

BAB III

LANDASAN TEORI

A. Jenis-Jenis dan Bentuk Tata Letak Jalur di Stasiun

Jalur kereta api adalah jalur yang terdiri atas rangkaian petak jalan rel yang meliputi ruang manfaat jalur, ruang milik jalur, ruang pengawasan jalur termasuk bagian atas dan bawah yang berfungsi untuk lalu lintas kereta api. Jaringan jalur kereta api adalah seluruh jalur kereta api yang terkait satu dengan yang lainnya yang menghubungkan berbagai tempat sehingga merupakan satu sistem (PP No.56 Tahun 2009).

1. Jenis-jenis jalur

Jalur di stasiun memiliki jenis yang berbeda-beda tergantung dengan fungsi dan kondisi lokasi stasiun. Jenis jalur kereta api di dalam stasiun menurut fungsinya antara lain:

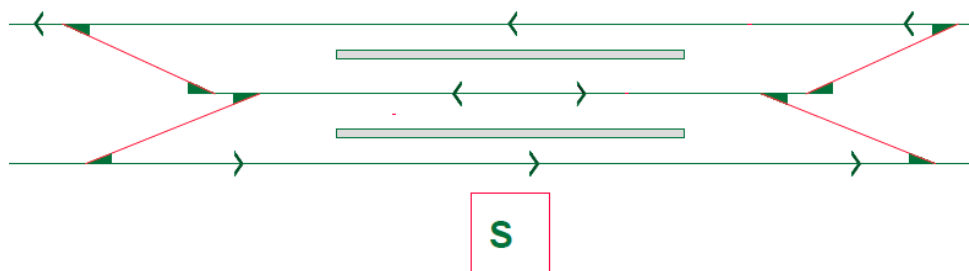
- a. Jalur raya berfungsi untuk jalur kereta api langsung.
- b. Jalur sayap berfungsi untuk pemberhentian kereta api dan melakukan bongkar muat.
- c. Jalur simpan berfungsi untuk menyimpan alat perawatan jalan rel dan saran yang mengalami gangguan sehingga jalur kereta api tetap berfungsi dengan lancar.
- d. Jalur luncur berfungsi untuk kereta api datang dan berhenti meluncur pada stasiun yang tidak memiliki jalur tangkap.
- e. Jalur tangkap berfungsi menangkap kereta api yang datang ke stasiun yang memiliki kelandaian lebih dari 10 ‰, letak jalur tangkap tergantung letak turunan stasiun tersebut serta di pasang wesel pertama dari arah turunan.
- f. Jalur langsir berfungsi stasiun dimana kereta api mengawali dan mengakhiri perjalanan kereta api.
- g. Jalur bongkar muat berfungsi untuk membongkar dan memuat barang sebelum masuk ke gudang.

2. Bentuk dan tata letak jalur di stasiun

Bentuk serta tata letak jalur di stasiun bermacam-macam bergantung dengan kelas stasiun dan fungsi stasiun. Bentuk serta tata letak jalur di stasiun antara lain:

a. Jalur di stasiun kecil.

Stasiun yang di gunakan untuk operasi kereta api, bersusul atau bersilang, serta menaik turunkan penumpang kereta api lokal. Untuk memberikan kesempatan kereta api bersusul atau bersilang di stasiun kecil terdapat 2 atau 3. 1 jalur utama atau 1 jalur silang atau besusulan atau 1 jalur utama atau 2 jalur silang atau bersusul.

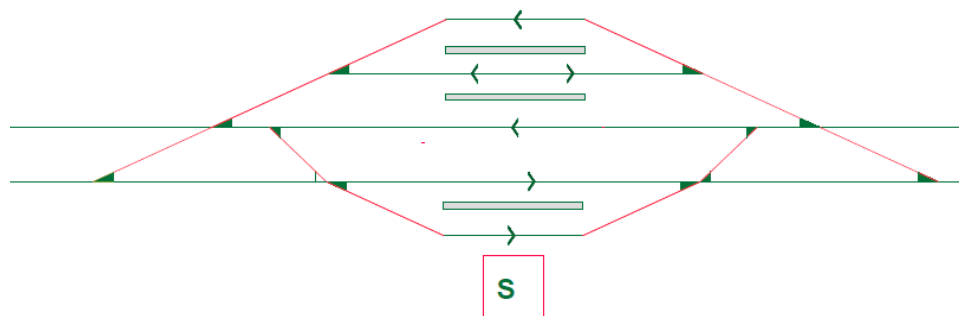


Gambar 3. 1 Contoh skema jalur stasiun kecil

(Sumber Utomo, 2009)

b. Jalur di stasiun sedang

Stasiun ini biasanya berada di kota kecil. Stasiun ini jika di perlukan juga dapat melayani kereta api jarak jauh. Stasiun ini juga terdapat jumlah jalur rel yang jumlahnya relatif lebih banyak dari stasiun kecil.

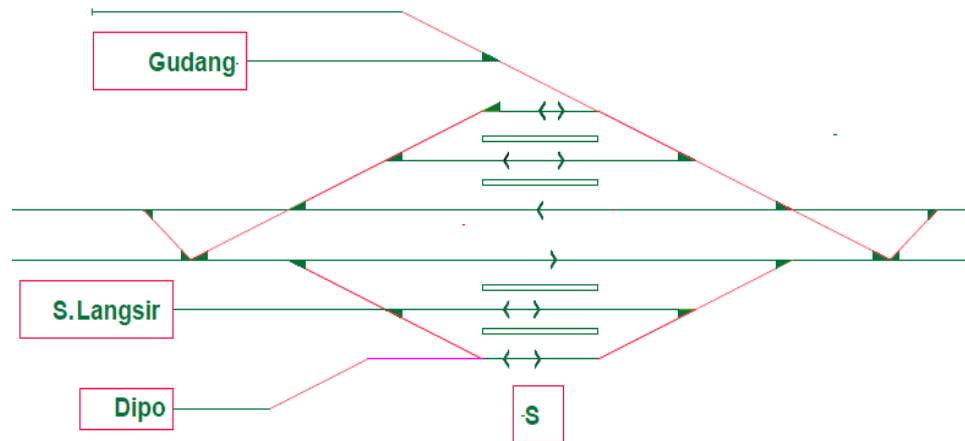


Gambar 3. 2 Contoh skema jalur stasiun sedang

(Sumber Utomo, 2009)

c. Jalur di stasiun besar.

Stasiun ini biasanya terdapat di kota besar. Kereta api yang melintas berhenti di stasiun besar sehingga diperlukan jalur kereta api yang banyak pula.

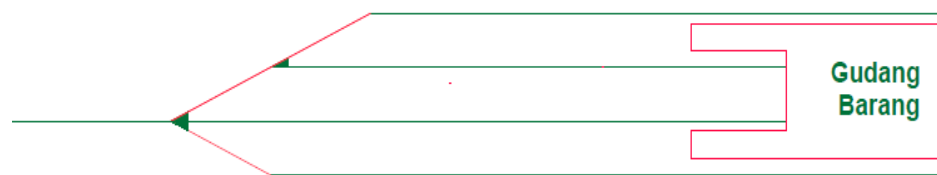


Gambar 3. 3 Contoh skema jalur stasiun besar

(sumber Utomo, 2009)

d. Jalur di stasiun barang

Stasiun ini berfungsi untuk melayani bongkar muat barang kiriman sesuai dengan fungsinya biasanya stasiun ini terdapat di daerah industri, perdagangan atau pergudangan.



Gambar 3. 4 Contoh skema jalur stasiun barang

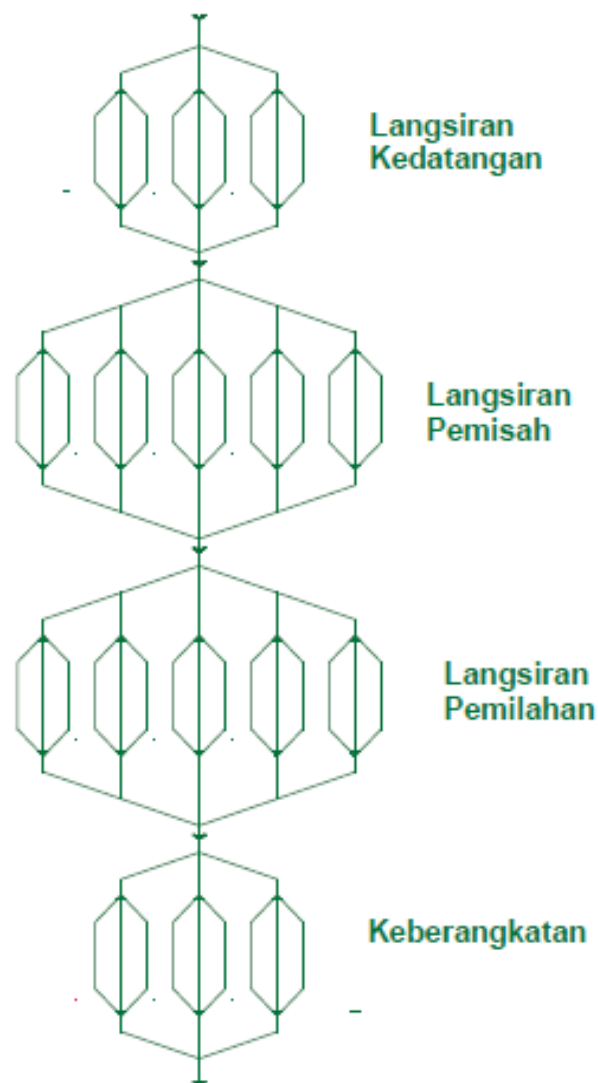
(Sumber Utomo, 2009)

e. Jalur di stasiun langsir

Stasiun ini berfungsi untuk menyusun rangkaian kereta api, stasiun ini biasanya berdekatan ataupun bergabung menjadi satu dengan stasiun besar. Stasiun langsir dimaksudkan untuk merangkai gerbong kereta api

sesuai dengan stasiun atau tempat tujuan, supaya proses penyusunan tidak mengganggu operasi kereta api. Susunan jalur kereta api pada stasiun langsir terdiri atas :

- 1.) Susunan jalur kedatangan.
- 2.) Susunan jalur untuk pemilahan jurusan.
- 3.) Susunan jalur untuk pemilahan stasiun.
- 4.) Susunan jalur keberangkatan.



Gambar 3. 5 Contoh skema jalur stasiun langsir

(Sumber Utomo, 2009)

B. Jalur KA di Stasiun

1. Panjang Jalur Efektif

Panjang jalur aman untuk menempatkan sarana perkeretaapian dari kemungkinan tersenggol dari sarana perkeretaapian di jalur yang bersebelahan yang ditandai dengan sinyal, patok atau patok bebas wesel atau rambu batas berhenti. Panjang dari jalur efektif adalah rangkaian kereta api terpanjang pada perlintasan tersebut.

2. Persyaratan Geometri

a. Kelas jalan rel

Kelas jalan ditentukan dari daya angkut lintas (ton/tahun) serta kecepatan maksimum yang diijinkan (PM No. 60 Tahun 2012) untuk lebih jelasnya dapat melihat Tabel 3.1.

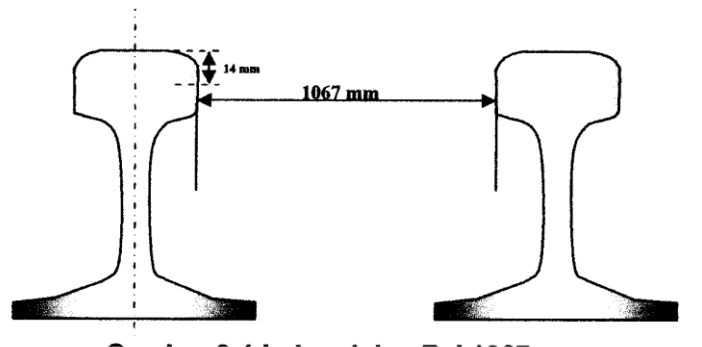
Tabel 3. 1 Kelas jalan kereta api lebar jalan rel 1067 mm

Kelas Jalan	Daya Angkut Lintas (ton/tahun)	V Maks (km/jam)	P Maks Gandar (ton)	Tipe Rel	Jenis Bantalan Jarak antar sumbu bantalan (cm)	Jenis Penambat	Tebal Balas Atas (cm)	Lebar Bahu Balas (cm)
I	$> 20.10^6$	120	18	R60/ R54	<u>Beton</u> 60	Elastis Balas	30	60
II	$10.10^6 - 20.10^6$	110	18	R54/ R50	<u>Beton/Kayu</u> 60	Elastis Balas	30	50
III	$5.10^6 - 10.10^6$	100	18	R54/ R50/ R42	<u>Beton/Kayu/Baja</u> 60	Elastis Balas	30	40
IV	$2,5.10^6 - 5.10^6$	90	18	R54/ R50/ R42	<u>Beton/Kayu/Baja</u> 60	Elastis Balas Tunggal	25	40
V	$< 2,5.10^6$	80	18	R42	<u>Kayu/Baja</u> 60	Elastis Balas Tunggal	25	35

(Sumber: PM No. 60 Tahun 2012)

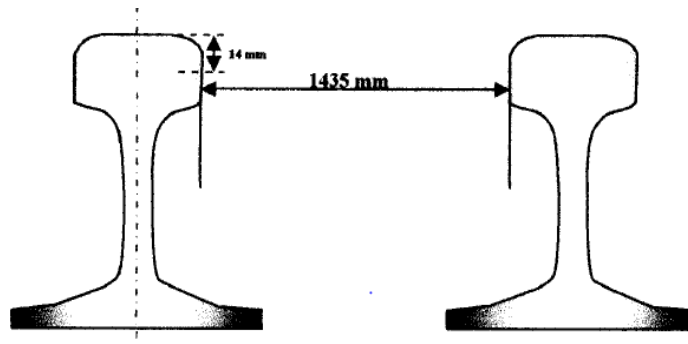
b. Lebar jalan rel

Berdasarkan peraturan menteri perhubungan No. 60 tahun 2012 lebar jalan rel ada dua 1067 mm gambar 3.6 dan 1435 mm gambar 3.7. lebar tersebut merupakan jarak minimum antara sisi kepala rel yang di ukur 0-14 mm di bawah permukaan teratas rel.penyimpangan yang di ijinakan untuk lebar rel 1067 mm +2 mm dan -0 untuk jalan baru serta +4 mm dan -2 mm untuk jalan rel yang telah dioperasikan. Untuk lebar rel 1435 mm toleransi yang diijinkan -3 mm dan +3 mm.



Gambar 3. 6 Lebar jalan rel 1067 mm

(Sumber: PM No. 60 Tahun 2012)



Gambar 3. 7 Lebar jalan rel 1435 mm

(Sumber: PM No. 60 Tahun 2012)

c. Profil ruang

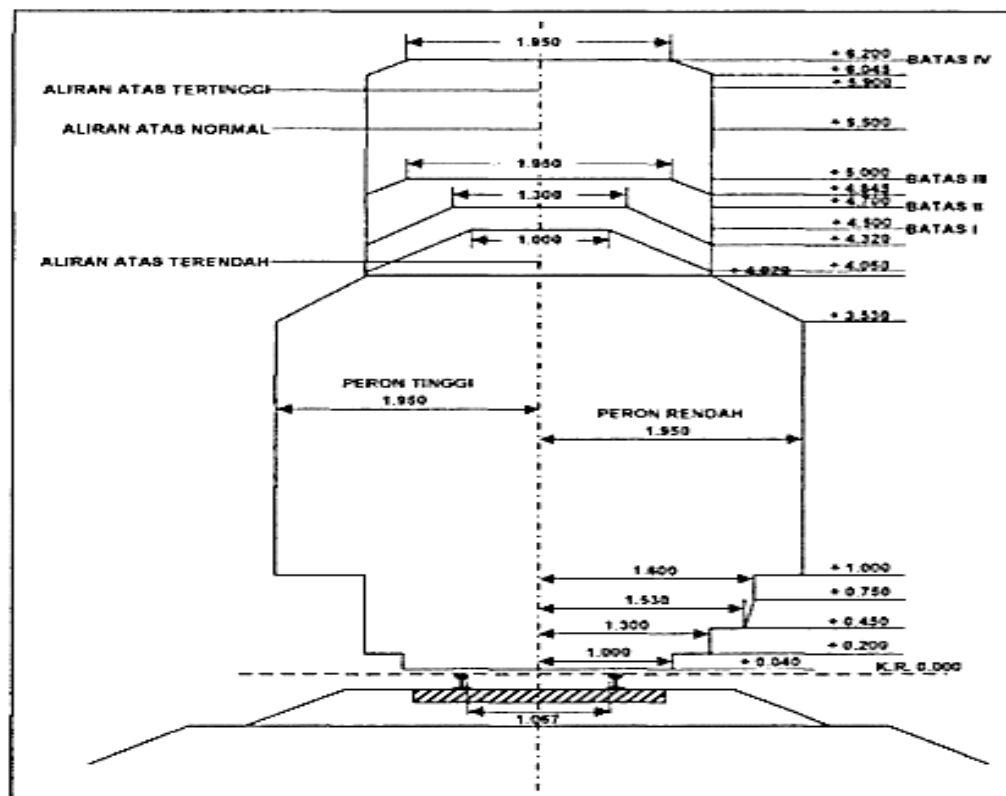
Peraturam Menteri No. 60 Tahun 2012 tentang persyaratan teknis jalur kereta api. Jalur kereta api terdiri atas petak jalan rel yang meliputi ruang manfaat jalur kereta api, ruang milik jalur kereta api dan ruang pengawasan jalur kereta api

maka dalam melakukan perancangan jalur kereta api harus memperhatikan hal-hal tersebut.

- 1) Ruang manfaat jalur kereta api terdiri atas jalan rel dan bidang tanah di kiri dan kanan jalan rel beserta ruang dikiri, kanan, atas serta bawah yang digunakan untuk kontruksi jalan rel dan penempatan fasilitas operasi kereta api serta bangunan pelengkap lainnya.
- 2) Ruang milik jalur kereta api meliputi bidang tanah kiri kanan ruang manfaat jalur kereta api yang digunakan untuk mengamankan kontruksi jalan rel.
- 3) Ruang pengawasan jalur kereta api meliputi bidang tanah atau bidang lain di kiri dan kanan ruang milik jalur kereta api digunakan untuk pengaman dan kelancaran operasi kereta api.

Dalam pengoperasian jalur kereta api perlu adanya pengaturan ruang untuk kelancaran pengoperasian kereta api yang meliputi:

- a. Ruang bebas, ruang di atas jalan kereta api yang senantiasa harus bebas dari segala rintangan dan benda penghalang. Ruang ini disediakan untuk lalu lintas kereta api. Ukuran ruang bebas untuk jalur tunggal dan jalur ganda, baik pada bagian lintasan lurus maupun melengkung, untuk lintas elektrik maupun non elektrik seperti yang tertera di Gambar 3.8, Gambar 3.9, Gambar 3.10 dan Gambar 3.11.

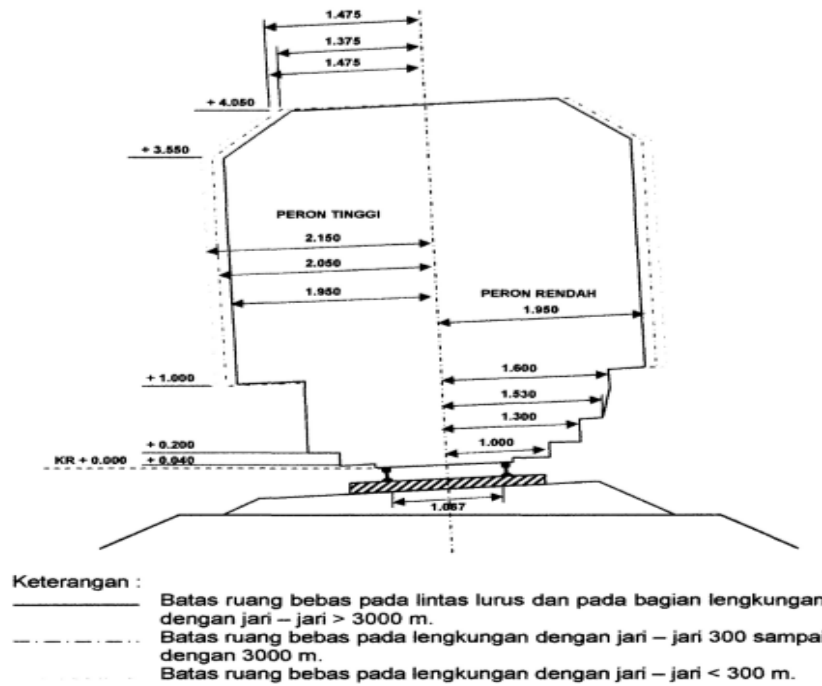


Keterangan :

- Batas I = Untuk jembatan dengan kecepatan sampai 60 km/jam
- Batas II = Untuk 'viaduk' dan terowongan dengan kecepatan sampai 60km/jam dan untuk jembatan tanpa pembatasan kecepatan.
- Batas III = Untuk 'viaduk' baru dan bangunan lama kecuali terowongan dan jembatan
- Batas IV = Untuk lintas kereta listrik

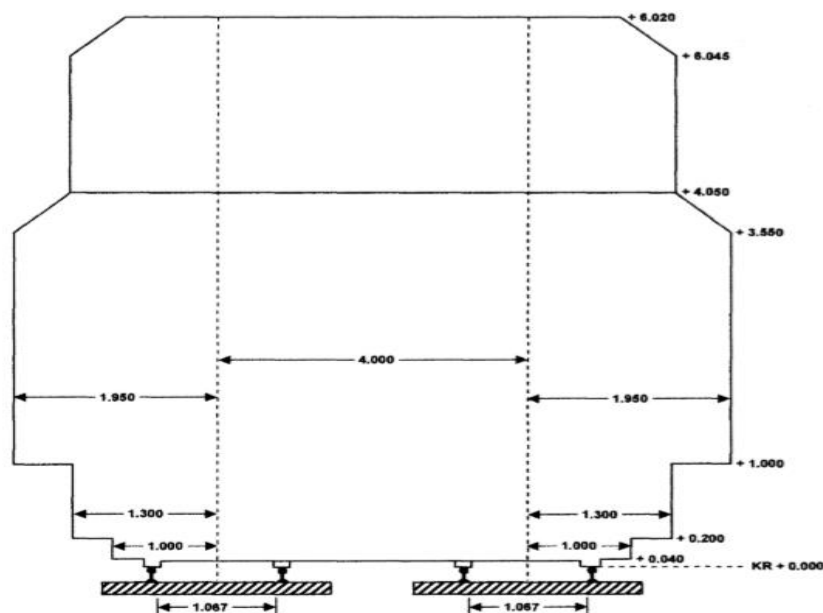
Gambar 3. 8 Ruang bebas jalan lebar sepur 1067 mm pada bagian lurus untuk jalur tunggal

(Sumber: PM No. 60 Tahun 2012)



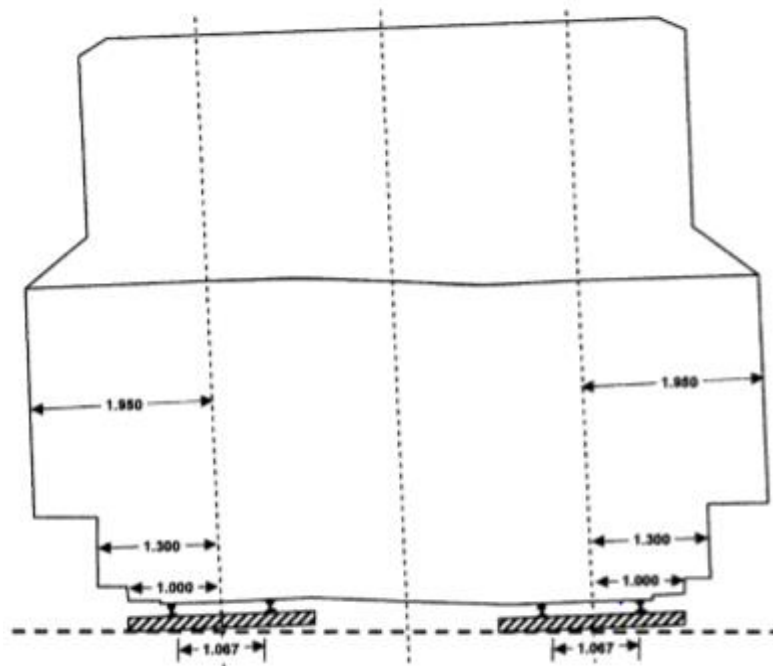
Gambar 3. 9 Ruang bebas jalan lebar sepur 1067 mm pada bagian lengkung untuk jalur tunggal.

(Sumber: PM No. 60 Tahun 2012)



Gambar 3. 10 Ruang bebas jalan lebar sepur 1067 mm pada bagian lurus untuk jalur ganda.

(Sumber: PM No. 60 Tahun 2012)



Gambar 3. 11 Ruang bebas jalan lebar sepur 1067 mm pada bagian lengkung untuk jalur ganda.

(Sumber: PM No. 60 Tahun 2012)

- b. Ruang bangun, ruang di sisi jalan yang senantiasa harus bebas dari segala bangunan tetap. Batas ruang bangun ini diukur dari sumbu jalan rel pada ketinggian 1 m sampai 3,55 m jarak batas ruang bangun tersebut ditetapkan sebagai tersaji pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Ruang bangun

Segmen Jalur	Lebar Jalan Rel 1067 mm dan 1435 mm	
	Jalur Lurus	Jalur lengkung $R < 800$
Lintas Bebas	Minimal 2,35 m di kiri kanan as jalan rel	$R \leq 300$, minimal 2,55m $R > 300$, minimal 2,45 m di kiri kanan as jalan rel
Emplasemen	Minimal 1,95 m di kiri kanan as jalan rel	Minimal 2,35 di kiri kanan as jalan rel
Jembatan Terowongan	2,15 m di kiri kanan as jalan rel	2,15 m di kiri kanan as jalan rel

(Sumber: PM No. 60 Tahun 2012)

d. Kelandaian

Ada beberapa persyaratan kelandaian yang harus di penuhi yang meliputi, landai penentu, landai curam dan landai emplasmen. Landai penentu adalah kelandaina (pendakian) terbesar yang ada di perlintasan lurus yang ketentuanan di jelaskan pada table3.3, landai maksimum jalur kereta api di stasiun $1,5 \text{ ‰}$, jika dalam keadaan memaksa kelandaan pendakian dapat melebihi ketentuan serta kelandaian terdapat lengkung atau terowongan maka kelandaian di lengkung dan terowong harus dikurangi agar jumlah tahanan tetap.

Tabel 3. 3 Landai penentu

Kelas Jalan Rel	Landai Penentu Maksimum
1	10%
2	10%
3	20%
4	25%
5	25%

(Sumber: PM No. 60 Tahun 2012)

e. Penampang melintang

Potongan pada jalan rel dengan arah tegak lurus sumbu jalan rel, dimana terlihat bagian-bagian dan ukuran-ukuran jalan rel dalam arah melintang. Ukuran penampang melintang baik pada lintasan lurus maupun melengkung, adalah seperti yang tertera pada Tabel 3.4 serta contoh gambarnya pada Gambar 3.12, Gambar 3.13 Gambar 3.14, Gambar 3.15.

Tabel 3.4 Penampang melintang jalan rel.

KELAS JALAN	V Maks (km/jam)	d1 (cm)	b (cm)	c (cm)	k1 (cm)	d2 (cm)	e (cm)	k2 (cm)
I	120	30	150	235	265	15-50	25	375
II	110	30	150	235	265	15-50	25	375
III	100	30	140	225	240	15-50	22	325
IV	90	25	140	215	240	15-35	20	300
V	80	25	135	210	240	15-35	20	300

(Sumber: PM No. 60 Tahun 2012)

C. Wesel

Wesel merupakan penghubung antara dua jalan rel dan berfungsi untuk mengalihkan atau mengatarkan kereta api dari suatu sepur ke sepur yang lain (Utomo, 2009). Wesel bagian utama dari pergerakan kereta api serta berperan penting saat kereta api melakukan perpindahan atau persilangan dari satu jalur ke jalur lain. Kereta api saat melintasi wesel diharapkan melintasi wesel dengan aman dan tanpa mengurangi kecepatan yang berarti (Kurniawan, 2016).

1. Persyaratan wesel

Berdasarkan Peraturan Menteri No. 60 Tahun 2012, Wesel merupakan konstruksi jalan rel paling rumit dengan beberapa persyaratan dan ketentuan pokok yang harus dipatuhi. Untuk pembuatan komponen-komponen wesel yang penting khususnya mengenai komposisi kimia dari bahannya. Persyaratan material dalam peraturan menteri No.10 tahun 2011 meliputi:

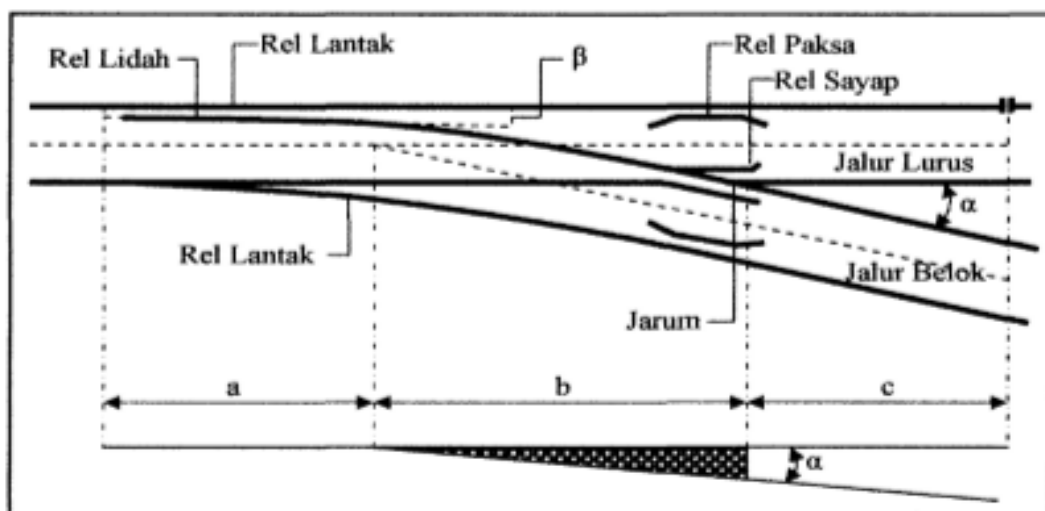
- a. Kandungan mangan pada jarum mono blok harus berada dalam rentang (11 – 14) %.
- b. Kekerasan pada lidah dan bagian lainnya sekurang-kurangnya sama dengan kekerasan rel.
- c. Celah antara lidah dan rel latak pada posisi terbuka tidak boleh kurang dari 125 mm.
- d. Celap (gap) antara rel latak paksa pada ujung jarum 34 mm.

2. Komponen wesel

(Utomo, 2009) Di dalam wesel terdapat beberapa komponen meliputi:

- a. Lidah bagian wesel yang dapat bergerak, lidah mempunyai bagian pangkal yang disebut akar lidah. Ada dua jenis lidah:
 - 1.) Lidah berputar, jenis lidah ini mempunyai engsel di akar lidahnya.
 - 2.) Lidah berpegas, jenis ini akar lidah di jepit sehingga dapat melentur.
Sudut tumpu adalah sudut yang terbentuk antara lidah wesel dan rel latak. Sudut tumpu ini dinyatakan dengan tanga, yaitu $\beta = a:m$, m adalah antara 25 sampai 100.
- b. Jarum berserta sayapnya berfungsi untuk memberikan kemungkinan flens roda kereta api berjalan melalui perpotongan rel dalam wesel. Sudut lancip

- jarum (α) yang besarnya sama yang dibentuk oleh sepur lurus dan sepur belok disebut sudut simpang arah.
- Rel latak bagian wesel yang ditempel dan ditekan oleh lidah agar dapat mengarahkan kereta api pada jalan rel yang di kehendaki, serta terletak kira-kira 100 cm di depan ujung lidah.
 - Rel paksa adalah rel yang berfungsi mencegah roda keluar ke arah mendatar pada saat roda berada di ujung jarum, di atas terputusnya rel. Letak dari rel paksa di ujung jarum terputusnya rel.
 - Sistem penggerak adalah gerakan mengeser lidah dengan menggunakan batang penarik. Kedua lidah bergerak diatas pelat gelincir atau balok gelincir yang terpasang secara kuat diatas bantalan-bantalan



Gambar 3. 16 Wesel

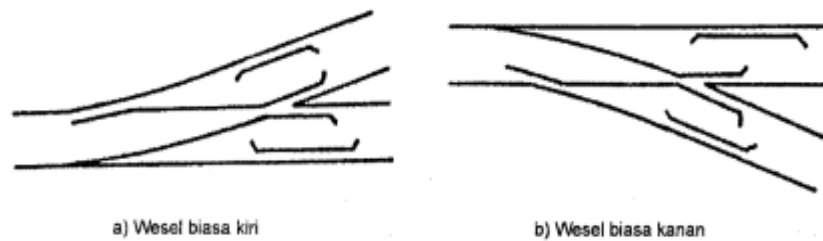
(Sumber: PM No. 60 Tahun 2012)

3. Jenis-jenis wesel

Menurut Utomo 2009 terdapat empat jenis wesel:

a. Wesel biasa

Wesel yang terdiri atas sepur lurus dan sepur belok yang membentuk sudut terhadap sepur lurus, ada dua macam wesel biasa yaitu wesel biasa belok kiri karena arah beloknya ke kiri dilihat dari arah depan wesel dan wesel biasa belok kanan karena arah beloknya ke kanan dilihat dari depan wesel.

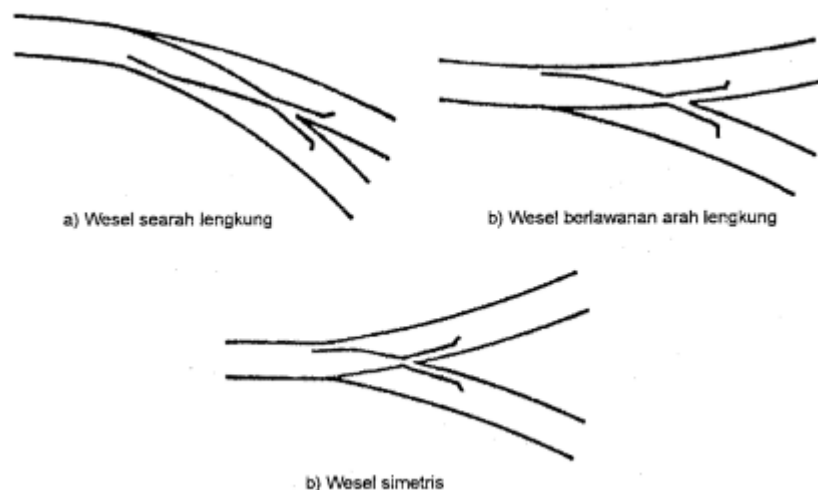


Gambar 3. 17 Wesel biasa

(Sumber: Utomo, 2009)

b. Wesel dalam lengkung

Wesel lengkung seperti halnya wesel biasa hanya saja bentuk sepurnya melengkung, jadi dapat dikatakan wesel dalam lengkung adalah sepur lengkung dan sepur belok yang membentuk sudut. Wesel dalam lengkung ada tiga macam wesel searah lengkung, wesel berlawanan arah lengkung, wesel simetris.

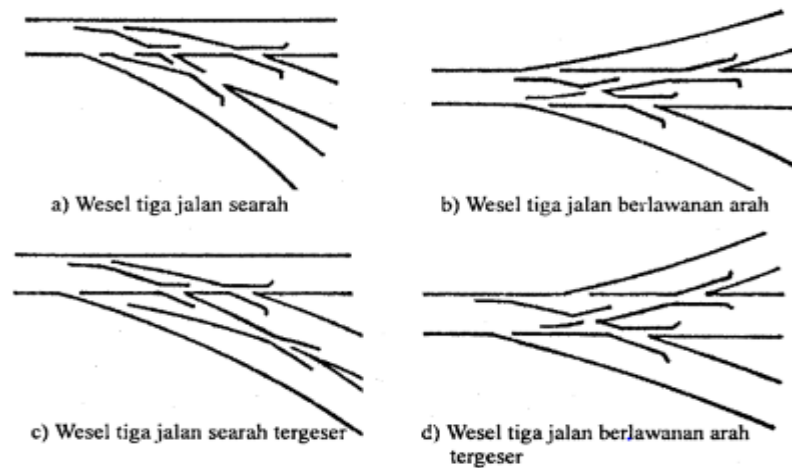


Gambar 3. 18 Wesel dalam lengkung

(Sumber: Utomo, 2009)

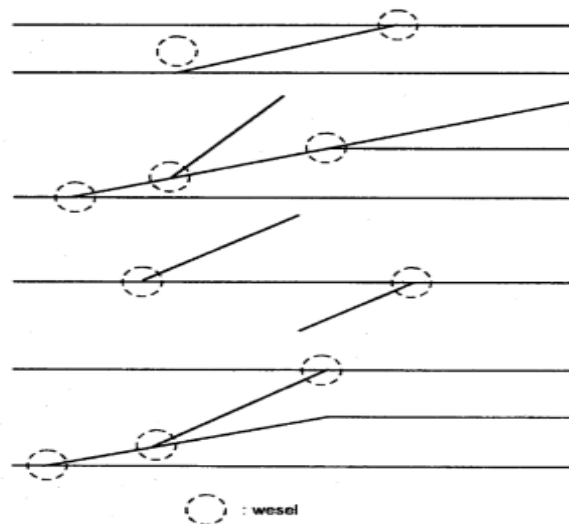
c. Wesel tiga jalan

Wesel tiga jalan terdiri atas tiga sepur berdasarkan atas arah dan letak sepurnya terdapat empat jenis wesel tiga jalan yang meliputi wesel tiga jalan searah, wesel tiga jalan berlawanan arah, wesel tiga jalan searah tergeser, wesel tiga jalan berlawanan arah tergeser. Di lapangan sering di jumpai kombinasi dari ke empat jenis wesel tiga arah tersebut.



Gambar 3. 19 Wesel tiga jalan.

(Sumber: Utomo, 2009)



Gambar 3. 20 Beberapa wesel kombinasi

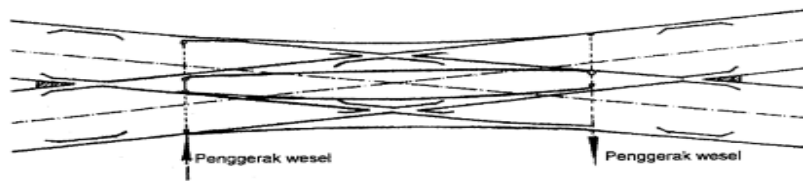
(Sumber: Utomo, 2009)

d. Wesel inggris

Wesel inggris adalah wesel kombinasi antara persilangan dengan sebuah wesel untuk memungkinkan kereta api berjalan berbelok di persilangan yang sudut persilangnya harus kecil 1:10, sesuai dengan fungsi dan kemampuannya terdapat dua jenis wesel inggris:

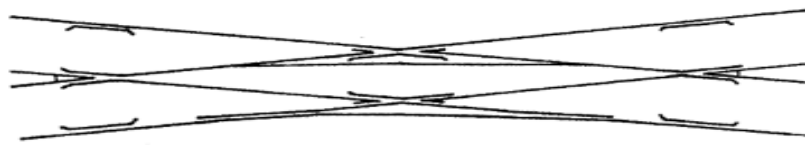
- 1.) Wesel inggris penuh konstruksi lidah jarum seperti wesel biasa, sedangkan konstruksi jantung sama dengan konstruksi jantung pada persilangan.

- 2.) Wesel inggris setengah apabila sepur belok hanya terdapat pada satu sisi, pada wesel inggris setengah hanya terdapat dua pasang lidah.



Gambar 3. 21 Wesel inggris penuh

(Sumber: Utomo, 2009)

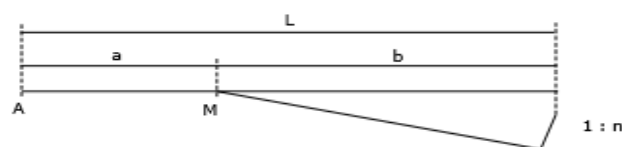


Gambar 3. 22 Wesel inggris setengah

(Sumber: Utomo, 2009)

4. Bagan wesel

Gambar rencana tata letak jalur kereta api di stasiun, sepur, dan wesel digambar dengan garis tunggal panjang serta ukuran wesel mudah di ketahui wesel digambar dengan bagan. Bagan wesel juga dapat digunakan untuk menggambar bagan tata letak jalur kereta api di stasiun secara berskala (Utomo, 2009).



M = Titik tengah wesel = titik potong antara sumbu sepur lurus dengan sumbu sepur belok.

A = Permulaan wesel = tempat sambungan rel lantak dengan rel biasa. Jarak dari A ke ujung lidah biasanya kira-kira 1000 mm.

B = Akhir wesel = sisi belakang jarum.

n = Nomor wesel.

Gambar 3. 23 Bagan wesel

(Sumber: PD No. 10 Tahun 1986)

5. Nomor dan kecepatan izin pada wesel

Kecepatan kereta api yang diijinkan saat kereta api melintasi wesel tergantung sudut simpang arah wesel. Untuk memudahkan dalam berkomunikasi digunakan istilah nomor wesel.

Tabel 3. 5 Tabel tangen sudut simpang arah, nomor wesel dan kecepatan.

Tg. A	1 : 8	1 : 10	1 : 12	1 : 14	1 : 16	1 : 20
Nomor Wesel	W 8	W 10	W 12	W 14	W 16	W 18
Kecepatan ijin (km/jam)	25	35	45	50	60	70

(Sumber: PD No. 10 Tahun 1986)

D. Peron Stasiun

Peraturan Menteri Perhubungan No. 29 Tahun 2011 telah mengatur tentang peron kereta api. Peron adalah bangunan yang terletak di samping jalur kereta api yang berguna untuk menaik turunkan penumpang. Menurut penempatannya ada dua macam yaitu: di tepi jalur (*side platform*) dan di antara dua jalur (*island platform*). Menurut jenisnya peron dibedakan menjadi tiga yaitu: peron tinggi, peron sedang dan peron rendah.

1. Persyaratan teknis peron

a. Peron Tinggi

- 1.) Peron tinggi, tinggi peron 1000 mm, diukur dari kepala rel.
- 2.) Peron sedang, tinggi peron 430 mm, diukur dari kepala rel.
- 3.) Peron rendah, tinggi peron 180 mm, diukur dari kepala rel.

b. Jarak tepi peron ke as jalan rel

- 1.) Peron tinggi, 1600 mm (untuk jalan rel lurus) dan 1650 mm (untuk jalan rel lengkung)
- 2.) Peron sedang, 1350 mm
- 3.) Peron rendah, 1200 mm

c. Panjang peron

Panjang peron sesuai dengan rangkaian terpanjang kereta api penumpang yang beroperasi di lintas layanan tersebut.

d. Lebar peron

$$b = \frac{0,64 \text{ m}^2 / \text{orang} \times V \times LF}{I} \quad (3.1)$$

b = Lebar peron.

V = Jumlah rata-rata penumpang per jam sibuk dalam satu tahun (orang).

LF = *Load factor* (80%).

I = Panjang peron sesuai dengan rangkaian terpanjang kereta api penumpang yang beroperasi (meter).

e. Lebar minimal

Perancangan lebar peron stasiun selain dilihat dari kebutuhan jumlah penumpang juga harus dilihat juga lebar minimal peron yang terdapat dalam peraturan menteri No 29 Tahun 2011 Tentang Persyaratan Teknis Bangunan Stasiun Kereta Api.

Tabel 3. 6 Lebar minimal peron

No	Jenis Peron	Di antara dua jalur (<i>island platform</i>)	Di tepi jalur (<i>side platform</i>)
1.	Tinggi	2 meter	1,65 meter
2	Sedang	2,8 meter	1,9 meter
3	Rendah	2,8 meter	2,05 meter

(Sumber: Peraturan Menteri No.29 Tahun 2011)

f. Lantai peron

Lantai peron tidak boleh menggunakan material yang licin.

g. Fasilitas peron

- 1.) Lampu
- 2.) Papan petunjuk
- 3.) Papan petunjuk arah
- 4.) Batas aman

2. Persyaratan operasi peron

- a. Hanya digunakan untuk menaik turunkan penumpang dari kereta api.
- b. Dilengkapi dengan garis batas aman peron.
 - 1.) Peron tinggi, minimal 350 mm dari sisi luar as ke as peron.
 - 2.) Peron sedang, minimal 600 mm dari sisi tepi luar ke as peron.
 - 3.) Peron rendah, minimal 750 mm dari sisi tepi luar ke as peron.

E. Fasilitas Operasi dan Persinyalan dan Telekomunikasi

Peraturan pemerintah No. 56 Tahun 2009 Pasal 102 menyebutkan fasilitas pengoperasian kereta api meliputi peralatan persinyalan, peralatan telekomunikasi dan instalasi listrik.

Peraturan Menteri No 10 tahun 2011 tentang persyaratan teknis peralatan persinyalan perkeretaapian pasal 4 menyebutkan bahwa persinyalan elektrik terdiri dari:

1. Peralatan dalam ruang
 - a. *Interlocking elektrik* berfungsi membentuk mengunci dan mengontrol semua peralatan persinyalan elektrik untuk mengamankan perjalanan kereta api.
 - b. Panel pelayan adalah perangkat yang menggambarkan tata letak jalur, aspek sinyal dan wesel, serta indikasi aspek sinyal, petak blok dan kedudukan wesel yang terpasang di lintas wilayah pengendaliannya untuk mengatur dan mengendalikan perjalanan kereta api.
 - c. Peralatan blok adalah bagian dari petak jalan yang di batasi oleh sinyal masuk dengan sinyal keluar pada suatu stasiun.
 - d. Data *logger* berfungsi untuk mencatat atau merekam atau menyimpan semua proses yang terjadi di peralatan *interlocking* lengkap dengan waktu kejadian.
 - e. Catu daya berfungsi untuk mensuplai daya secara terus menerus untuk peralatan sinyal elektrik dalam dan luar ruangan.
2. Peralatan luar ruangan
 - a. Peraga sinyal elektrik berfungsi menunjukkan aspek berjalan, berjalan hati-hati, atau berhenti bagi perjalanan sarana kereta api.

- b. Penggerak wesel elektrik berfungsi untuk menggerakkan lidah wesel mendeteksi dan mengunci kedudukan akhir lidah wesel baik secara individual atau mengikuti arah rute yang dibentuk.
- c. Pendeteksi sarana perkeretaapian berfungsi untuk mendeteksi keberadaan sarana pada jalur kereta api.
- d. Penghalang sarana perkeretaapian sebagai pencegah luncuran sarana yang mengarah ke jalur kereta api.
- e. Media transmisi berfungsi untuk menyalurkan daya dan data dari sumber ke peralatan atau sebaliknya.
- f. Proteksi berfungsi untuk melindungi instalasi peralatan telekomunikasi dari gangguan petir yang berupa sambaran langsung ataupun induksi tegangan tinggi.

Peraturan Menteri No. 10 tahun 2011 tentang persyaratan teknis peralatan persinyalan perkeretaapian pasal 4 menyebutkan bahwa persinyalan mekanik terdiri dari:

1. Peralatan dalam ruangan
 - a. Interlocking mekanik berfungsi membentuk, mengunci, dan mengontrol perjalanan kereta api secara mekanis.
 - b. Pesawat blok berfungsi untuk berhubungan dengan stasiun sebelah mengunci peralatan interlocking mekanis pada saat pengoperasian kereta api di petak jalan dan menjamin hanya ada satu kereta api dalam satu petak jalan.
2. Peralatan luar ruangan
 - a. Peraga sinyal mekanik berfungsi untuk menunjukkan perintah berjalan, berjalan hati-hati atau berhenti kepada masinis yang mendekati sinyal yang bersangkutan.
 - b. Penggerak wesel mekanik berfungsi untuk menggerakkan lidah wesel secara mekanik mengikuti rute yang terbentuk.
 - c. Pengontrol kedudukan lidah wesel berfungsi untuk mengetahui kedudukan lidah wesel.
 - d. Penghalang sarana berfungsi untuk menjamin aman dari kemungkinan adanya sarana yang mengarah ke jalur kereta api.

- e. Media transmisi saluran kawat berfungsi untuk menggerakkan sinyal, wesel, kancing dan sekat.

Peraturan Pemerintah No. 72 Tahun 2009 pasal 36 tentang Lalu lintas dan angkutan kereta api menerangkan jenis sinyal untuk melakukan pengaturan perjalanan kereta api:

1. Sinyal utama meliputi:

- a. Sinyal masuk adalah sinyal yang berfungsi untuk memberikan petunjuk melalui isyarat berupa warna atau cahaya bahwa kereta api akan memasuki stasiun.
- b. Sinyal keluar adalah sinyal yang berfungsi memberikan petunjuk melalui isyarat berupa warna atau cahaya bahwa kereta api boleh berangkat.
- c. Sinyal blok adalah sinyal yang berfungsi memberikan petunjuk melalui isyarat berupa warna atau cahaya bahwa jalur kereta api di bagi dalam beberapa petak blok.
- d. Sinyal darurat sinyal yang berfungsi memberikan petunjuk melalui isyarat berupa warna atau cahaya:
 - 1) Dalam hal ini sinyal utama berwarna merah dan sinyal darurat tidak menyala putih (padam), masinis harus memberhentikan kereta apinya di muka sinyal berwarna merah.
 - 2) Dalam hal ini sinyal utama berwarna merah dan sinyal darurat menyala putih, masinis boleh menjalankan kereta apinya sesuai dengan kecepatan yang di izinkan oleh pengatur perjalanan kereta api (setempat, daerah, dan terpusat).
 - 3) Dalam hal sinyal utama (untuk sinyal masuk) tidak dilengkapi dengan sinyal darurat, masinis menjalankan kereta apinya dengan kecepatan 30 km/jam.
- e. Sinyal langsir adalah sinyal yang berfungsi memberi petunjuk atau isyarat berupa warna atau cahaya bahwa boleh atau tidak melakukan gerakan langsir.

2. Sinyal pembantu meliputi :

- a. Sinyal muka
- b. Sinyal pendahulu

- c. Sinyal pengulang adalah sinyal yang dapat di pasang pada peron stasiun, umumnya memiliki frekuensi yang padat, berfungsi untuk memberi petunjuk sinyal yang di wakili.
 - 1.) sinyal pengulang berwarna putih, menunjukkan bahwa sinyal yang diwakilinya berindikasi aman, pembantu petugas pengatur perjalanan kereta api (pengawas peron) atau kondektur boleh memberikan tanda kereta api boleh berangkat.
 - 2.) Sinyal pengulang tidak menyala (padam) menunjukan sinyal yang diwakilinya berindikasi tidak aman, pembantu petugas pengatur perjalanan kereta api (pengawas peron) atau kondektur dilarang memberikan tanda kereta api boleh berangkat.
- 3. Sinyal pelengkap
 - a. Sinyal penunjuk arah adalah sinyal yang berfungsi memberi petunjuk bahwa kereta api berjalan ke arah seperti yang ditunjukkan oleh sinyal (ke kiri atau ke kanan)
 - b. Sinyal pembatas kecepatan adalah sinyal yang berfungsi memberikan petunjuk melalui isyarat berupa warna atau cahaya bahwa masinis harus menjalankan kereta apinya sesuai dengan kecepatan terbatas yang ditunjukkan oleh sinyal pembatas kecepatan.
 - 1) Sinyal utama berwarna hijau atau kuning dan sinyal pembatas kecepatan menyala atau menunjukkan angka tertentu masinis boleh menjalankan kereta apinya (di wesel atau jalur) dengan kecepatan puncak sesuai dengan angka yang ditunjukkan dikalikan 10.
 - 2) Sinyal utama berwarna hijau atau kuning dan sinyal pembatas kecepatan tidak menyala (padam) masinis boleh menjalankan kereta apinya dengan kecepatan puncak sesuai dengan warna sinyal.
 - c. Sinyal berjalan jalur tunggal sementara adalah sinyal yang berfungsi untuk memberi petunjuk melalui isyarat berupa warna atau cahaya bahwa kereta api akan berjalan di jalur kiri.

Peralatan telekomunikasi perkeretaapian merupakan fasilitas pengoperasian dan komunikasi bagi kepentingan operasi perkeretaapian yang dipasang pada tempat tertentu (PM No. 11 Tahun 2011). Peralatan komunikasi meliputi:

1. Pesawat telepon merupakan peralatan telekomunikasi yang dapat mengubah sinyal suara menjadi sinyal listrik atau sebaliknya. Pesawat telepon ini minimal digunakan untuk komunikasi:
 - a. Komunikasi antar pengatur perjalanan kereta api (PPKA) di stasiun dengan stasiun sebelahnya.
 - b. Komunikasi antar PPKA dengan petugas penjaga perlintasan terkait dengan perjalanan kereta api
 - c. Komunikasi antar petugas Pusat Kendali (PK) dengan PPKA, petugas PK dengan masinis, masinis dengan PPKA atas seijin petugas PK terkait Pengendali Perjalanan kereta api.
2. Perekam suara adalah peralatan telekomunikasi berfungsi untuk merekam semua pembicaraan melalui peralatan komunikasi terkait dengan operasi dan langsiran kereta api.
3. Transmisi adalah peralatan komunikasi yang digunakan untuk mengantarkan informasi melalui media telekomunikasi dalam bentuk:
 - a. Media kabel
 - 1) Kabel tembaga
 - 2) Kabel FO
 - 3) Kabel *Leakage Coaxial Cabel* (LCX)
 - b. Media frekuensi
 - 1) Radio *microwave*
 - 2) *Trunked mobile* radio
 - c. Transmisi yang menggunakan transmisi lain.
4. Catu daya adalah peralatan yang berfungsi mensuplai tenaga listrik secara terus-menerus untuk peralatan telekomunikasi yang terdiri atas:
 - a. Catu daya utama bersumber dari jaringan listrik umum atau sumber lainnya.
 - b. Catu daya darurat bersumber dari baterai.
 - c. Catu daya cadangan bersumber dari generator

5. Sistem proteksi adalah merupakan sistem pengamanan peralatan dari sambaran petir, induksi elektromagnetik dan tegangan atau arus lebih yang terdiri:
 - a. Proteksi eksternal berupa batang penangkal petir.
 - b. Proteksi internal berupa arester, sekring atau saklar pemutus.
 - c. Pentanahan berupa batang pentanahan.
6. Peralatan pendukung peralatan yang menunjang sistem telekomunikasi perkeretaapian yang terdiri atas:
 - a. Komunikasi untuk layanan penumpang.
 - 1) Komunikasi audio.
 - 2) Komunikasi visual.
 - 3) Komunikasi video.
 - b. Sistem penunjuk waktu
 - 1) Jam induk (*Master Clock*)
 - 2) Jam anak (*Slave Clock*)
 - c. Sistem SCADA (*Supervisory Control Acquisition*)
 - 1) *Remote Terminal Unit* (RTU)
 - 2) *Regional Remote Supervisory* (RRS)
 - 3) *Centralized Remote Supervisory* (CRS)