRON

BAJA
PADUAN
TINGGI,
BAJA
PADUAN
SEDANG,
BAJA
PADUAN
RENDAH

BAJA
CARBON
TINGGI,
BAJA
KARBON
SEDANG,
BAJA
KARBON
RENDAH



Topik Bahasan:
BAJA : Sifat dan Karakteristiknya





- ***Highlight:***

1. Sifat- sifat dasar, mekanik dan karakteristik baja sebagai bahan bangunan.
2. Keunggulan menggunakan baja sebagai bahan bangunan
3. Jenis- jenis dan kategori baja

Sifat- sifat dasar

- Baja sebagai material bangunan mulai digunakan sejak abad- 19 ketika dimulainya revolusi industri di Inggris
- Baja terkenal amat baik untuk bahan utama struktur bangunan karena memiliki kekuatan tarik dan kekuatan tekan yang sama baiknya.
- Jadi, baja memiliki kekuatan terhadap beban tarik dan tekan aksial serta beban lentur yang amat baik
- Kekuatan besar ini membutuhkan volume yang relatif tidak tinggi.

Keuntungan Material Baja

1. Kekuatan tinggi

- kekuatan per volume tetap paling tinggi dibanding dengan material lain
- kekuatan dinyatakan dengan F_y (Tegangan Leleh) dan F_u (Tegangan Tarik Batas)
- Akibatnya, dalam perhitungan beban mati, nilainya lebih kecil dengan bentang yang bisa lebih lebar sehingga ruang dapat dimanfaatkan akibat kecilnya profil baja yang dipakai.

Keuntungan Material Baja

2. Kemudahan Pemasangan

- umumnya semua komponen konstruksi baja dipersiapkan di bengkel. Yang dilakukan di lapangan atau site adalah menyambung/ assembly komponen-komponen ini.
- semua komponen, sambungan, dan alat sambung baja memiliki standard baik yang nasional maupun internasional

Keuntungan Material Baja

3. Keseragaman

- Karena baja adalah komponen yang homogen dan buatan manusia, maka keseragaman sangat tinggi dan dapat diharapkan pula keseragaman dalam hal kekuatannya.
- Karena keseragaman inilah maka pemborosan yang terjadi dalam proses pelaksanaan umumnya dapat ditekan

Keuntungan Material Baja

4. Daktilitas

- Daktilitas adalah sifat material yang memungkinkan adanya deformasi yang besar akibat tegangan tarik tanpa hancur & putus
- Adanya sifat ini pada baja membuat konstruksi baja tidak dapat runtuh tiba-tiba apabila terjadi beban yang berlebihan. Ini sangat menguntungkan bila bangunan mengalami beban besar tiba-tiba misalnya beban gempa.

Keuntungan Material Baja

5. Keuntungan lainnya:

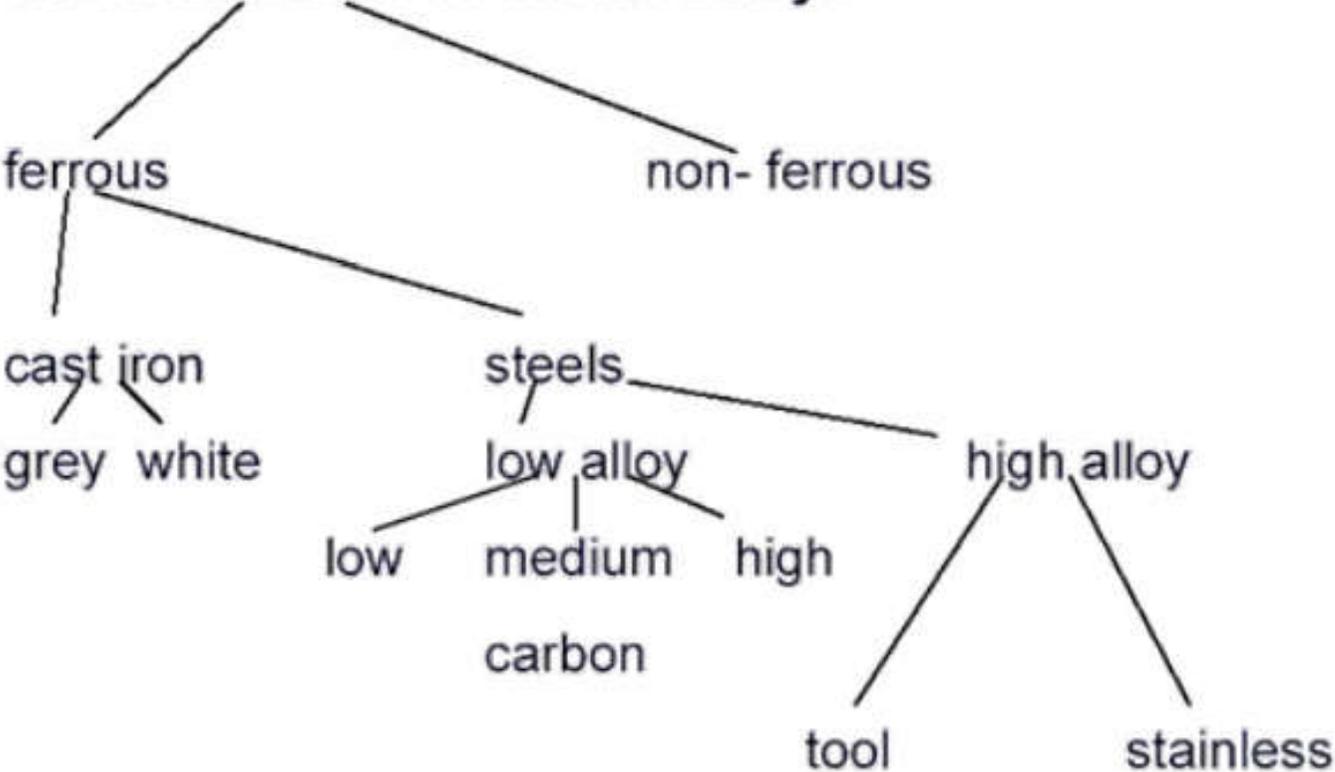
- Proses pemasangan cepat dan tak perlu menunggu untuk mencapai 100% kekuatan.
- Dapat dilas
- Komponen-komponen strukturnya bisa digunakan lagi untuk keperluan lainnya
- Komponen-komponen yang sudah tidak dapat digunakan lagi masih mempunyai nilai sebagai besi tua.
- Struktur yang dihasilkan bersifat permanen dengan cara pemeliharaan yang tidak terlalu sukar.

Kelemahan Baja:

- Komponen-komponen struktur yang dibuat dari bahan baja perlu diusahakan supaya tahan api sesuai dengan peraturan yang berlaku untuk bahaya kebakaran
- Diperlukannya suatu biaya pemeliharaan untuk mencegah baja dari bahaya karat
- Akibat kemampuannya menahan tekukan pada batang-batang yang langsing, walaupun dapat menahan gaya-gaya aksial, tetapi tidak bisa mencegah terjadinya pergeseran horisontal.

Klasifikasi Metal

Classification of metal alloys



Asal Muasal Baja

- Baja diperoleh dari tambang besi. Besi yang terdapat dalam biji besi dalam bentuk Oksida besi (Fe_2O_3). Jumlah besi yang terdapat dalam biji besi itu amat tergantung pada tempat pengambilannya.
- Biji besi biasanya tercampur dengan bahan-bahan lain, misalnya silika (SiO_2), alumina (Al_2O_3), Mangan, belerang, fosfor.
- Bahan besi yang diperoleh dari alam disebut besi gubal (pig iron), yang terdiri kira-kira 90% sampai 95% besi, 3% sampai 4% karbon, dan sisanya dapat berupa belerang, mangan, fosfor dan sebagainya. Besi gubal ini merupakan bahan yang lunak dan getas sehingga tidak dapat dipakai untuk bahan struktur.

Besi Tuang (Cast Iron)

- Sebagaimana namanya, besi macam ini dibuat dengan Cara dituang atau di Cor. Bahan ini dilebur untuk memperoleh tingkat kandungan karbon yang diinginkan dan kemudian dituang dan dicetak untuk mendapatkan bentuk yang diinginkan.
- Besi tuang berisi 2% sampai 4% karbon bersama dengan dengan mangan, fosfor (phosphorus), belerang (sulphur), dan silikon (silicon). Keempat campuran itu mempengaruhi sifat besi tuang.

Sifat besi tuang:

1. Keras dan mudah melebur/ mencair
2. Getas sehingga tidak dapat menahan benturan, Temperatur leleh 250 derajat
3. Tidak berkarat
4. Tidak dapat diberi muatan magnit
5. Dapat dikeraskan dengan cara dipanasi kemudian didinginkan secara mendadak

6. Menyusut waktu pendinginan. Akibat adanya susutan ini maka perlu diperhatikan ukuran cetakan agar diperoleh hasil yang sesuai dengan ukuran benda yang diinginkan.
7. Kuat dalam menahan gaya tekan, tetapi lemah dalam menahan gaya tarik. Kuat tekannya sekitar 6000 kg/cm^2 adapun kuat tariknya hanya 500 kg/cm^2
8. Tidak dapat disambung dengan paku keling atau di las. Dua buah besi tuang hanya dapat disambung dengan baut dan sekrup.

Aplikasi dan pemakaian

Besi tuang dipakai untuk banyak keperluan termasuk sebagai bahan struktur terutama untuk bagian-bagian struktur sbb:

1. Pipa yang menahan tekanan sangat tinggi.
2. Tutup lubang saluran drainasi, dan alat saniter yang lain
3. Bagian struktur rangka (truss) yang menahan gaya tekan
4. Bagian-bagian tiang lampu dsb
5. Sendi, rol jembatan





Besi Tempa (Wrought Iron)

Besi tempa (wrought iron) merupakan macam besi yang paling sedikit mengandung campuran bahan lain. Bahan-bahan lain itu ialah : karbon 0.05 - 0.15%, Silika 0,15 - 0,2%, Fosfor 0,12 belerang 0,02 - 0,03%, mangan 0,03 - 0,1% dan lain-lain sekitar 2%.

Sifat - sifat besi tempa:

1. Daktail, kuat dan dapat ditempa
2. Dapat dilas
3. Tidak dapat dituang karena sulit mencair
4. Tahan korosi
5. Temperatur leleh sekitar 1535°C
6. Kuat tarik maksimum sekitar 4000 kg/cm² dan kuat tekannya sekitar 2000 kg/cm²

Aplikasi dan pemakaian

Pemakaian besi tempa ini telah lama digantikan oleh baja struktur (mild steel). Besi tempa tinggal dipakai bila dibutuhkan bahan yang kuat misalnya paku sumbat, pipa air, pipa gas, baut sekrup dsbnya.



Baja (Steel)

- Baja terletak diantara besi tuang dan besi tempa. Besi tuang mengandung sejumlah besar karbon adapun besi tempa sangat sedikit.
- Besi tuang amat baik untuk dipakai sebagai bagian struktur yang menahan gaya tekan, sebaliknya besi tempa baik untuk menahan gaya tarik.
- Baja dapat dipakai untuk bagian struktur yang menahan tekan maupun tarik.

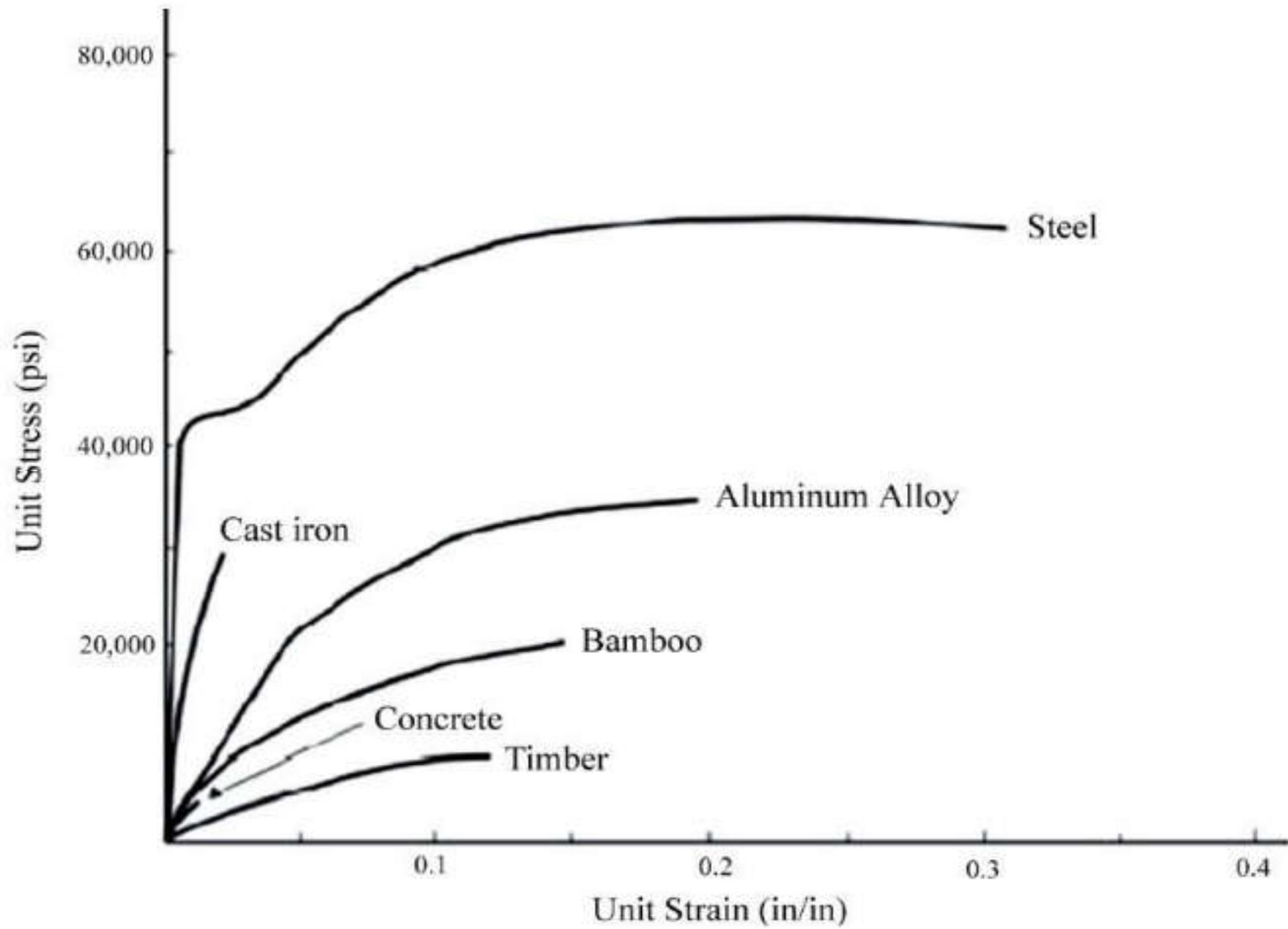
Dewasa ini baja merupakan bahan dasar yang amat penting karena dipakai secara luas di bidang bangunan teknik.

- Baja merupakan paduan antara besi dan karbon. Besi murni tanpa paduan karbon tidak dapat kuat akan tetapi bila dipadu dengan karbon kekuatannya bertambah.
- Bila besi dipadu dengan karbon disebut baja akan tetapi bila besi dipadu dengan logam lain disebut baja-paduan (Steel alloy).

Perbandingan Kekuatan Baja Sebagai material Bangunan

Material	Berat Jenis (BJ) (kg/m ³)	Modulus Elastis (MPa)	Kuat (MPa)		Rasio Kuat ÷ BJ (1E+6 * 1/mm)
			Leleh	Ultimate	
Serat karbon	1760	150,305	-	5,650	321
Baja A 36	7850	200,000	250	400 – 550	5.1 – 7.0
Baja A 992	7850	200,000	345	450	5.7
Aluminum	2723	68,947	180	200	7.3
Besi cor	7000	190,000	-	200	2.8
Bambu	400	18,575	-	60*	15
Kayu	640	11,000	-	40*	6.25
Beton	2200	21,000 – 33,000	-	20 – 50	0.9 – 2.3

* Rittironk and Elnieiri (2008)



Mengenal Baja Lebih Dekat...





a). Pabrik baja ke bengkel fabrikasi



b). Bengkel fabrikasi ke proyek (site)



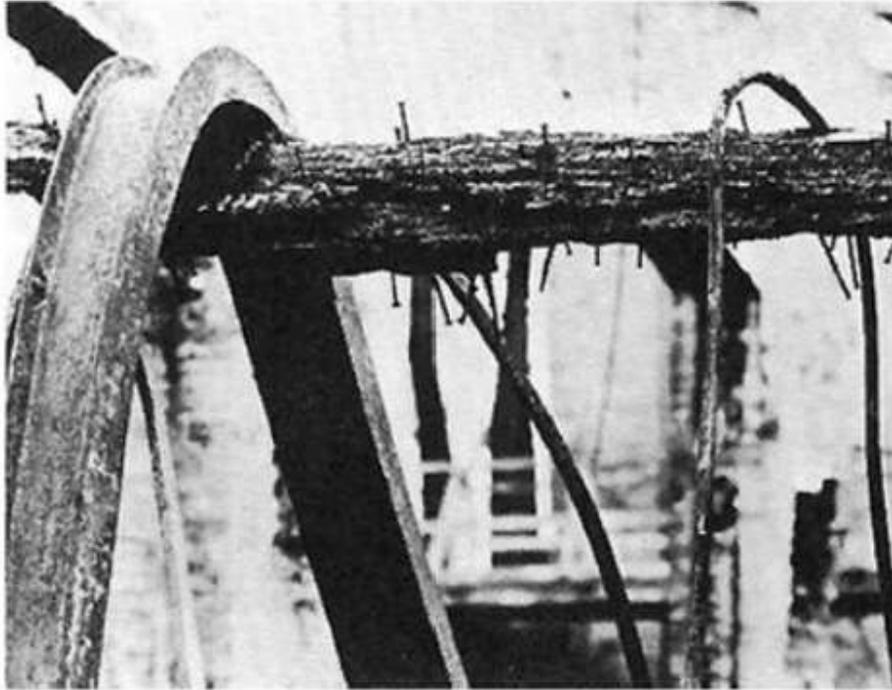
Gambar 4. Keruntuhan tiba-tiba jembatan berumur 40 tahun di Minnesota (2007)



Atas ↑ : bagian yang korosi dan dianggap sebagai pemicu awal terjadinya keruntuhan.

← Kiri : photo 2005 sebelum runtuh.

Gambar 5. Korosi sebagai penyebab keruntuhan (Sumber : en.wikipedia.org)



a). Profil baja setelah suatu kebakaran



b). Fireproofing pada balok-atap



Gambar 10. Metode pelaksanaan jembatan bentang besar (Sumber : L. Hidayat)



Gambar 14. Bangunan Arsitektur berkesan Ringan dan Transparan (<http://www.wernersobek.com>)

Sesuai dengan kandungan karbonnya, baja dapat dibedakan menjadi 3 jenis :

1. Baja dengan sedikit karbon, atau baja lunak : baja ini mengandung karbon 0,25%
2. Baja dengan karbon sedang : baja ini mengandung karbon sampai 0,25% - 0,7%
3. Baja dengan karbon banyak: baja ini mengandung karbon sampai 0,7% - 1,5%

Faktor Yang Mempengaruhi Sifat Baja

Kandungan karbon

- Macam-macam tingkat mutu baja ditentukan oleh jumlah kandungan karbonnya. Makin banyak kandungan karbon, baja semakin keras dan kuat akan tetapi sifat daktilitasnya semakin berkurang.
- Berikut adalah sifat baja terkait dengan kandungan karbonnya:
 - kurang dari 0,1% disebut “dead steel”
 - antara 0,1% - 0,25% disebut baja lunak
 - antara 0,25% - 0,7% disebut medium carbon steel
 - antara 0,7% - 1,5% disebut high carbon steel

Persentase Kandungan Karbon dan Aplikasinya

- 0,05 - 0,10 Pipa-pipa, kawat, paku, badan mobil, tabung, plat tipis
- 0,10 - 0,20 Paku keling, baut, pipa, tabung, kawat
- 0,20 - 0,30 Gir, plat ketel, bagian mesin, kawat pipa
- 0,30 - 0,40 Gir, kunci, las
- 0,40 - 0,50 Bagian mesin yg menahan beban berat, gir, as, kawat per
- 0,60 - 0,70 Rel, kunci mur, bagian lokomotif
- 0,70 - 0,80 Per, palu
- 0,80 - 0,90 Kunci, alat pembuat lubang, pisau untuk mesin potong
- 0,90 - 1,00 Bor, gunting, as, per
- 1,00 - 1,10 Per, bor, alal peruncing,as
- 1,10 - 1,20 Alat-alat pertukangan kayu, gunting
- 1,20 - 1,30 Bor, silet, pisau
- 1,30 - 1,40 Silet, Bagian pemecah batu, bor

Sifat Magnet baja

Sejak baja banyak dipakai dalam mesin - mesin listrik untuk mendapatkan daerah magnet, sifat-sifat magnet itu kemudian dipelajari. Sifat magnet itu dipisah-pisahkan sesuai dengan susunan bajanya.

Agar diperoleh sifat magnet yang baik, perbandingan unsur unsur di dalam baja harus sbb:

a) Karbon

Makin sedikit kandungan karbon makin baik sifat magnetnya, karbon ini sebaiknya tidak lebih dari 0,1%.

b) Silikon

Silikon bersifat memperburuk sifat magnet, sehingga sebaiknya seminimum mungkin.

c) Belerang

Makin banyak kandungan belerang makin buruk sifat magnetnya

d) Fosfor

Makin banyak kandungan fosfor makin buruk sifat magnetnya sebagaimana belerang. Jumlah kandungan belerang dan fosfor tidak boleh lebih dari 0,3%

Pencegahan Korosi

Perubahan logam menjadi bentuk oksida disebut korosi. Salah satu kejelekan baja ialah sifat yang mudah korosi (berkarat) ini. Untuk mencegah atau memperlambat terjadinya karat, beberapa cara berikut dapat dilakukan:

Tarring

- Permukaan baja dilapisi dengan gas batu bara, yang sedikit meresap dipermukaan baja

Electroplating

- Pada cara ini permukaan logam baja dilapisi (proses elektrolisa) dengan perak, copper, nikel dsb.
- Baja yang permukaannya telah dibersihkan direndam dalam cairan seng, dengan proses elektrolisa sehingga permukaan baja terlapisi seng yang melindungi baja dari karat.

Metal Spraying

- Permukaan baja disemprot dengan gas/cairan Seng, aluminium atau timah.

Dilapisi cat

- Permukaan baja di lapisi cat, pengecatan dilakukan dengan sikat /kuas atau di semprotkan

Dimasukkan ke dalam beton

- Batang baja ditutup dengan beton, sehingga tidak dapat berkarat. Dengan dasar ini pula mengapa tulangan beton tidak berkarat karena berada di dalam beton. Tebal lapisan beton di luar baja (lindungan beton) tidak boleh terlalu tipis.

Stainless Steel

Logam jenis ini merupakan besi paduan yang bersifat tahan karat, mengandung sedikit karbon, dan mengandung krom lebih dari 12%.



Sifat- sifat Mekanis Baja

- SNI 03–1729–2002 tentang TATA CARA PERENCANAAN STRUKTUR BAJA UNTUK BANGUNAN GEDUNG, sifat mekanis baja terdiri dari:
- Tegangan leleh untuk perencanaan (f_y) tidak boleh diambil melebihi nilai yang diberikan pada tabel di bawah:
- Tegangan putus untuk perencanaan (f_u) tidak boleh diambil melebihi nilai yang diberikan pada tabel di bawah:

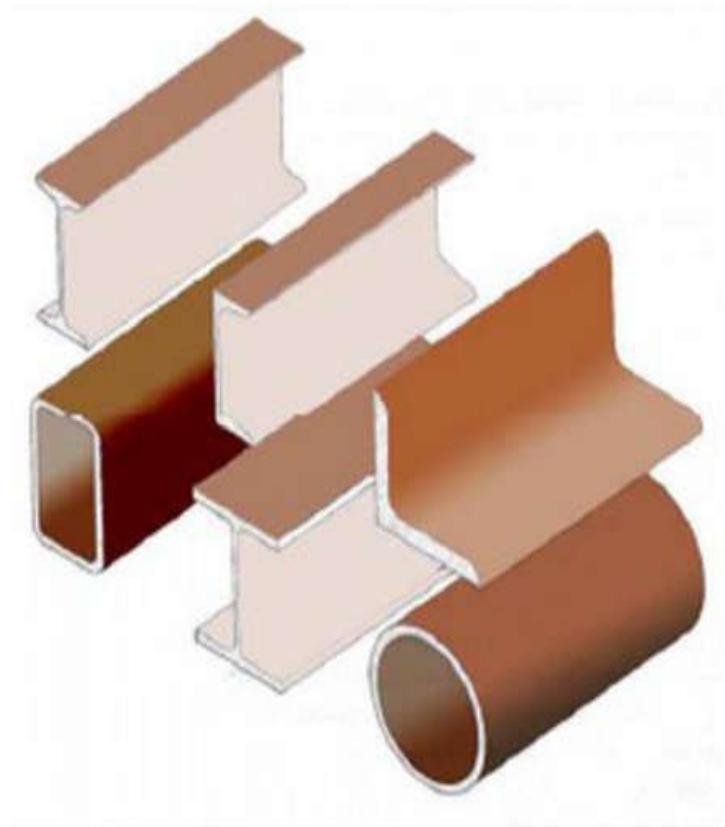
Jenis Baja	Tegangan putus minimum, f_u (MPa)	Tegangan leleh minimum, f_y (MPa)	Peregangan minimum (%)
BJ 34	340	210	22
BJ 37	370	240	20
BJ 41	410	250	18
BJ 50	500	290	16
BJ 55	550	410	13

Tabel 2. Standar Perencanaan Baja di Berbagai Negara (Dewobroto et. al 2006).

Negara	Profil baja <i>hot-rolled</i> (canai panas)	Profil baja <i>cold-formed</i> (canai dingin)
Amerika (USA)	ANSI/AISC 360-10, Specification for Structural Steel Buildings, American Institute of Steel Construction, June 22, 2010	S100-07KIT 2007 Edition: North American Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members; and 2007 Edition: Commentary on the Specification
Australia	AS4100-1998 Steel Structures, Standards Australia	AS/NZS 4600:2005 Cold-formed steel structures
Canada	S16-09 - Design of steel structures Publicaton Year : 2009	CAN/CSA-S136-07 - North American Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members
China	Steel Design Per GBJ 17- 88 (1988)	"Technical Standard for Thin-Walled Steel Structures", GBJ 88, Beijing, People's Republic of China, 1988
British / Eropa	EUROCODE 3 , PART 1-1 , BS EN 1993-1-1 Design of steel structures – General rules and rules for buildings (Published on 31/12/2008)	EUROCODE 3 , PART 1-3 , BS EN 1993-1-3 General – Cold formed thin gauge members and sheeting (Published on 28/02/2009)
Indonesia	SNI 03 - 1729 - 2002 Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung, Departemen Pekerjaan Umum	Belum ada !
Jerman	DIN EN 1993-1-1 (2010-12) Eurocode 3: Design Of Steel Structures - Part 1-1: General Rules And Rules For Buildings	DIN V ENV 1993-1-3, versi Jerman Eurocode
Jepang	Japanese Architectural Standard Specification JASS 6 (1996) Structural Steelwork Specification for Building Construction	Architectural Institute of Japan: "Recommendations for the Design and Fabrication of Light Weight Steel Structure", 1985

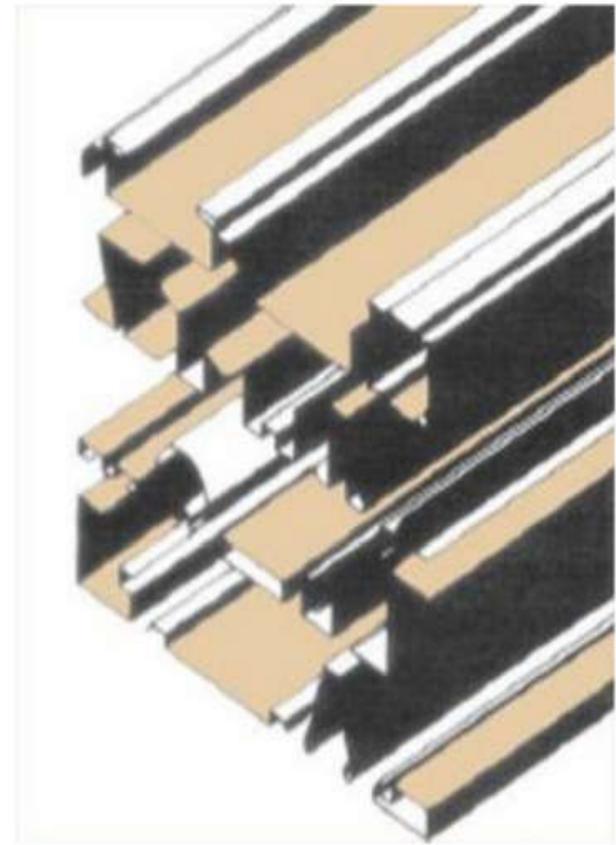
Jenis- Jenis Baja Untuk Material Bangunan

- sangat dipengaruhi oleh cara pembuatannya, yang meliputi: hot- rolling (pembentukan dengan pemanasan) dan cold- forming (pembentukan dengan pendinginan).
- Hot- rolling adalah proses dimana bongkahan baja yang masih menyala digelindingkan diantara beberapa penggiling. Proses akhir penggilingan ini menentukan tebal penampang profil baja.
- Jenis penampang I dan H biasanya cocok untuk elemen balok dan kolom struktur
- Jenis profil kanal dan siku cocok untuk elemen-elemen sekunder seperti pengaku atau tumpuan struktur.
- Jenis penampang lain seperti segi empat atau bundar yang berlubang digunakan untuk berbagai keperluan mulai dari plat datar dan batang solid.
- dimensi- dimensi setiap jenis profil ditentukan oleh produsen/ pabrik baja.



**Hot-rolling vs
Cold-forming**

- pada proses cold-forming, lembaran-lembaran baja tipis yang sudah dingin dibengkokkan, dilipat sehingga didapatkan profil yang diinginkan.
- ketebalan elemen- elemen yang dihasilkan melalui proses ini lebih kecil sehingga kekuatan tekannya berkurang.
- namun dapat dihasilkan profil yang sulit atau dikustomisasi.
- peralatan yang digunakan untuk cold-forming lebih murah
- digunakan untuk komponen atap atau pelapis dari sistem struktur utama

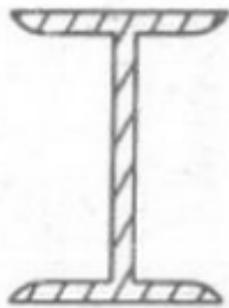


**Hot-rolling vs
Cold-forming**

Standardisasi Baja

Standard- standard baja secara internasional diatur oleh American Institute of Steel Construction (AISC), juga diberikan oleh American Society of Testing and Materials (ASTM)

Jenis Baja Canal



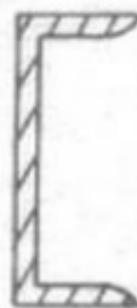
W
Profil
sayap
lebar

(a)



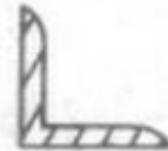
S
Balok
standar
Amerika

(b)



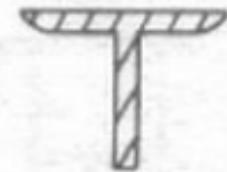
C
Kana!
standar
Amerika

(c)



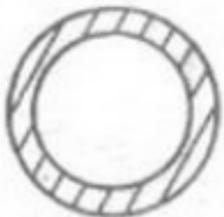
Siku
L

(d)



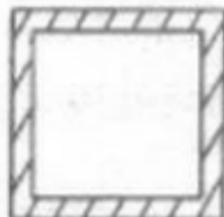
WT atau ST
T
struktural

(e)



Penampang
pipa

(f)



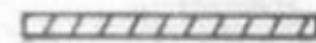
Boks
struktural

(g)



Penampang bulat
dan segiempat

(h)



Plat

(i)

1. profil sayap lebar (wide-flange)

- Ukuran profil sayap lebar ditunjukkan oleh tinggi nominal dan berat per kaki (ft), seperti W18 X 97 mempunyai tinggi 18 in
- (Dalam satuan SI, penampang W18 X 97 disebut sebagai W460 x 142 yang tingginya 460 mm dan massanya 142kg/m).

2. balok I memiliki sayap (flange)

- Balok I jarang dipakaidewasa ini karena bahan yang berlebihan pada badannya dan kekakuanlateralnya relatif kecil (akibat sayap yang pendek)

3. Kanal dan siku

- sering dipakai baik secara tersendiri atau digabungkan dengan penampang lain. Kanal misalnya ditunjukkan dengan C12 X 20.7 yang berarti tingginya 1.2 in dan beratnya 20.7 pon per kaki. Siku diidentifikasi oleh panjang kaki (yang panjang ditulis lebih dahulu) dan tebalnya, seperti, L6 X 4 X 3

4. Profil T struktural

- dibuat dengan membelah dua profil sayap lebar atau balok I dan biasanya

digunakan sebagai batang pada rangka batang (truss). Profil T misalnya diidentifikasi sebagai WT5 X 44, dengan 5 adalah tinggi nominal dan 44 adalah berat per kaki; profil T ini didapat dari W10 X 88

5. Penampang pipa

- dibedakan atas "standar", "sangatkuat", dan "dua kali sangat kuat" sesuai dengan tebalnya
- dan juga dibedakan atas diameternya; misalnya, diameter 10 in-dua kali sangat kuat menunjukkan ukuran pipa tertentu.

6. Boks struktural

- dipakai bila dibutuhkan penampilan arsitektur yang menarik dengan baja ekspos. Boks ditunjukkan dengan dimensi luar dan tebalnya, seperti boks struktural 8 X 6 X 1/4.

Contoh dimensi dan properti baja IWF salah satu produsen baja nasional

Standard Sectional Dimension					Section	Informative Reference							
Nominal	H x B	t1	t2	r	Area	Unit		Geometrical		Radius Of		Modulus Of	
Dimensional mm	mm	mm	mm	mm	A	kg/m	Kg/12m	Moment Of Inertia		Gyration Of Area		Section	
					cm ²			Ix cm ⁴	Iy cm ⁴	ix cm	Iy cm	Zx cm ³	Zy cm ³
150 x 75	150 x 75	5	7	8	17.85	14.00	168	666	49.5	6.11	1.66	88.8	13.2
* 150 x 100	148 x 100	6	9	11	26.84	21.10	253.2	1,020	151	6.17	2.37	138	30.1
200 x 100	198 x 99	4.5	7	11	23.18	18.20	218.4	1,580	114	8.26	2.21	160	23.0
	200 x 100	5.5	8	11	27.16	21.30	255.6	1,840	134	8.24	2.22	184	26.8
* 200 x 150	194 x 150	6	9	12	38.80	30.60	367.2	2,675	507	8.30	3.60	275.8	67.6
250 x 125	248 x 124	5	8	12	32.68	25.70	308.4	3,540	255	10.4	2.79	285	41.1
	3.29	481	67.79	12	37.66	29.60	355.2	4,050	294	10.4	2.79	324	47.0
300 x 150	298 x 149	5.5	8	13	40.80	32.0	384	6,320	442	12.4	3.29	424	59.3
	300 x 150	6.5	9	13	52.68	36.70	440.4	7,210	508	12.4	3.29	481	67.7

350 x 175	346 x 174	6	9	14	63.14	41.40	469.8 66.0	792	23,700	641	91.0		
	350 x 175	7	11	14	72.16	49.60	595.2	13,600	984	14.7	3.95	775	112
400 x 200	396 x 199	7	11	16	84.1	56.60	679.2	20,000	1,450	16.7	4.48	1,010	145
	400 x 200	8	13	16	96.8	66.0	792	23,700	1,740	16.8	4.54	1,190	174
450 x 200	450 x 200	9	14	8	96.8	76.0	912	33,500	1,870	18.6	4.40	1,490	187
500 x 200	500 x 200	10	16	20	114.2	89.6	1075.2	47,800	2,140	20.5	4.43	1,910	214
600 x 200	600 x 200	11	17	22	134.4	106	1272	77,600	2,280	24.0	4.12	2,590	228
600 x 200	588 x 300	12	20	28	192.5	151	1812	181,000	9,020	24.80	6.85	4,020	601

Contoh produk baja canai panas dari salah satu produsen baja nasional



Angle (HR)



Cell Form



H - Beam



Honey Comb



King Cross



Queen Cross



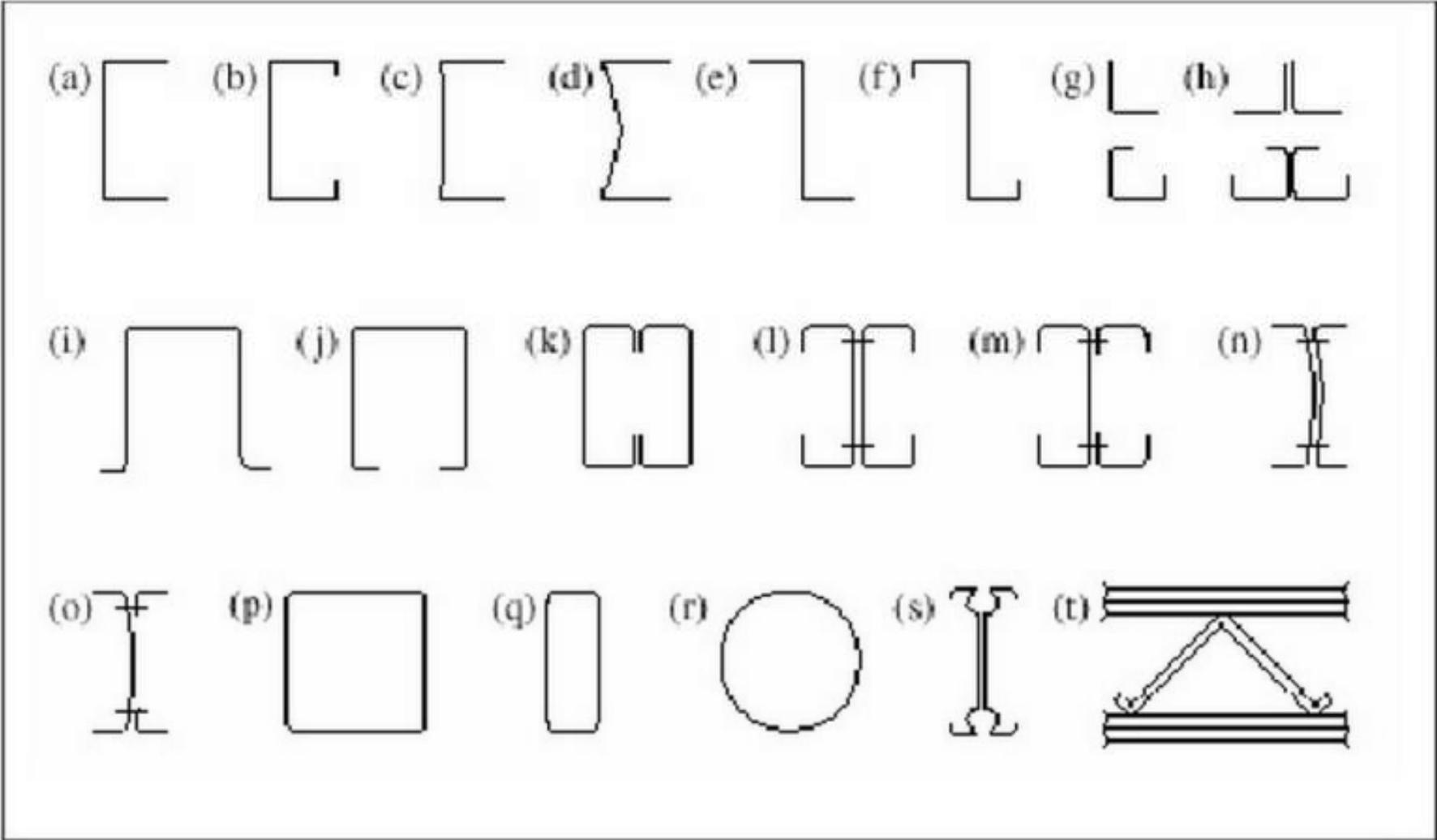
T - Beam

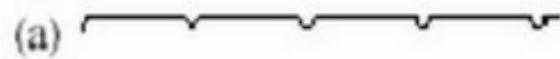


Wide Flange (IWF)

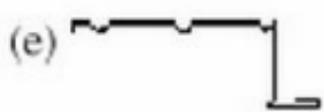
**Hot-rolling vs
Cold-forming**

Jenis- jenis Baja Cold- Forming

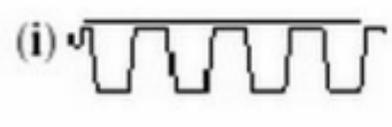
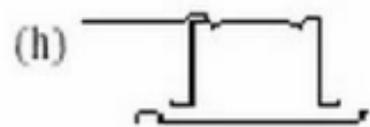




Roof decks



Long-span roof decks



Floor and roof panels



Curtain wall panels



Ribbed panels



Corrugated sheets

Keunggulan jenis baja dengan cold- forming:

- Lebih ringan
- Kekuatan dan kakuan yang tetap tinggi
- Kemudahan pabrikan dan produksi masal
- Kecepatan dan kemudahan pendirian
- Lebih ekonomis dalam pengangkutan dan pengelolaan

Baja profil keadaan dingin dapat diklasifikasikan menjadi:

1. elemen struktur rangka individu
2. lembaran-lembaran panel dan dek

**Hot-rolling vs
Cold-forming**



Angle (CF)



Bridge Deck



ERW Pipe



Expanded Mesh



Floor Deck



Guard Rail



Hot Roll Coil



Hot Roll Pickled Oil



Cold Roll Coil



Lipped Channel



Rectangular Pipe



Roof & Wall Sheeting



Spiral Pipe



Square Pipe



Steel Plate



Anchor Bolt



Annealed Wire



Galvanized Wire



Nails



Nail Wire



Round / Deformed Bar



Sag Rod



Welded Beam



Wire Rod / Bar in Coil



Wire Mesh

Syarat Mutu Baja

1. Tampak luar

Harus tampak rata dan bebas dari cacat-cacat seperti retak, pengelupasan permukaan dan cacat lain

2. Bentuk & ukuran (sesuai dengan PUBI 1982)

3. Komposisi kimia (sesuai dengan PUBI-1982)

4. Sifat mekanik (sesuai dengan PUBI-1982)

