

BAB III

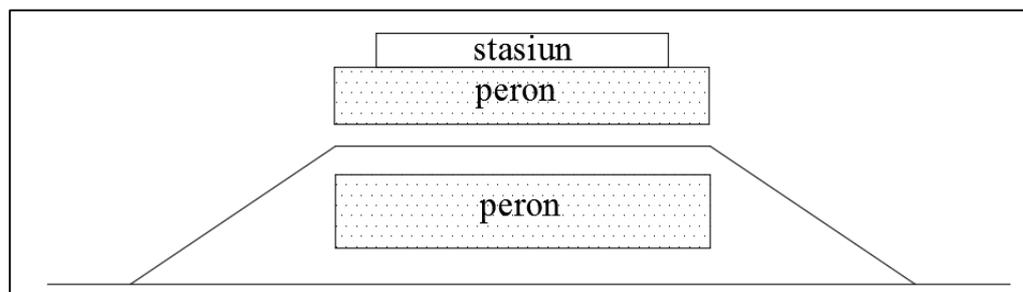
LANDASAN TEORI

A. Jenis – jenis dan Bentuk Tata Letak Jalur di Stasiun

Tata letak jalur stasiun terdiri atas jalan – jalan rel yang tersusun sedemikian rupa sesuai dengan fungsinya. Penggambaran skema tata letak jalur stasiun, jalan rel ditunjukkan dengan garis tunggal (Utomo 2009). Tata letak jalur stasiun sendiri ada beberapa jenis yaitu tata letak jalur stasiun kecil, tata letak jalur stasiun sedang, tata letak jalur stasiun besar, tata letak jalur stasiun barang dan tata letak jalur stasiun langsir. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

1. Tata Letak Jalur Stasiun Kecil

Untuk memungkinkan kereta api bersilangan dan bersusulan, di tata letak jalur stasiun kecil terdapat dua atau tiga jalan rel, yang terdiri atas satu jalan rel terusan dan satu atau dua jalan rel silangan/susulan. Gambar 3.1 adalah contoh skema tata letak jalur stasiun kecil.

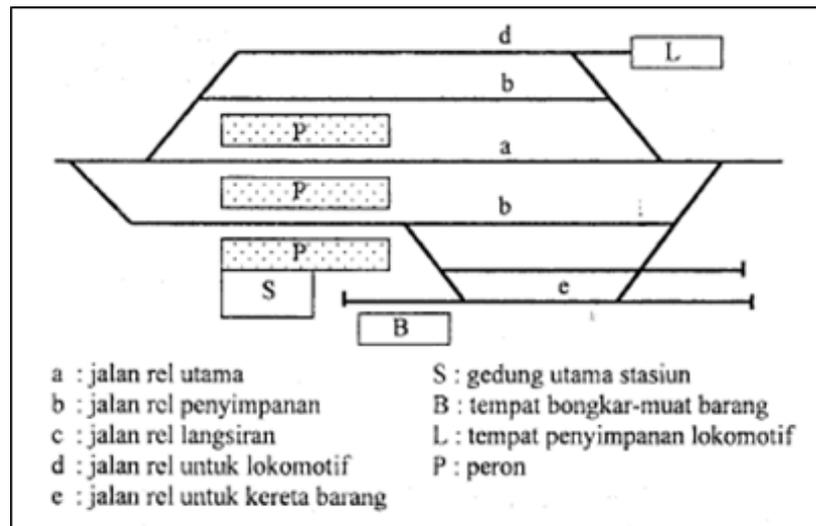


Gambar 3. 1 Contoh skema tata letak jalur stasiun kecil

(Sumber: Utomo, 2009)

2. Tata Letak Jalur Stasiun Sedang

Tata letak jalur stasiun sedang mempunyai jumlah rel yang lebih banyak dibandingkan stasiun kecil. Contoh gambar tata letak jalur stasiun sedang dapat dilihat pada Gambar 3.2.

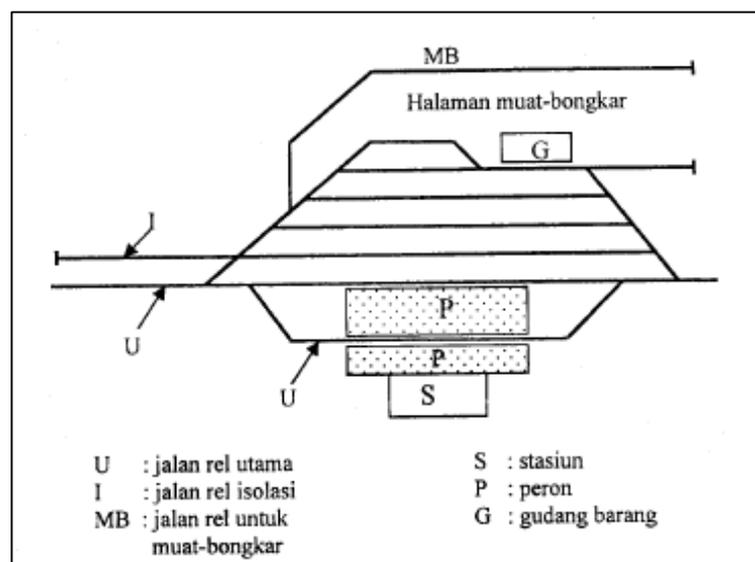


Gambar 3. 2 Contoh skema tata letak jalur stasiun sedang

(Sumber: Utomo, 2009)

3. Tata Letak Jalur Stasiun Besar

Pada stasiun yang besar, stasiun penumpang, pelayanan barang dan langsiran ditempatkan terpisah. Pemisahan ini bukan berarti bahwa jalan rel untuk langsiran harus terletak jauh dari jalan rel utama, tetapi dapat dengan cara memasang jalan rel isolasi (lihat Gambar 3.3).

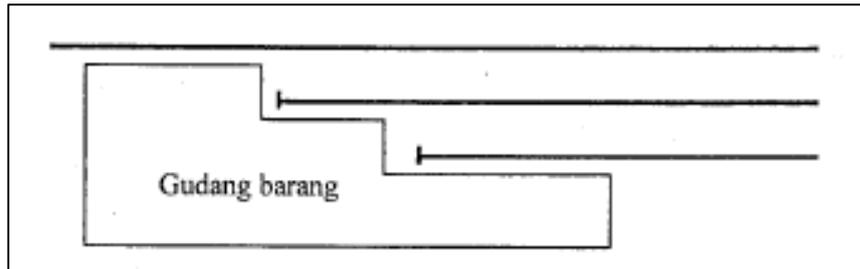


Gambar 3. 3 Contoh skema tata letak jalur stasiun besar

(Sumber: Utomo, 2009)

4. Tata Letak Jalur Stasiun Barang

Tata letak jalur stasiun barang dibuat khusus untuk melayani pengiriman dan penerimaan barang. Sesuai dengan kegunaannya maka tata letak jalur stasiun barang biasanya terletak didekat daerah industri, perdagangan atau pergudangan. Contoh tata letak jalur stasiun barang dapat dilihat pada Gambar 3.4.

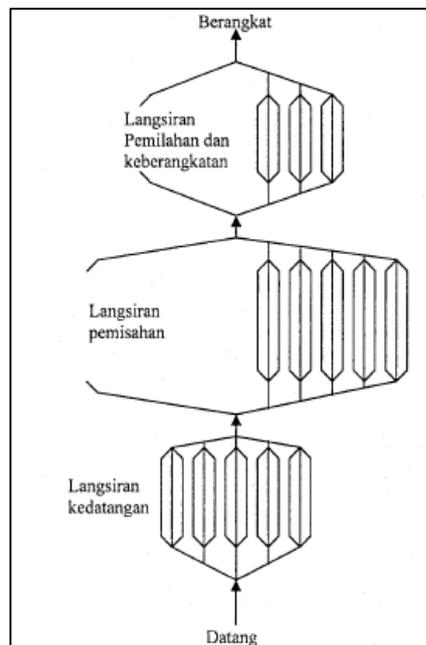


Gambar 3. 4 Contoh tata letak jalur stasiun barang

(Sumber: Utomo, 2009)

5. Tata Letak Jalur Stasiun Langsir

Pembuatan tata letak jalur stasiun langsir (*Marshaling yard*) dimaksudkan sebagai fasilitas untuk menyusun kereta (dan lokomotifnya). Contoh tata letak jalur stasiun barang dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Contoh tata letak jalur stasiun Langsir

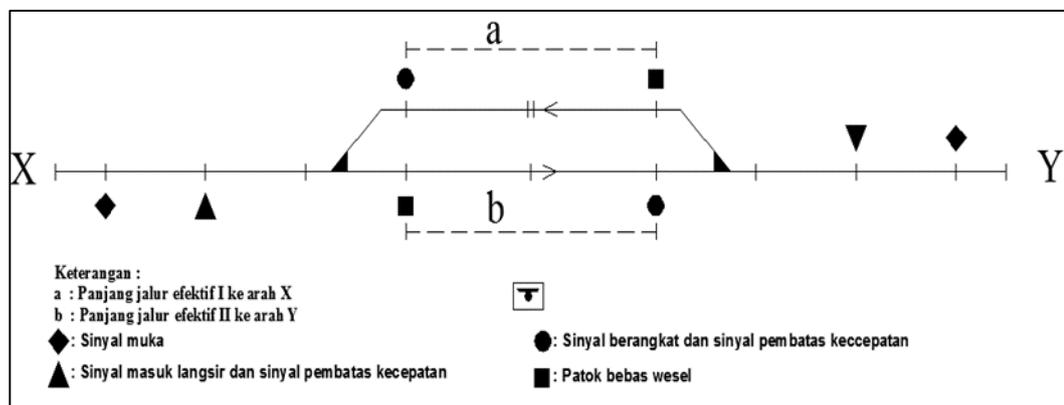
(Sumber: Utomo, 2009)

B. Jalur Kereta Api di Stasiun

Menurut Undang – Undang No. 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian dijelaskan bahwa jalur kereta api adalah jalur yang terdiri atas rangkaian petak jalan rel yang meliputi ruang manfaat jalur kereta api, ruang milik jalur kereta api, dan ruang pengawasan jalur kereta api, termasuk bagian atas dan bawahnya yang diperuntukan bagi lalu lintas kereta api. Pada perencanaan jalur di stasiun harus memperhitungkan panjang jalur efektif dan perencanaan geometrik jalur di stasiun. Untuk penjelasan mengenai jalur efektif dan perencanaan geometrik jalur di stasiun adalah sebagai berikut:

1. Panjang Jalur Efektif

Menurut Kurniawan (2016) menyebutkan bahwa pada setiap panjang jalur (sepur) efektif dibatasi oleh patok bebas wesel, sinyal atau rambu batas berhenti kereta api. Sepur efektif itu sendiri adalah panjang jalur aman pada stasiun terhadap pergerakan kereta api atau langsiran yang saling menyebelah atau bersilangan. Jalur sepur efektif harus lebih panjang daripada rangkaian kereta api yang melintas pada stasiun.



Gambar 3. 6 Jalur sepur efektif pada stasiun

(Sumber: PD No. 10 Tahun 1986)

Contoh perhitungan panjang jalur (sepur) efektif adalah sebagai berikut:

Diketahui:

Jenis lokomotif = CC 206;

Daya Tarik lokomotif untuk kereta api barang = 480 ton (30 ton berat muatan dan 15 ton berat sendiri);

Panjang rangkaian KA barang/gerbong = 14 m;

Lokomotif = 16 m.

Jawab:

Panjang rangkaian KA barang = $(480 : 45 \text{ ton} \times 14 \text{ m}) + (1 \times 16 \text{ m}) = 166 \text{ m}$;

Panjang efektif jalur minimum = $166 \text{ m} + 20 \text{ m} = 186 \text{ m}$.

2. Persyaratan Geometrik Jalur di Stasiun

Persyaratan geometrik jalan rel pada tata letak jalur stasiun secara umum sama dengan persyaratan geometrik pada jalan rel lintas (Sukmana, 2012). Perencanaan geometrik pada tata letak jalur stasiun sesuai dengan Peraturan Menteri No. 60 Tahun 2012 dan Peraturan Dinas No. 10 Tahun 1986. Menurut peraturan tersebut persyaratan geometrik yang wajib dipenuhi dengan ketentuan – ketentuan pada persyaratan jalan rel adalah persyaratan kelas jalan rel, lebar jalan rel dan rofil ruang.

a. Kelas Jalan Rel

Penentuan kelas jalan rel dapat ditentukan dari daya angkut lintas (ton/tahun). Penentuan ini berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012. Tabel penentuan kelas jalan rel juga dibagi menjadi 2 jenis lebar jalan rel yaitu lebar jalan rel 1067 mm dan lebar jalan rel 1435 mm. Tabel penentuan kelas jalan rel adalah sebagai berikut:

1) Lebar Jalan Rel 1067 mm

Tabel 3. 1 Kelas Jalan Rel dengan Lebar Jalan Rel 1067 mm

| Kelas | Daya Angkut lintas (ton/tahun) | V maks (km/jam) | P maks gandar (ton) | Tipe Rel | Jenis Bantalan | Jenis penambat | Tebal balas atas (cm) | Lebar bahu balas (cm) |
|-------|--------------------------------|-----------------|---------------------|---------------|----------------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | | | Jarak antar sumbu bantalan | | | |
| I | >20.10 ⁶ | 120 | 18 | R.60/ R.54 | Beton | Elastis ganda | 30 | 60 |
| | | | | | 60 | | | |

Tabel 3.1 Lanjutan

| Kelas | Daya Angkut lintas (ton/tahun) | V maks (km/jam) | P maks gandar (ton) | Tipe Rel | Jenis Bantalan | Jenis penambat | Tebal balas atas (cm) | Lebar bahu balas (cm) |
|-------|---|-----------------|---------------------|---------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | | | Jarak antar sumbu bantalan | | | |
| II | 10.10 ⁶ – 20.10 ⁶ | 110 | 18 | R.54/ | Beton/Kayu | Elastis ganda | 30 | 50 |
| | | | | R.50 | 60 | | | |
| III | 5.10 ⁶ – 10.10 ⁶ | 100 | 18 | R.54/ | Beton/Kayu/Baja | Elastis ganda | 30 | 40 |
| | | | | R.50/ R.42 | 60 | | | |
| IV | 2,5.10 ⁶ – 5.10 ⁶ | 90 | 18 | R.54/ | Beton/Kayu/Baja | Elastis ganda atau tunggal | 25 | 40 |
| | | | | R.50/ R.42 | 60 | | | |
| V | <2,5.10 ⁶ | 80 | 18 18 | R.42 | Kayu/Baja | Elastis tunggal | 25 | 35 |
| | | | | | 60 | | | |

(Sumber: Peraturan Menteri No. 60 Tahun 2012)

2) Lebar Jalan Rel 1435 mm

Tabel 3. 2 Kelas Jalan Rel dengan Lebar Jalan Rel 1435 mm

| Kelas Jalan | Daya Angkut lintas (ton/tahun) | V maks (km/jam) | P maks gandar (ton) | Tipe Rel | Jenis Bantalan | Jenis penambat | Tebal balas atas (cm) | Lebar bahu balas (cm) |
|-------------|---|-----------------|---------------------|---------------|----------------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | | | Jarak antar sumbu bantalan | | | |
| I | >20.10 ⁶ | 160 | 18 | R.60 | Beton | Elastis ganda | 30 | 60 |
| | | | | | 60 | | | |
| II | 10.10 ⁶ – 20.10 ⁶ | 140 | 18 | R.60 | Beton | Elastis ganda | 30 | 50 |
| | | | | | 60 | | | |
| III | 5.10 ⁶ – 10.10 ⁶ | 120 | 18 | R.60/ R.54 | Beton | Elastis ganda | 30 | 40 |
| | | | | | 60 | | | |
| IV | <5.10 ⁶ | 100 | 18 | R.60/ R.54 | Beton | Elastis ganda | 30 | 40 |
| | | | | | 60 | | | |

(Sumber: Peraturan Menteri No. 60 Tahun 2012)

b. Lebar Jalan Rel

Lebar jalan rel saling berpengaruh dengan lebar sepur yang digunakan. Menurut Utomo (2009), pengelompokkan jalan rel adalah berdasarkan lebar sepur yang digunakan. Lebar sepur (*Rail Gauge*) adalah jarak terpendek antara kedua kepala rel, diukur dari sisi dalam kepala rel yang satu sampai sisi dalam kepala rel lainnya. Terdapat 3 kelompok lebar sepur, yaitu:

- 1) Sepur standar (*standar gauge*), lebar sepurnya ialah 1435 mm atau 4 feet 8,5 inch;
- 2) Sepur lebar (*broad gauge*), lebar sepurnya lebih besar dari 1435 mm; dan
- 3) Sepur sempit (*narrow gauge*), lebar sepurnya kurang dari 1435 mm.

Di Indonesia sendiri lebar jalan rel yang biasa digunakan adalah sebesar 1067 mm yang mana termasuk golongan sepur sempit. Beberapa hal yang berkaitan dengan penggunaan sepur sempit apabila dibandingkan dengan penggunaan sepur lebar adalah seperti berikut ini:

- 1) Memungkinkan penggunaan jari – jari tikungan yang lebih kecil;
- 2) Penggunaan lahan dan pekerjaan tanah lebih kecil (karena lebar sepur lebih sempit);
- 3) Karena jarak antara dua rel sejajar lebih kecil maka bantalan yang digunakan lebih pendek;
- 4) Lebih sensitif terhadap bahaya tergulingnya kereta api (karena jarak antara roda kereta api lebih pendek);
- 5) Kecepatan maksimum lebih rendah. Hal ini berkaitan dengan bahaya tergulingnya kereta api;
- 6) Kapasitas angkut lebih kecil. Hal ini berkaitan dengan ukuran kereta api yang dapat digunakan.

c. Profil Ruang

Jalan rel harus senantiasa bebas dari rintangan dan setiap saat dapat dilewati oleh kereta api dengan aman. Untuk memenuhi tuntutan tersebut

maka diperlukan adanya ruang di atas sepur yang senantiasa bebas dari segala benda yang dapat tersentuh oleh kereta api. Sebaliknya, tidak boleh ada bagian dari kendaraan jalan rel (lokomotif, kereta, gerbong) yang keluar dari ruang dimaksud. Selanjutnya, dalam hal ruang di atas sepur yang harus selalu bebas ini dikenal adanya Ruang Bebas dan Ruang Bangun (Utomo, 2009).

1) Ruang Bebas

Ruang bebas adalah ruang di atas sepur yang senantiasa harus bebas dari segala rintangan dan benda penghalang; ruang ini disediakan bagi lalu lintas kereta api.

2) Ruang Bangun

Ruang bangun adalah ruang di sisi sepur yang senantiasa harus bebas dari segala bangunan tetap, seperti tiang listrik, pagar, tiang semboyan/rambu, tiang sinyal listrik dan sebagainya. Ruang bangun diukur dari sumbu sepur pada tinggi 1 meter sampai 3,55 meter. Jarak horisontal Ruang Bangun ditetapkan sebagai berikut:

- a) Pada lintas bebas adalah 2,35 m sampai 2,53 m di kiri dan kanan sumbu sepur;
- b) Pada tata letak jalur stasiun (emplasemen) adalah 1,95 m sampai 2,35 m di kiri dan kanan sumbu sepur; dan
- c) Pada jembatan adalah 2,15 m di kiri dan kanan sumbu sepur.

Menurut Peraturan Menteri perhubungan No. 60 Tahun 2012 dijelaskan juga pengertian ruang bangun adalah ruang di sisi jalan rel yang senantiasa harus bebas dari segala bangunan tetap. Jarak ruang bangun tersebut ditetapkan sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Jarak Ruang Bangun

| Segmen jalur | Lebar jalan rel 1067 mm dan 1435 mm | |
|--------------|---|--|
| | Jalan lurus | Jalur lengkung $R < 800$ |
| Lintas bebas | Minimal 2,35 m di kiri kanan as jalan rel | $R \leq 300$, minimal 2,55 m $R > 300$, minimal 2,45 m di kiri kanan as jalan rel |

Tabel 3. 3 Lanjutan

| Segmen jalur | Lebar jalan rel 1067 mm dan 1435 mm | |
|-------------------------|---|---|
| | Jalan lurus | Jalur lengkung R < 800 |
| Emplasemen | Minimal 1,95 m di kiri kanan as jalan rel | Minimal 2,35 m 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: Peraturan Menteri No. 60 Tahun 2012)

C. Wesel

Untuk melakukan perpindahan jalur pada jalan rel digunakan peralatan khusus yang disebut dengan wesel. Wesel digunakan juga untuk mempermudah penataan rangkaian kereta api pada persilangan emplasemen stasiun. Definisi wesel sendiri adalah merupakan penghubung antara dua jalan rel dan berfungsi untuk mengalihkan kereta api dari jalur satu ke jalur yang lain (Utomo, 2009).

1. Persyaratan Wesel

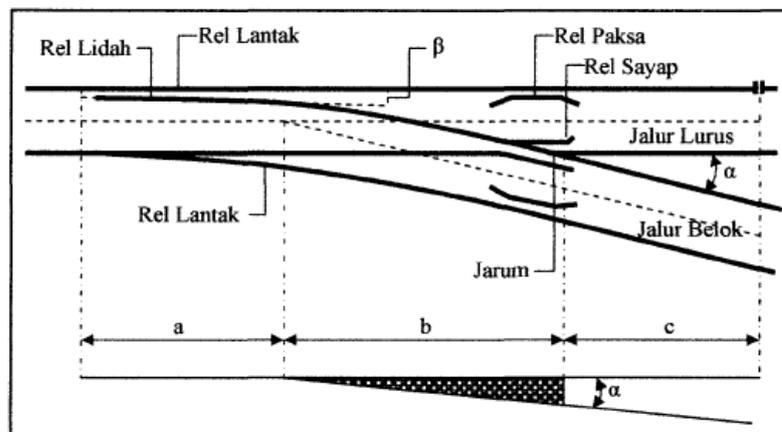
Seperti yang dijelaskan pada Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta api untuk persyaratan wesel adalah sebagai berikut:

- a. Kandungan mangan (Mn) 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 lantak harus kurang dari 3 mm.
- d. Celah antara lidah wesel dan rel lantak pada posisi terbuka tidak boleh kurang dari 125 mm.
- e. Celah (*gap*) antara rel lantak dan rel paksa pada ujung jarum 34 mm.
- f. Jarak antara jarum dan rel paksa (*check rail*) untuk lebar jalan rel 1067 mm adalah sebagai berikut :
 - 1) Untuk wesel rel R 54 paling kecil 1031 mm dan paling besar 1043 mm.
 - 2) Untuk wesel jenis rel yang lain, disesuaikan dengan kondisi wesel.

- g. Pelebaran jalan rel di bagian lengkung dalam wesel harus memenuhi peraturan radius lengkung.
- h. Desain wesel harus disesuaikan dengan sistem penguncian wesel.

2. Komponen Wesel

Wesel berfungsi dengan baik dan seharusnya karena terdiri atas komponen – komponen yang saling terikat satu sama lain (Utomo, 2009). Peraturan Menteri No. 60 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api menyatakan komponen – komponen wesel seperti pada Gambar 3.7 berikut:



Gambar 3. 7 Wesel dan bagiannya

(Sumber: Peraturan Menteri No. 60 Tahun 2012)

- a. Lidah, adalah komponen pada wesel yang dapat bergerak. Terdapat dua jenis lidah yaitu:
 - 1) Lidah berputar, adalah lidah wesel yang mempunyai engsel di akar lidahnya,
 - 2) Lidah berpegas, adalah lidah wesel yang pada akar lidahnya dijepit sehingga bisa melentur.
- b. Jarum dan sayap, berfungsi untuk memberikan flens roda kereta api berjalan melalui perpotongan rel-dalam wesel.
- c. Rel lantak, berfungsi agar kereta api yang melintas pada jalan rel dapat diarahkan dengan baik, lidah pada wesel harus menempel dan menekan pada rel tersebut.

- d. Rel paksa, adalah komponen wesel yang berguna untuk memaksa roda kereta api tidak keluar ke arah mendatar, letaknya berhadapan dengan ujung jarum tempat terputusnya rel berada.
- e. Penggerak wesel, adalah komponen untuk menggerakkan wesel dengan menggunakan batang penarik.

3. Jenis – Jenis Wesel

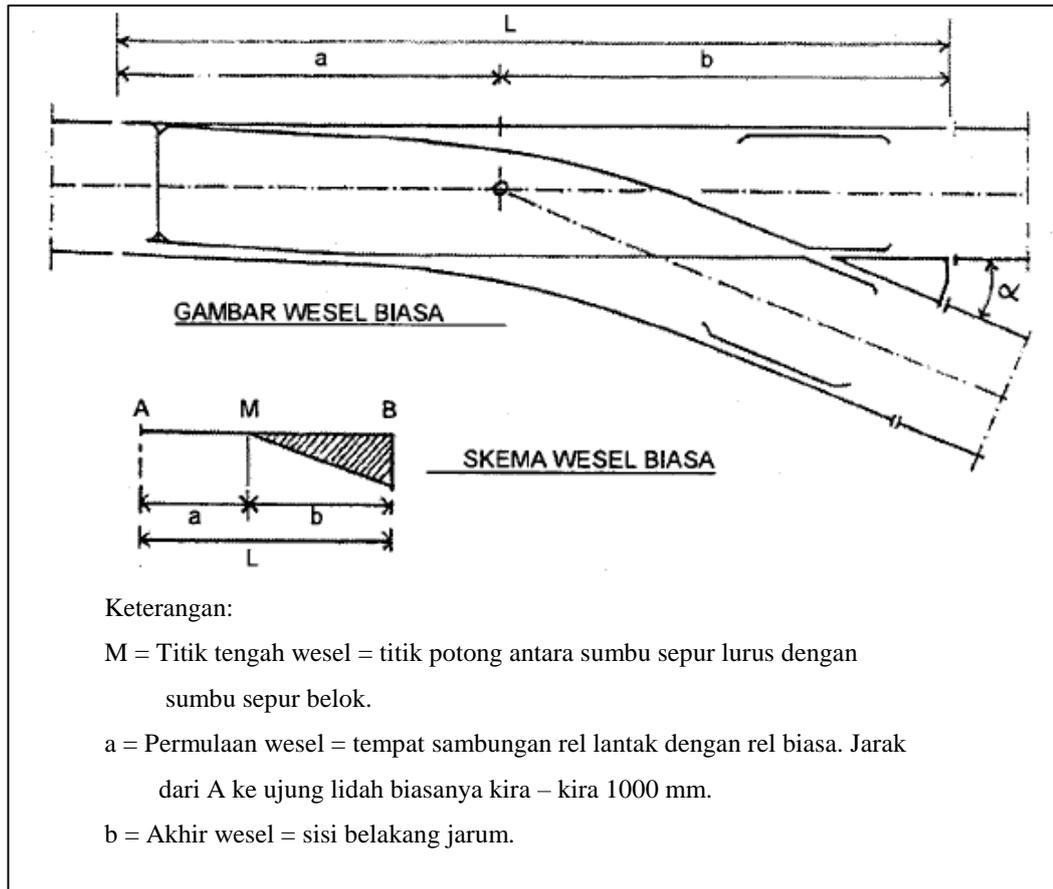
Menurut Peraturan Dinas No. 10 Tahun 1986 tentang Perencanaan konstruksi jalan rel terdapat empat jenis wesel pada jalan rel yaitu:

- a. Wesel biasa, adalah wesel yang terdiri atas jalur rel lurus dan jalur rel belok yang membentuk sudut terhadap jalur rel yang lurus. Terdapat dua jenis wesel biasa yaitu :
 - 1) Wesel biasa kiri;
 - 2) Wesel biasa kanan.
- b. Wesel dalam lengkung, berdasarkan arah jalur rel belok, terdapat tiga jenis wesel dalam lengkung yaitu:
 - 1) Wesel searah lengkung;
 - 2) Wesel berlawanan arah lengkung;
 - 3) Wesel simetris.
- c. Wesel tiga jalan, terdiri atas tiga jalur rel. Berdasarkan arah dan letak jalur relnya terdapat empat jenis wesel tiga jalan, yaitu:
 - 1) Wesel tiga jalan searah;
 - 2) Wesel tiga jalan berlawanan arah;
 - 3) Wesel tiga jalan searah tergeser;
 - 4) Wesel tiga jalan berlawanan arah tergeser.
- d. Wesel Inggris, merupakan wesel yang dilengkapi gerakan – gerakan pada lidah serta jalur – jalur rel bengkok. Terdapat dua jenis wesel inggris pada jalur rel yaitu:
 - 1) Wesel inggris lengkap;
 - 2) Wesel inggris tak lengkap.

4. Bagan Wesel

Bagan pada wesel ada dua yaitu:

- Bagan ukuran wesel, adalah menjelaskan tentang ukuran – ukuran wesel, dapat juga digunakan dalam menggambarkan emplasemen secara berskala.



Gambar 3. 8 Bagan ukuran wesel

(Sumber: PD No. 10 Tahun 1986)

- Bagan pelayanan wesel, adalah menjelaskan tentang kedudukan luar pada lidah – lidah wesel dan cara pelayanannya, digunakan terutama pada penggambaran emplasemen stasiun.

5. Nomor dan Kecepatan Izin pada Wesel

Notasi (n) pada nomor wesel menyatakan tangent sudut simpang: $\text{tg} = 1 : n$. Untuk kecepatan ijin pada wesel bisa dilihat pada Tabel 3. 4.

Tabel 3. 4 Nomor wesel dan kecepatan ijinnya

| tg | 1 : 8 | 1 : 10 | 1 : 12 | 1 : 14 | 1 : 16 | 1 : 20 |
|----------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| No. Wesel | W 8 | W 10 | W 12 | W 14 | W 16 | W 20 |
| Kecepatan ijin (km/jam) | 25 | 25 | 45 | 50 | 60 | 70 |

(Sumber: PD No. 10 Tahun 1986)

D. Jarak Pengereman Kereta Api

Jarak pengereman kereta api adalah jarak yang dibutuhkan mulai saat masinis menarik tuas (*handle*) rem dengan kondisi pelayanan pengereman penuh (*full brake*) sampai dengan kereta api benar-benar berhenti (Hartono dalam Purwanto, 2013). Pengereman kereta api menggunakan pengereman berjenis udara tekan. Jarak pengereman (L) dihitung dalam meter (m) sangat penting pengaruhnya pada kereta api sebagai bahan acuan bagi masinis kapan saatnya harus menarik tuas rem dan memulai pengereman untuk dapat berhenti pada waktu dan tempat yang ditentukan harus berhenti.

Dalam keadaan normal dimana kereta api yang berjalan dalam kecepatan penuh dan masinis menyadari bahwa kereta apinya harus berhenti di depan suatu sinyal karena tertahan oleh semboyan 7 (sinyal tidak boleh dilalui) maka masinis harus memperkirakan jarak pengereman dimana harus mulai menarik tuas rem sampai dengan kereta api harus dapat berhenti di muka sinyal tersebut.

Mengingat bahwa kereta api di Indonesia menggunakan sistem pengereman udara tekan dari *Knorr*, maka rumus yang dapat dipakai adalah rumus *Minden*, yaitu:

$$L = \frac{3,85 \times V^2}{6,1 \times \beta \times (1 + \frac{\lambda r}{10}) \pm ir} \dots \dots \dots (3.1)$$

Dimana: V = Kecepatan kereta api dalam km/jam

λ = Presentase pengereman gerbong dalam keadaan penuh (85%) = 0,85

i = lereng/kemiringan (‰)

β = Faktor Kecepatan dan jenis rem (kecepatan 80 km/jam = 0,99)

ir = $C_i \times i$ (faktor koreksi tanjakan x lereng/kemiringan)

λ_r = Besaran gaya pengereman yang bekerja dibandingkan dengan berat kereta api yang akan dilakukan pengereman dikalikan dengan 100%.
 C_1 = Faktor koreksi jumlah gandar, untuk $24 < n \leq 48 = 1,05$

E. Peron Stasiun

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan No. 29 Tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis Bangunan Stasiun Kereta Api terdapat tiga jenis peron pada stasiun, yaitu peron tinggi, peron sedang, dan peron rendah. Adapun pengertian dari peron adalah tempat yang digunakan untuk aktifitas naik turun penumpang di stasiun.

1. Persyaratan Teknis Peron

a. Persyaratan Pembangunan

- 1) Tinggi
 - a) Peron tinggi, tinggi peron 1000 mm, diukur dari kepala rel;
 - b) Peron sedang, tinggi peron 430 mm, diukur dari kepala rel; dan
 - c) Peron rendah, tinggi peron 180 mm, diukur dari kepala rel.
- 2) Jarak tepi peron ke as jalan rel
 - a) Peron tinggi, 1600 mm (untuk jalan rel lurus) dan 1650 mm (untuk jalan rel lengkungan);
 - b) Peron sedang, 1350 mm; dan
 - c) Peron rendah, 1200 mm.
- 3) Panjang peron sesuai rangkaian terpanjang kereta api penumpang yang beroperasi.
- 4) Lebar peron dihitung berdasarkan jumlah penumpang dengan menggunakan Persamaan Rumus 3.1 (Peraturan Menteri Perhubungan No. 29 tentang Persyaratan Teknis Bangunan Stasiun Kereta Api) sebagai berikut:

$$B = (0,64\text{m}^2/\text{orang} \times V \times LF)/I \dots\dots\dots(3.2)$$

Adapun ketentuannya:

$$B = \text{Lebar peron (meter)}$$

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)

- 5) Hasil perhitungan lebar peron menggunakan formula di atas tidak boleh kurang dari ketentuan lebar peron minimal sebagai berikut:

Tabel 3. 5 Lebar peron minimal berdasarkan penempatan

| 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 | 2,5 meter | 1,9 meter |
| 3. | Rendah | 2,8 meter | 2,05 meter |

(Sumber : PM. No. 29 Tahun 2011)

- 6) Lantai peron tidak menggunakan material yang licin.
- 7) Peron sekurang – kurangnya dilengkapi dengan :
- a) Lampu;
 - b) Papan petunjuk jalur;
 - c) Papan petunjuk arah;
 - d) Batas aman peron.

2. Persyaratan Operasi Peron

- a. Hanya digunakan sebagai tempat naik turun penumpang dari kereta api.
- b. Dilengkapi dengan garis batas aman peron
 - 1) Peron tinggi, minimal 350 mm dari sisi tepi luar ke as peron;
 - 2) Peron sedang, minimal 600 mm dari sisi tepi luar ke as peron; dan
 - 3) Peron rendah, minimal 750 mm dari sisi tepi luar ke as peron.

F. Fasilitas Operasi dan Sistem Persinyalan dan Telekomunikasi

Fasilitas pengoperasian seperti yang disebutkan dalam Peraturan Pemerintah No. 43 Tahun 2011 tentang Rencana Induk Perkeretaapian Nasional adalah segala fasilitas yang diperlukan agar kereta api dapat dioperasikan.

1. Persyaratan Teknis Fasilitas Operasi

Menurut Peraturan Menteri No. 33 Tahun 2011 tentang Jenis, Kelas, Kegiatan di Stasiun Kereta Api pasal 16 ayat 1 menyebutkan bahwa fasilitas pengoperasian kereta api meliputi:

- a. Peralatan persinyalan, adalah fasilitas pengoperasian kereta api yang berfungsi memberi petunjuk atau isyarat yang berupa warna atau cahaya dengan arti tertentu yang dipasang pada tempat tertentu.
- b. Peralatan telekomunikasi, adalah fasilitas pengoperasian kereta api yang berfungsi menyampaikan informasi dan/atau komunikasi bagi kepentingan operasi perkeretaapian yang dipasang pada tempat tertentu.
- c. Instalasi listrik, menurut Peraturan Menteri No. 29 Tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis Bangunan Stasiun Kereta Api adalah merupakan peralatan, komponen dan instalasi listrik yang berfungsi untuk mensuplai dan mendistribusi tenaga listrik dalam memenuhi kebutuhan operasional stasiun dan kereta api.

2. Persyaratan Teknis Sistem Persinyalan dan Telekomunikasi

Menurut Peraturan Menteri No. 10 Tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis Peralatan Persinyalan Perkeretaapian pada pasal 2 membahas bahwa peralatan persinyalan terdiri atas:

- a. Sinyal, adalah merupakan alat atau perangkat yang digunakan untuk menyampaikan perintah bagi pengaturan perjalanan kereta api dengan peragaan dan/atau warna yang berdasarkan penempatan terdiri atas:
 - 1) Peralatan dalam ruangan;
 - 2) Peralatan luar ruangan.

- b. Tanda/Semboyan, adalah merupakan isyarat yang berfungsi untuk memberi peringatan atau petunjuk kepada petugas yang mengendalikan pergerakan sarana kereta api.
- c. Marka, adalah merupakan tanda berupa gambar atau tulisan yang berfungsi sebagai peringatan atau petunjuk tentang kondisi tertentu pada suatu tempat yang terkait dengan perjalanan kereta api.
- d. Peralatan pendukung adalah merupakan peralatan pengendali, pengawasan dan pengaman perjalanan kereta api.

Sinyal disepanjang jalan kereta api (*way side signal*) yang dijelaskan pada Peraturan Pemerintah tentang Lalu Lintas dan Angkutan Kereta Api terdiri atas:

- a. Sinyal Utama meliputi:
 - 1) Sinyal Masuk, adalah sinyal yang berfungsi untuk memberi petunjuk melalui isyarat berupa warna atau cahaya bahwa kereta api akan memasuki stasiun;
 - 2) Sinyal Keluar, adalah sinyal yang berfungsi untuk memberi petunjuk melalui isyarat berupa warna atau cahaya bahwa kereta api boleh berangkat meninggalkan stasiun;
 - 3) Sinyal Blok, adalah sinyal yang berfungsi untuk memberi petunjuk melalui isyarat berupa warna atau cahaya bahwa jalur kereta api dibagi dalam beberapa blok;
 - 4) Sinyal Darurat, adalah sinyal yang berfungsi untuk memberi petunjuk melalui isyarat berupa warna atau cahaya:
 - a) Dalam hal sinyal utama berwarna merah dan sinyal darurat tidak menyala putih (padam), masinis harus memberhentikan kereta apinya di muka sinyal yang berwarna merah;
 - b) Dalam hal sinyal utama berwarna merah dan sinyal darurat menyala putih, masinis boleh menjalankan kereta apinya sesuai dengan kecepatan yang diizinkan oleh pengatur perjalanan kereta api (setempat, daerah, dan terpusat); dan

- c) Dalam hal sinyal utama (untuk sinyal masuk) tidak dilengkapi dengan sinyal darurat, masinis menjalankan kereta apinya dengan kecepatan 30 km/jam.
- 5) Sinyal Langsir, adalah sinyal yang berfungsi untuk memberi petunjuk melalui isyarat berupa warna atau cahaya bahwa boleh atau tidak boleh melakukan gerakan langsir.
- b. Sinyal Pembantu meliputi:
- 1) Sinyal Muka, adalah sinyal yang memberikan informasi akan sinyal lain setelah sinyal muka ini dilalui;
 - 2) Sinyal Pendahulu
 - 3) Sinyal Pengulang, adalah sinyal yang dapat dipasang pada peron stasiun, umumnya memiliki banyak jalur dengan frekuensi kereta yang padat, berfungsi untuk memberi petunjuk sinyal yang diwakilinya:
 - a) Dalam hal sinyal pengulang menyala 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; dan
 - b) Dalam hal sinyal pengulang tidak menyala (padam), menunjukkan bahwa sinyal yang diwakilinya berindikasi tidak aman, pembantu petugas pengatur perjalanan kereta api (pengawas peron) atau kondektur dilarang memberikan tanda kereta api boleh berangkat.
- c. Sinyal Pelengkap meliputi:
- 1) Sinyal Penunjuk Arah, adalah sinyal yang berfungsi untuk memberi petunjuk bahwa kereta api berjalan ke arah seperti yang ditunjukkan oleh sinyal (ke kiri atau ke kanan);
 - 2) Sinyal Pembatas Kecepatan, adalah sinyal yang berfungsi untuk memberi petunjuk melalui isyarat berupa warna atau cahaya bahwa masinis harus menjalankan kereta apinya sesuai dengan kecepatan terbatas yang ditunjukkan oleh sinyal pembatas kecepatan:
 - a) Dalam hal 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; dan

- b) Dalam hal 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.
- 3) 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 (jalur tunggal sementara).



Gambar 3. 9 Persinyalan Elektrik

(Sumber: <http://www.semboyan35.com>)



Gambar 3. 10 Persinyalan Mekanik

(Sumber: <http://www.semboyan35.com>)



Gambar 3. 11 Contoh semboyan tanda kereta api
(Sumber: <http://www.semboyan35.com>)



Gambar 3. 12 Contoh marka kelandaian kereta api
(Sumber: <http://www.semboyan35.com>)