# BAB III KAJIAN PUSTAKA

1. Perkeretaapian

Pengertian perkeretaapian tertera dalam Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian yaitu suatu sistem untuk menyelenggarakan transportasi kereta api yang tersusun dari beberapa komponen seperti prasarana, sarana, sumber daya manusia, aturan, persyaratan serta prosedur. Pada pengertian tersebut, prasarana menjadi salah satu bagian penting dari sistem perkeretaapian dalam pengoperasiannya dimana prasarana perkeretaapian terdiri dari komponen-komponen berupa jalur kereta api, stasiun kereta api, dan fasilitas operasi kereta api.

1. Geometri Jalan Rel

Bentuk dan ukuran jalan rel, baik memanjang ataupun melebar disebut juga sebagai geometri jalan rel. Geometri jalan rel meliputi lebar jalur, tinggi rel, kelandaian, serta lengkung. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 60 Tahun 2012, perencanaan geometri jalan rel harus memperhatikan faktor keamanan, kenyamanan, ekonomi, dan keserasian yang didasarkan pada kecepatan rencana dan ukuran kereta yang melewatinya.

1. Lengkung

Lengkung merupakan jalur kereta api yang memiliki beberapa ketentuan yang berbeda dengan jalur lurusan kereta api, dimana pada jalur lurusan kereta api diizinkan berjalan sesuai dengan kecepatan operasional. Sedangkan pada jalur lengkung, kereta api umumnya menurunkan kecepatan karena kondisi jalur yang melengkung dengan peninggian dan radius tertentu. Klasifikasi lengkung kereta api tertera dalam PM No. 60 Tahun 2012, sebagai berikut:

1. Lengkung Vertikal

Lengkung vertikal adalah proyeksi jalur kereta api pada bidang vertikal yang melintasi sumbu jalan rel dimana kecepatan maksimum

sebagai kecepatan rencana dipengaruhi oleh besar jari-jari minimum lengkung vertikal. Pengelompokan lengkung vertikal dibagi menjadi 2 jenis, yaitu:

1. Lengkung cembung merupakan lengkung vertikal yang arah lengkungannya ke atas.
2. Lengkung cekung merupakan lengkung vertikal yang arah lengkungannya ke bawah.
3. Lengkung Horizontal

Berdasarkan PM No. 60 Tahun 2012, klasifikasi lengkung horizontal dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu:

1. Lengkung Lingkaran

Definisi lengkung peralihan adalah 2 segmen atau bagian lurus, yang membentuk sudut dimana sudut tersebut harus dihubungkan dengan lengkung yang berbentuk lingkaran, baik dengan atau tanpa lengkung peralihan.

1. Lengkung Peralihan

Lengkung alih atau lengkung peralihan merupakan lengkung dengan radius atau jari-jari yang berubah secara teratur dan umumnya diterapkan pada radius lengkung yang relatif kecil. Penerapan lengkung peralihan berfungsi sebagai peralihan atau transisi antara bagian lurusan dan bagian lengkungan. Selain itu, fungsi lengkung alih adalah sebagai transisi antara 2 lengkung dengan radius yang berbeda. Ketentuan panjang minimum lengkung peralihan ditentukan dengan rumus berikut:

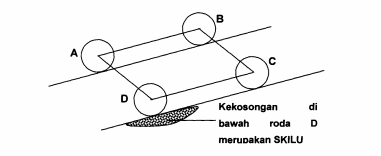
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | = | Panjang minimum lengkung (m) |
|  | = | Perbedaan peninggian relatif (mm) |
|  | = | Kecepatan rencana pada lengkung peralihan (km/jam) |

1. Lengkung S

Jika pada jalur kereta api terdapat dua lengkung dengan arah berbeda dan letaknya bersambungan, lintas tersebut merupakan lengkung S yang memiliki ketentuan harus dipasang transisi lurusan minimal 20 meter di luar lengkung peralihan.

1. Skilu

Definisi skilu menurut PM No.32 Tahun 2011 tentang Standar dan Tata Cara Perawatan Prasarana Perkeretaapian adalah perbedaan peninggian antar dua kedudukan rel pada 2 titik sepanjang 3 meter (6 bantalan). Jika terdapat penurunan atau penyimpangan pada rel yang disebabkan angkatan yang kurang baik, pergerakan roda pada rel menjadi tidak optimal karena ketika melewati area turunan, roda tidak menyentuh rel. Kondisi ini berbahaya karena dapat menyebabkan kereta api anjlok. Meski demikian, perbedaan peninggian antar kedudukan rel sengaja diterapkan pada lengkung peralihan dimana perbedaan peninggian ini dipengaruhi oleh panjang lengkung peralihan. Jika Panjang Lengkung Alih (PLA) lebih panjang maka angka variasi peninggian lebih kecil.



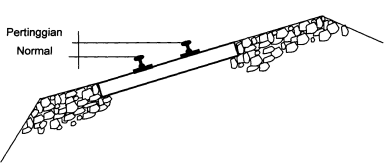
*Sumber: PM No.32 Tahun 2011*

Gambar III. 1 Skilu

Berikut batas-batas skilu:

1. 4 mm/m (12 mm/3 m – 6 bantalan) → V < 60 Km/Jam
2. 3 mm/m (9 mm/3 m – 6 bantalan) → 60 Km/Jam < V < 90 Km/Jam
3. 2.5 mm/m (7 mm/3 m – 6 bantalan) → V > 90 Km/Jam
4. Peninggian Jalan Rel

Jalur lengkung mengalami peninggian untuk mengimbangi gaya sentrifugal akibat reaksi antara pergerakan roda rangkaian kereta api pada jalur rel yang melengkung. Elevasi (peninggian) merupakan kondisi dimana rel luar dibuat lebih tinggi dari pada rel dalam. Penerapan peninggian ini dilakukan untuk mengurangi risiko rel luar mengalami tekanan yang lebih besar dibandingkan rel dalam. Jika peninggian tidak dilakukan, maka keausan yang terjadi pada rel luar akan lebih banyak dibandingkan rel dalam. Selain itu peninggian rel juga dilakukan untuk mencegah kereta api terguling dan anjlok.



*Sumber: PM No.32 Tahun 2011*

Gambar III. 2 Peninggian Normal

Peninggian juga dapat mengalami perubahan yakni adanya penyimpangan peninggian dari peninggian register. Pada jalan rel yang memiliki lebar 1067 mm, besar peninggian maksimumnya adalah 110 mm. Sedangkan jika berdasarkan kecepatan rencananya, peninggian untuk jalan rel dengan lebar 1067 mm tercantum pada tabel di bawah ini:

Tabel III. 1 Peninggian Berdasarkan Kecepatan Rencana Jalan Rel 1067 mm

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jari-Jari (m) | Peninggian (mm) pas (km/hr) | | | | | | |
| 120 | 110 | 100 | 90 | 80 | 70 | 60 |
| 100 |  |  |  |  |  |  |  |
| 150 |  |  |  |  |  |  |  |
| 200 |  |  |  |  |  |  | 110 |
| 250 |  |  |  |  |  |  | 90 |
| 300 |  |  |  |  |  | 100 | 75 |
| 350 |  |  |  |  | 110 | 85 | 65 |
| 400 |  |  |  |  | 100 | 75 | 55 |
| 450 |  |  |  | 110 | 85 | 65 | 50 |
| 500 |  |  |  | 100 | 80 | 60 | 45 |
| 550 |  |  | 110 | 90 | 70 | 55 | 40 |
| 600 |  |  | 100 | 85 | 65 | 50 | 40 |
| 650 |  |  | 95 | 75 | 60 | 50 | 35 |
| 700 |  | 105 | 85 | 70 | 55 | 45 | 35 |
| 750 |  | 100 | 80 | 65 | 55 | 40 | 30 |
| 800 | 110 | 90 | 75 | 65 | 50 | 40 | 30 |
| 850 | 105 | 85 | 70 | 60 | 45 | 35 | 30 |
| 900 | 100 | 80 | 70 | 55 | 45 | 35 | 25 |

Tabel III.1 Lanjutan

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jari-Jari (m) | Peninggian (mm) pas (km/hr) | | | | | | |
| 120 | 110 | 100 | 90 | 80 | 70 | 60 |
| 950 | 95 | 80 | 65 | 55 | 45 | 35 | 25 |
| 1000 | 90 | 75 | 60 | 50 | 40 | 30 | 25 |
| 1100 | 80 | 70 | 55 | 45 | 35 | 30 | 20 |
| 1200 | 75 | 60 | 55 | 45 | 35 | 25 | 20 |
| 1300 | 70 | 60 | 50 | 40 | 30 | 25 | 20 |
| 1400 | 65 | 55 | 45 | 35 | 30 | 25 | 20 |
| 1500 | 60 | 50 | 40 | 35 | 30 | 20 | 15 |
| 1600 | 55 | 45 | 40 | 35 | 25 | 20 | 15 |
| 1700 | 55 | 45 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 |
| 1800 | 50 | 40 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 |
| 1900 | 50 | 40 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 |
| 2000 | 45 | 40 | 30 | 25 | 20 | 15 | 15 |
| 2500 | 35 | 30 | 25 | 20 | 20 | 15 | 10 |
| 3000 | 30 | 25 | 20 | 20 | 15 | 10 | 10 |
| 3500 | 25 | 25 | 20 | 15 | 15 | 10 | 10 |
| 4000 | 25 | 20 | 15 | 15 | 10 | 10 | 10 |

*Sumber: PM No.60 Tahun 2012*

1. Anak Panah

Jari-jari atau tembereng lengkung pada gambaran lingkaran penuh dapat menggambarkan definisi dari anak panah pada lengkung kereta api. Perubahan kondisi atau penyimpangan pada anak panah dapat terjadi karena gaya sentrifugal kereta api. Penyimpangan yang dimaksud dapat berupa pergeseran anak panah (dapat mengalami kekurangan dan kelebihan) atau penurunan kualitas jalan kereta api. Besaran nilai anak panah pada setiap lengkung berbeda-beda atau tidak sama menyesuaikan dengan radius lengkung. Berikut ini formula untuk menghitung besaran nilai anak panah (AP).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ap | = | Nilai anak panah (mm) |
| 50 | = | Nilai konstan / tetap (m) |
| R | = | Radius (jari-jari) lengkung (m) |

1. Daya Angkut Lintas *(Passing Tonnage)*

Formula atau rumus yang digunakan untuk menghitung beban total yang ditanggung oleh jalan rel per tahun disebut *passing tonnage* atau daya angkut lintas yang menggambarkan jenis, jumlah beban total, dan kecepatan kereta api yang melewati jalur lintas tersebut. Formula untuk menghitung daya angkut lintas adalah sebagai berikut:

Keterangan:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| TE | : | Tonase ekuivalen (ton/hari) |
| Tp | : | Tonase penumpang dan kereta harian |
| Tb | : | Tonase barang dan gerbong harian |
| T1 | : | Tonase lokomotif harian |
| S | : | 1,1 untuk lintas kereta api penumpang dengan kecepatan maksimum 120 km/jam. |
| 1,0 untuk lintas tanpa kereta penumpang. |
| K1 | : | Koefisien yang besarnya 1,4 |
| Kb | : | Koefisien yang besarnya bergantung pada beban gandar |
| 1,5 untuk beban gandar <18 ton |
| 1,3 untuk beban gandar >18 ton |

1. Pelebaran Jalan Rel

Bedasarkan PM No. 60 Tahun 2012, selain peninggian pada jalur lengkung, pelebaran jalan rel juga dilakukan untuk menjaga keamanan pengoperasian kereta api pada jalur lengkung. Pelebaran jalan rel dilakukan agar roda sarana kereta api dapat melewati lengkung dengan baik tanpa hambatan. Pelebaran jalan rel diterapkan dengan penggeseran rel dalam ke arah dalam dan secara bertahap dihilangkan sepanjang lengkung peralihan. Berdasarkan radius lengkung, besar pelebaran jalan rel pada jalan rel dengan lebar 1067 mm adalah sebagai berikut:

Tabel III. 2 Pelebaran Jalan Rel Untuk 1067 mm

|  |  |
| --- | --- |
| JARI-JARI TIKUNGAN (m) | PELEBARAN (mm) |
| R > 600 | 0 |
| 550 < R ≤ 600 | 5 |
| 400 < R < 550 | 10 |
| 350 < R ≤ 400 | 15 |
| 100 < R ≤ 350 | 20 |

*Sumber: PM No.60 Tahun 2012*

1. Keausan Rel

Keausan rel merupakan suatu kondisi dimana permukaan rel mengalami kerusakan atau penipisan akibat gesekan terus-menerus antara roda kereta api dan rel. Penyebab keausan rel berasal dari beberapa faktor seperti beban yang melintas, frekuensi sarana yang lewat, kondisi cuaca, dan kualitas bahan rel. Keausan rel dapat memberi dampak buruk bagi keselamatan operasional kereta api, apabila tidak ditangani dengan baik.



*Sumber: Peraturan Dinas 10A*

Gambar III. 3 Keausan Rel

Menurut Peraturan Dinas 10A, keausan rel maksimum yang diperbolehkan diukur dalam 2 arah yaitu pada sumbu vertikal (a) dan pada arah 45° dari sumbu vertikal (e).

1. Pemeriksaan Lengkung

Kegiatan pemeriksaan lengkung diatur dalam Peraturan Menteri Perhubungan No. 31 Tahun 2011 tentang Standar dan Tata Cara Pemeriksaan Prasarana Perkeretaapian, pemeriksaan adalah pelaksanaan kegiatan atau program yang dilaksanakan untuk mengevaluasi kondisi dan fungsi prasarana perkeretaapian. Penyelenggaraan prasarana perkeretaapian diwajibkan untuk memeriksa prasarana yang dioperasikan guna mengevaluasi kondisi dan fungsinya, termasuk jalur lengkung.

Pengukuran pada lengkung dilakukan dengan bantuan benang nilon dan *track gauge* untuk mengukur nilai anak panah, peninggian, dan pelebaran jalan rel. Sebelum melakukan pemeriksaan lengkung, jumlah titik yang akan diperiksa harus diketahui terlebih dahulu. Jumlah titik lengkung dapat ditentukan dengan rumus berikut:

Setelah jumlah titik pada lengkung telah diketahui, maka dapat dilakukan pemeriksaan lengkung dan dilanjutkan dengan mempersiapkan alat kerja. Jika seluruh persiapan telah dilaksanakan, tahapan dari pemeriksaan yang dilakukan, sebagai berikut:

1. Pengukuran Anak Panah (AP)
2. Langkah pertama yang dilakukan adalah menandai rel dengan tanda titik atau garis dengan jarak 10 meter, mulai dari 40 meter sebelum Mulai Lengkung Alih (MLA) hingga 40 meter setelah MLA’ dimana titik nol dimulai dari MLA.
3. Ukur nilai Anak Panah (AP) pada titik ukur dengan membentangkan benang nilon sepanjang 20 meter sebagai tali busur.
4. Ukur Anak Panah (AP) menggunakan mistar pada jarak ½ tali busur.
5. Setelah hasil pengukuran diketahui, catat hasil pengukuran di formulir D.147 (nilai AP ditulis dalam satuan milimeter).
6. Pengukuran AP dapat dilanjutkan hingga titik terakhir.
7. Jika hasil pengukuran dari tiap titik lengkung telah diketahui, maka hasil tersebut dimasukkan ke dalam *form* Excel untuk menghitung nilai geseran anak panah pada lengkung tersebut. Perhitungan tersebut akan ditampilkan dalam bentuk grafik.
8. Pengukuran Peninggian

Pengukuran perninggian dilakukan dengan beberapa tahapan, sebagai berikut:

1. Alat untuk mengukur peninggian adalah *track gauge* yang diletakkan melintang arah jalan rel di titik pengukuran dan memposisikan kaki ganda *track gauge* pada rel luar (rel yang posisinya lebih tinggi).
2. *Track gauge* dilengkapi dengan nivo di bagian tengahnya yang dilengkapi dengan komponen untuk pengaturan keseteimbangan.
3. Nivo menampilkan angka yang menunjukkan nilai peninggian.
4. Hasil pengukuran peninggian dicatat di *form* D.147 dalam satuan milimeter (mm).
5. Selanjutnya, hasil pengukuran nilai peninggian lengkung tersebut dimasukkan dalam *form* Excel dan ditampilkan dalam bentuk grafik.
6. Pengukuran Lebar Jalur Lengkung

Untuk mengukur pelebaran jalur pada lengkung dilakukan tahap-tahap sebagai berikut:

1. Pelebaran jalur diukur dengan meletakkan *track gauge* pada titik pengukuran melintang jalur rel.
2. Roda pada *track gauge* diputar hingga tidak dapat diputar lebih lanjut. *Track gauge* akan menampilkan angka yang menunjukkan nilai lebar jalur.
3. Mencatat nilai pelebaran jalur dalam milimeter pada formulir D.147.
4. Pengukuran Keausan Rel

Pengukuran keausan rel diawali dengan memastikan jalur kereta api aman atau tidak ada kereta yang akan lewat dan memastikan alat ukur keausan rel siap digunakan. Setelah itu alat ukur keausan rel diletakkan pada badan jalan rel. Pembacaan alat ukur ada pada bagian vertikal maupun diagonal.

1. Pengukuran Lebar Alur Rel Gongsol atau Rel Paksa

Pada kegiatan mengukur lebar alur rel paksa terdapat beberapa tahapan, yaitu:

1. Pengukuran lebar alur rel paksa hanya dilakukan apabila pada lengkung tersebut terdapat rel paksa. Lebar alur dapat dilakukan secara bersamaan dengan pengukuran lebar jalur rel.
2. Letakkan *track gauge* pada titik yang akan diukur, posisikan kaki ganda di sisi rel yang terdapat rel gongsol. Setelah posisi *track gauge* siap, gerakkan tuas pengukur lebar alur hingga menempel pada rel paksa (letakkan tuas berdekatan dengan kaki ganda). Lihat angka yang tertera pada tampilan pengukur lebar alur.
3. Jika pengukuran dilakukan dengan meteran, letakkan alat ukur di antara rel paksa dan sisi dalam rel dengan ujung alat ukur bersentuhan dengan rel paksa (titik nol pada rel paksa).
4. Titik pengukuran rel dalam berada antara 10 mm hingga 14 mm di bawah permukaan atas kepala rel (sisi dalam rel).
5. Catat nilai lebar alur pada *form* D.147 dalam satuan milimeter.
6. Perawatan Lengkung

Pengembalian kondisi lengkung pada kondisi semula dapat dilakukan dengan pelaksanaan perawatan lengkung. Beberapa jenis program perawatan lengkung adalah sebagai berikut:

1. Kuras Balas Kotor *(Mud Pumping)*

Kuras balas kotor adalah kegiatan perawatan material jalan rel khususnya balas mati *(mud pumping)*

1. Perawatan ini dimulai dengan mengikis balas yang masih bersih untuk dipisahkan (balas kotor bisa dibuang atau dicuci.
2. Jika balas bersih telah dipisahkan, balas kotor dikuras hingga mencapai kedalaman tertentu (±15 cm dari bawah bantalan), untuk mencegah balas kotor menggantung saat dilewati kereta api, dapat dipasang ganjalan dari rel atau balok kayu.
3. Langkah selanjutnya adalah memasang geotextile dengan lebar maksimum 3 m dan panjang sesuai ukuran dari ujung hingga akhir balas yang telah digorek.
4. Lakukan proses pengangkatan dan pemrofilan balas beberapa kali hingga kondisi stabil.
5. Listringan

Program perawatan yang dilakukan terhadap anak panah yang sudah tidak sesuai data register, salah satunya adalah dengan melakukan metode kerja listringan. Berikut ini tahapan pekerjaan listringan:

1. Sebelum melakukan pekerjaan listringan dilakukan proses opname dan pemasangan patok pada lengkung terlebih dahulu.
2. Pada setiap 10 meter rel ditandai dengan nomor titik.
3. Pengukuran anak panah lengkung dengan mengukur jarak dari rel bagian dalam ke benang nilon setiap 10 meter.
4. Hasil pengukuran anak panah diproses untuk memperoleh nilai geseran atau penyimpangan anak panah.
5. Pelaksanaan perawatan dimulai dengan regu menggeser titik anak panah sesuai dengan nilai geseran yang diperoleh. Pada hal ini, regu akan memulai pekerjaan dengan menggali balas terlebih dahulu.
6. Balas dikeluarkan dari sisi bawah rel sepanjang 70-80 cm agar pemadatan di bawah bantalan dapat dilakukan.
7. Mengangkat dua rel agar sejajar dan memiliki ketinggian yang sama menggunakan dongkrak.
8. Dongkrak digunakan untuk menggeser titik rel yang perlu digeser.
9. Pemecokan balas dilakukan dengan kedudukan rel sama tinggi.
10. Balas dimasukkan kembali ke posisi semula setelah penggeseran anak panah dan pemecokan selesai.
11. Untuk mencegah kondisi geometri tidak cepat berubah dapat dilakukan pemrofilan balas.
12. Angkatan

Pengembalian kondisi kerataan geometri rel dapat dilakukan denngan metode kerja angkatan. Tahap pengerjaannya dijelaskan sebagai berikut:

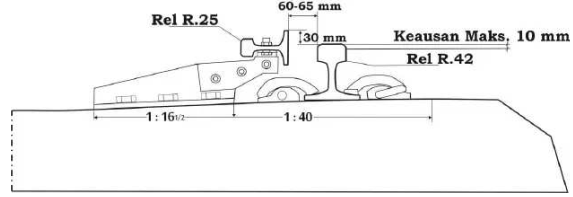
1. Tentukan titik tinggi pada rentangan rel dengan mengobservasi secara langsung.
2. Periksa perbedaan peninggian menggunakan *track gauge* antara rel kiri dan kanan pada titik tinggi tersebut. Jika lebih tinggi dari rentangan rel sebelah, titik tinggi tersebut dapat dijadikan sebagai titik acuan.
3. Gunakan mistar di titik 1 dan titik 2, lalu rentangkan benang nilon sepanjang 20-30 meter.
4. Ukur jarak benang dari kepala rel menggunakan mistar angkatan setiap 3 meter atau setiap 6 bantalan. Tuliskan nilai angkatan di atas bantalan atau kaki rel.
5. Angkat rel per 3 meter menggunakan dongkrak, kemudian lakukan angkatan sampai jarak 3 meter sebelum mistar angkatan terakhir.
6. Isi kembali dan profilkan balas, kemudian padatkan balas di bawah bantalan agar kondisi geometri tidak cepat berubah.
7. Pemecokan dengan HTT

Pemecokan adalah kegiatan perawatan yang dilakukan untuk memadatkan balas secara semi-mekanik menggunakan mesin ringan atau alat yang bernama *Hand Tie Tamper* (HTT).

1. Tentukan titik tinggi pada rentangan rel dengan mengobservasi secara langsung.
2. Periksa perbedaan peninggian antara rel kiri dan kanan pada titik tinggi tersebut menggunakan track gauge, jika lebih tinggi dari rel sebelahnya, titik tinggi tersebut dapat dijadikan sebagai titik acuan.
3. Gunakan mistar pada titik 1 dan titik 2 kemudian rentangkan benang nilon sepanjang 20-30 meter di antara kedua titik tersebut.
4. Ukur jarak antara benang dan kepala rel menggunakan mistar angkatan per 3 meter atau setiap 6 bantalan. Kemudian cara nilai angkatannya di atas bantalan atau kaki rel.
5. Angkat rel setiap 3 meter menggunakan dongkrak, lakukan angkatan sampai jarak 3 meter sebelum mistar angkatan terakhir.
6. Pemadatan balas dilakukan oleh 4 orang pada bantalan yang sama di kedua sisi secara bersamaan.
7. Rel Paksa (Fasilitas Pengaman Pada Lengkung)

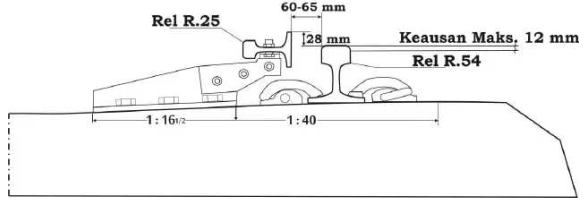
Menurut Peraturan Dinas 10 A, pemasangan konstruksi rel paksa atau rel gongsol bertujuan untuk mengurangi keausan rel luar pada lengkung dengan radius kecil. Rel ini berupa rel tambahan lebih kecil dari rel utama dan dipasang pada jalur rel lengkung yang memiliki radius kurang dari 250 meter dan harus dipasang secara kontinu pada lengkung tersebut. Rel paksa dipasang sesuai ketentuan sebagai berikut:

1. Pemasangan rel paksa dilakukan pada bagian dalam rel sebelah dalam;
2. Bagian atas rel paksa ditempatkan lebih tinggi dari kepala rel utama dengan ketentuan sebagai berikut:
3. Untuk rel utama dengan tipe R.42 tinggi sisi atas 30 mm di atas kepala rel sebagaimana ditunjukkan pada Gambar III.4;
4. Untuk rel utama dengan tipe R.50, R.54, dan R.60 tinggi sisi atas 28 mm di atas kepala rel sebagaimana ditunjukkan pada Gambar III.5;



*Sumber: Peraturan Dinas 10 A*

Gambar III. 4 Rel paksa pada R.42 (bantalan beton, rel R.25)



*Sumber: Peraturan Dinas 10 A*

Gambar III. 5 Rel paksa pada R.54 (bantalan beton, rel R.25)

1. Pemasangan rel paksa dilakukan dengan jarak 60-65 mm terhadap rel utama (sisi dalam kepala rel). Pada jarak 1.500 mm dari ujung, rel paksa dibengkokkan ke arah dalam sehingga jaraknya menjadi 180 mm dari rel utama dan dibuat menurun 20 mm;
2. Pemasangan rel paksa (gongsol) dilakukan sepanjang lengkung mulai dari Mulai Lengkung Alih (MLA) sampai dengan Akhir Lengkung Alih (ALA);
3. Rel paksa disambung menggunakan pelat sambung dengan mur baut, posisi mur berada di sisi atas.

Untuk menjaga kehandalan rel paksa dalam melaksanakan fungsinya, maka dilakukan pemeriksaan dan perawatan secara rutin pada rel paksa. Perawatan rel paksa terdiri dari:

1. Pengencangan baut pada rel paksa

Kegiatan perawatan ini memiliki frekuensi pekerjaan sebanyak 4 kali dalam setahun. Pengencangan baut pada rel paksa dilakukan sepanjang rel paksa, baik di sisi kiri atau sisi kanan pada lengkung.

1. Perbaikan sambungan rel paksa

Kegiatan perbaikan sambungan rel paksa dilakukan sebanyak 4 kali dalam 1 tahun. Perawatan yang dilakukan adalah sepanjang rel paksa yang terpasang pada rel utama.