

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Definisi Jalan**

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah di atas permukaan tanah di bawah permukaan tanah dan atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (**UU N0.34 Tahun 2006**).

Prasarana jalan merupakan moda transportasi yang berperan penting dalam mendukung pembangunan nasional, regional maupun lokal, dalam melayani mobilitas orang, barang, jasa, distribusi komoditi, perdagangan dan industri seiring dengan laju pertumbuhan ekonomi, sosial, budaya, politik, keamanan serta sebagai penunjang, pendorong, penggerak pertumbuhan daerah dan pengembangan wilayah dengan mengembangkan sistim jaringan jalan yang terpadu menjangkau seluruh pelosok wilayah Provinsi Jawa Timur sebagai fungsi Pelayanan Publik. Selain itu jalan juga merupakan bagian dari prasarana dan sarana transportasi darat yang sampai saat ini masih mendominasi pertumbuhannya dibandingkan dengan transportasi lainnya sehingga perlu mendapat perhatian (**Spesifikasi Teknis Paket Pekerjaan Link 224 Tahun 2022 Revisi 12**).

Jalan raya adalah jalur - jalur tanah di atas permukaan bumi yang dibuat oleh manusia dengan bentuk, ukuran dan jenis konstruksinya sehingga dapat digunakan untuk menyalurkan lalu lintas orang, hewan dan kendaraan yang mengangkut barang dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan mudah dan cepat. (**Clarkson H. Oglesby. 1999**).

Jalan adalah jalur-jalur yang di atas permukaan bumi yang dengan sengaja dibuat oleh manusia dengan berbagai bentuk, ukuran-ukuran dan konstruksinya untuk dapat digunakan untuk menyalurkan lalu lintas orang, hewan dan kendaraan yang mengangkut barang-barang dari tempat yang satu ke tempat yang lainnya dengan cepat dan mudah (Silvia Sukirman. 1994).

Perkerasan jalan adalah serangkaian konstruksi yang dibangun di atas lapisan tanah dasar untuk menopang jalur lalu lintas. Perkerasan jalan memungkinkan permukaan jalan lebih awet dan tahan terhadap perubahan cuaca dibandingkan jalan tanpa perkerasan (Hendarsin. 2000).

### **2.1.1 Klasifikasi menurut Administrasi Pemerintahan**

Klasifikasi jalan berdasarkan administrasi pemerintahan, terdiri atas :

1. Jalan Nasional, merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar Ibukota Provinsi, dan jalan strategis Nasional, serta jalan tol.
2. Jalan Provinsi, merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan Ibukota Provinsi dengan Ibukota Kabupaten/Kota, atau antar ibu kota Kabupaten/Kota, dan jalan strategis Provinsi.
3. Jalan Kabupaten, merupakan jalan local dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk jalan yang menghubungkan Ibukota Kabupaten dengan Ibukota Kecamatan, antar Ibukota Kecamatan, Ibukota Kabupaten dengan pusat kegiatan local, antar pusat kegiatan local, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah Kabupaten, dan jalan strategis Kabupaten.

4. Jalan Kota, adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam Kota.
5. Jalan Desa, merupakan jalan umum yang menghubungkan Kawasan dan/ atau antar permukiman di dalam Desa,serta jalan lingkungan.

### **2.1.2 Klasifikasi menurut Fungsi Jalan**

Menurut fungsinya sesuai dengan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No.038/TBM/1997 Direktorat Jenderal Bina Marga 1997 jalan terbagi menjadi beberapa jenis yaitu :

1. Jalan Arteri.

Jalan Arteri merupakan jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.

2. Jalan Kolektor

Jalan Kolektor merupakan Jalan yang melayani angkutan pengumpul/pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.

3. Jalan Lokal

Jalan Lokal merupakan Jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi

### **2.1.3 Klasifikasi menurut Kelas Jalan**

Klasifikasi menurut kelas jalan sesuai dengan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No.038/TBM/1997 Direktorat Jenderal Bina Marga

1997 berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menerima beban lalu lintas, dinyatakan dalam muatan sumbu terberat (MST) dalam satuan ton. Klasifikasi menurut kelas jalan dan ketentuannya serta kaitannya dengan kasifikasi menurut fungsi jalan dapat dilihat dalam Tabel 11.1 (Pasal 11, PP. No.43/1993).

**Tabel 2.1 Klasifikasi menurut kelas jalan**

(sumber: Tabel 11.1, Pasal 11, PP.No.43/1993 No.038/TBM/1997)

<b>Fungsi</b>	<b>Kelas</b>	<b>Muatan Sumbu Terberat MST (Ton)</b>
Arteri	I	>10
	II	10
	III A	8
Kolektor	III A	8
	III B	

- a. Fungsi dan intensitas lalu lintas guna kepentingan pengaturan penggunaan jalan dan kelancaran lalu lintas angkutan jalan.
- b. Daya dukung untuk menerima muatan sumbu terberat dan dimensi kendaraan bermotor.

Pengelompokan jalan menurut Kelas Jalan terdiri dari:

a. Jalan Kelas I

Jalan Kelas I adalah jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dan muatan sumbu terberat 10 ton.

b. Jalan Kelas II

Jalan Kelas II adalah jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter,

ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 ton.

c. Jalan Kelas III

Jalan Kelas III adalah jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 meter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, ukuran paling tinggi 3.500 milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 ton.

Dalam keadaan tertentu daya dukung Jalan Kelas III dapat ditetapkan muatan sumbu terberat kurang dari 8 ton.

d. Jalan Kelas Khusus

Jalan Kelas Khusus adalah jalan arteri yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang melebihi 18.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 ton.

Penetapan kelas jalan pada setiap ruas jalan yang dinyatakan dengan Rambu Lalu Lintas dilakukan oleh:

- a. Pemerintah Pusat, untuk jalan nasional
- b. Pemerintah provinsi, untuk jalan provinsi
- c. Pemerintah Kabupaten, untuk jalan kabupaten
- d. Pemerintah kota, untuk jalan kota.

#### 2.1.4 Klasifikasi menurut Medan Jalan

Klasifikasi Menurut Medan Jalan Sesuai dengan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No.038/TBM/1997 Direktorat Bina Marga 1997 sebagai berikut:

1. Medan jalan diklasifikasikan berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan medan yang diukur tegak lurus garis kontur.
2. Klasifikasi menurut medan jalan untuk perencanaan geometrik dapat dilihat dalam Tabel 11.2.

**Tabel 2.2** Kalfisikasi menurut medan jalan

(Sumber: Tabel 11.2 Tata Cara Perencanaan Jalan Antar Kota No.038/TBM/1997)

No.	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
1	Datar	D	< 3
2.	Perbukitan	B	3 - 25
3.	Pegunungan	G	> 25

Keseragaman kondisi medan yang diproyeksikan harus mempertimbangkan keseragaman kondisi medan menurut rencana trase jalan dengan mengabaikan perubahan-perubahan pada bagian kecil dari segmen rencana jalan tersebut.

#### 2.1.5 Klasifikasi Menurut Sistem Jaringan

1. Jalan Primer

Jalan primer merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa, distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan.

## 2. Jalan Sekunder

Jalan Sekunder merupakan jalan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

### 2.1.6 Klasifikasi Menurut Konstruksi Perkerasannya

1. Kontruksi perkerasan lentur yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat, lapisan – lapisan perkerasan bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah.
2. Konstruksi perkerasan kaku yaitu perkerasan yang menggunakan semen sebagai bahan pengikat plat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapisan pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.
3. Konstruksi perkerasan komposit, perkerasan kaku dikombinasikan dengan perkerasan lentur. (Sukirman, 1999)

## 2.2 Fungsi Jalan

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 disebutkan bahwa jalan adalah suatu prasarana transportasi yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. Jalan mempunyai peranan penting terutama yang menyangkut perwujudan perkembangan antar wilayah yang seimbang, pemerataan hasil pembangunan serta pemantapan pertahanan dan keamanan nasional dalam rangka mewujudkan pembangunan nasional.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan dijelaskan bahwa penyelenggaraan jalan yang konsepsional dan menyeluruh perlu melihat jalan sebagai suatu kesatuan sistem jaringan jalan yang mengikat dan

menghubungkan pusat-pusat kegiatan. Dalam hubungan ini dikenal sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder. Pada setiap sistem jaringan jalan diadakan pengelompokan jalan menurut fungsi, status, dan kelas jalan. Pengelompokan jalan berdasarkan status memberikan kewenangan kepada Pemerintah untuk menyelenggarakan jalan yang mempunyai layanan nasional dan pemerintah daerah untuk menyelenggarakan jalan di wilayahnya sesuai dengan prinsip-prinsip otonomi daerah.

Sesuai dengan **Undang-Undang RI Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan dan PP Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan**, maka sesuai dengan kewenangan/status, maka jalan umum dikelompokkan sebagai berikut :

#### 1. Jalan Nasional

Jalan nasional dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian, diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Jalan arteri primer
- b. Jalan kolektor primer, menghubungkan antar ibukota provinsi.
- c. Jalan selain dari yang termasuk arteri/kolektor primer, yang mempunyai nilai strategis terhadap kepentingan nasional, yakni jalan yang tidak dominan terhadap pengembangan ekonomi, tetapi mempunyai peranan menjamin kesatuan dan keutuhan nasional, melayani daerah-daerah rawan dan lain-lain.

#### 2. Jalan Provinsi

Penyelenggaraan Jalan Provinsi merupakan kewenangan Pemerintah Provinsi. Jalan Provinsi terdiri dari :

- a. Jalan kolektor primer, yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota madya.
- b. Jalan Kolektor Primer, yang menghubungkan antar ibukota kabupaten atau kota.

c. Jalan Strategis Provinsi

d. Jalan dalam Daerah Khusus Ibukota Jakarta, kecuali jalan yang termasuk jalan nasional.

### 3. Jalan Kabupaten

Penyelenggara Jalan Kabupaten merupakan kewenangan Pemerintah Kabupaten.

Jalan Kabupaten terdiri dari :

a. Jalan kolektor primer, yang tidak termasuk dalam kelompok jalan nasional dan kelompok jalan provinsi.

b. Jalan lokal primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat desa, antar ibukota kecamatan, ibukota kecamatan dengan desa, dan antar desa.

c. Jalan sekunder lain, selain yang dimaksud sebagai jalan nasional dan jalan provinsi.

d. Jalan strategis kabupaten.

### 4. Jalan Kota

Jalan kota madya merupakan jaringan jalan sekunder yang berada di dalam kota.

Meliputi:

a. Jalan Arteri sekunder, adalah jalan yang menghubungkan Kawasan primer dan sekunder.

b. Jalan Kolektor Sekunder adalah jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua.

c. Jalan Lokal Sekunder, adalah jalan yang menghubungkan Kawasan sekunder 1 dengan perumahan

d. Jalan Lingkungan sekunder, adalah jalan yang menghubungkan antara persil dan Kawasan perkotaan.

## 5. Jalan Desa

Jaringan jalan sekunder di dalam desa, yang merupakan hasil swadaya masyarakat, baik yang ada di desa maupun di kelurahan.

### 2.3 Pekerjaan Galian dan Timbunan (*cut & fill*)

#### 2.3.1 Pengertian Galian

Pekerjaan galian menurut Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 adalah suatu pekerjaan yang mencakup penggalian, penanganan, pembuangan atau penumpukan tanah atau batu atau bahan lain dari jalan. Galian bertujuan untuk mendapatkan desain atau bentuk konstruksi yang sesuai dengan elevasi yang direncanakan. Pekerjaan galian yang mencakup mengenai galian ini terbagi menjadi 4 jenis yaitu sebagai berikut :

##### 1. Galian biasa

Galian biasa adalah pekerjaan yang mencakup seluruh galian yang tidak diklasifikasi sebagai galian batu lunak, galian batu, galian struktur, galian sumber bahan (*borrow excavation*), dan galian perkerasan beraspal.

##### 2. Galian Perkerasan Beraspal tanpa Cold Milling Machine

Galian Perkerasan Beraspal mencakup galian pada perkerasan beraspal lama dan pembuangan bahan perkerasan beraspal dengan maupun tanpa Cold Milling Machine (mesin pengupas perkerasan beraspal tanpa pemanasan) Spesifikasi Umum 2018 (Revisi 2).

##### 3. Galian Perkerasan Berbutir

Galian Perkerasan Berbutir mencakup galian pada perkerasan butir eksisting dengan atau tanpa tulangan dan pembuangan bahan perkerasan butir yang tidak terpakai seperti yang ditunjukkan dalam gambar Spesifikasi Umum 2018 (Revisi 2).

#### 4. Galian Pelebaran Untuk Bahu Jalan Diperkeras

Pekerjaan galian menurut Spesifikasi Teknis Link 224 Th.2022 Revisi 12 Pekerjaan galian harus mencakup penggalian, penanganan, pembuangan atau penumpukan tanah atau batu atau bahan lain dari jalan atau sekitarnya yang diperlukan untuk penyelesaian dari pekerjaan dalam Kontrak ini.

Pekerjaan ini umumnya diperlukan untuk pembuatan saluran air dan selokan, untuk formasi galian atau fondasi pipa, gorong-gorong, pembuangan atau struktur lainnya, untuk pekerjaan stabilisasi lereng dan pembuangan bahan longsor, untuk galian bahan konstruksi dan pembuangan sisa bahan galian, untuk pengupasan dan pembuangan bahan perkerasan beraspal dan /atau perkerasan beton pada perkerasan lama, dan umumnya untuk pembentukan profil dan penampang yang sesuai dengan Spesifikasi ini dan memenuhi garis, ketinggian dan penampang melintang yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

Galian Biasa harus mencakup seluruh galian yang tidak diklasifikasi sebagai galian batu lunak, galian batu, galian struktur, galian sumber bahan (borrow excavation), galian perkerasan beraspal, galian perkerasan berbutir, dan galian perkerasan beton, serta pembuangan bahan galian biasa yang tidak terpakai seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan

Galian Batu Lunak harus mencakup galian pada batuan yang mempunyai kuat tekan uniaksial 0,6 – 12,5 MPa (6 – 125 kg/cm<sup>2</sup>) yang diuji sesuai dengan SNI 2825:2008.

Galian batu harus mencakup galian bongkahan batu yang mempunyai kuat tekan uniaksial > 12,5 MPa (> 125 kg/cm<sup>2</sup>) yang diuji sesuai dengan SNI 2825:2008, dengan volume 1 meter kubik atau lebih dan seluruh batu atau bahan lainnya yang

menurut Pengawas Pekerjaan adalah tidak praktis menggali tanpa penggunaan alat bertekanan udara atau pemboran (drilling), dan peledakan. Galian ini tidak termasuk galian yang menurut Pengawas Pekerjaan dapat dibongkar dengan penggaru (ripper) tunggal yang ditarik oleh traktor dengan berat maksimum 15 ton dan daya neto maksimum sebesar 180 HP atau PK (Paar de Kraft = Tenaga Kuda).

Galian Struktur mencakup galian pada segala jenis tanah dalam batas pekerjaan yang disebut atau ditunjukkan dalam Gambar untuk Struktur. Setiap galian yang didefinisikan sebagai Galian Biasa atau Galian Batu atau Galian Perkerasan Beton tidak dapat dimasukkan dalam Galian Struktur.

Galian Struktur terbatas untuk galian lantai beton fondasi jembatan, tembok penahan tanah beton, dan struktur beton pemikul beban lainnya selain yang disebut dalam Spesifikasi ini. Pekerjaan galian struktur juga meliputi: penimbunan kembali dengan bahan yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan; pembuangan bahan galian yang tidak terpakai; semua keperluan drainase, pemompaan, penimbaan, penurapan, penyokong; pembuatan tempat kerja atau cofferdam beserta pembongkarannya.

Galian Perkerasan Beraspal mencakup galian pada perkerasan beraspal lama dan pembuangan bahan perkerasan beraspal dengan maupun tanpa Cold Milling Machine (mesin pengupas perkerasan beraspal tanpa pemanasan) seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

Galian Perkerasan Berbutir mencakup galian pada perkerasan berbutir eksisting dengan atau tanpa tulangan dan pembuangan bahan perkerasan berbutir yang tidak terpakai seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

Galian Perkerasan Beton mencakup galian pada perkerasan beton lama dan pembuangan bahan perkerasan beton yang tidak terpakai seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

Pemanfaatan kembali bahan galian ini harus mendapat persetujuan terlebih dahulu oleh Pengawas Pekerjaan sebelum bahan ini dipandang cocok untuk proses daur ulang. Material lama bekas galian harus diatur penggunaan/ penempatannya oleh Pengawas Pekerjaan.

### **2.3.2 Pengertian Timbunan**

Timbunan adalah pekerjaan yang bertujuan untuk meningkatkan elevasi tanah dasar (*sub-grade*) agar permukaan tanah menjadi datar atau rata. (Prasetio et al., 2019). Menurut Spesifikasi Umum Bina Marga 2018, timbunan merupakan pekerjaan yang mencakup pengadaan, pengangkutan, penghamparan dan pemadatan tanah atau bahan berbutir (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2018). Timbunan disini mencakup Timbunan Pilihan yang mana bila digunakan pada lokasi atau untuk maksud dimana bahan-bahan ini telah disetujui. Seluruh timbunan lain yang digunakan harus dipandang sebagai timbunan biasa (atau drainase porous bila ditentukan atau disetujui).

Menurut Spesifikasi Teknis tahun 2022 Link 224 Pekerjaan ini mencakup pengadaan, pengangkutan, penghamparan dan pemadatan tanah atau bahan berbutir yang disetujui untuk pembuatan timbunan, untuk penimbunan kembali galian pipa atau struktur dan untuk timbunan umum yang diperlukan untuk membentuk dimensi timbunan sesuai dengan garis, kelandaian, dan elevasi penampang melintang yang disyaratkan atau disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

Timbunan yang dicakup oleh ketentuan dalam Seksi ini harus dibagi menjadi empat jenis, yaitu Timbunan Biasa, Timbunan Pilihan, Timbunan Pilihan Berbutir di atas Tanah Rawa, dan Penimbunan Kembali Bahan Berbutir (*Granular Backfill*).

Timbunan Pilihan harus digunakan untuk meningkatkan kapasitas daya dukung tanah dasar pada lapisan penopang (*capping layer*) dan jika diperlukan di daerah galian. Timbunan pilihan dapat juga digunakan untuk stabilisasi lereng atau pekerjaan pelebaran timbunan jika diperlukan lereng yang lebih curam karena keterbatasan ruangan, dan untuk pekerjaan timbunan lainnya di mana kekuatan timbunan adalah faktor yang kritis.

Timbunan Pilihan harus digunakan sebagai lapisan penopang (*capping layer*) pada tanah lunak yang mempunyai CBR lapangan kurang 2,5% yang tidak dapat ditingkatkan dengan pemadatan atau stabilisasi.

Timbunan Pilihan Berbutir harus digunakan di atas tanah rawa, daerah berair dan lokasi-lokasi serupa di mana bahan Timbunan Pilihan dan Biasa tidak dapat dipadatkan dengan memuaskan.

Tanah Rawa adalah permukaan tanah yang secara permanen berada di bawah permukaan air, menurut pendapat Pengawas Pekerjaan, tidak dapat dialirkan atau dikeringkan dengan metoda yang dapat dipertimbangkan dalam Spesifikasi ini.

Penimbunan Kembali Bahan Berbutir (*Granular Backfill*) harus digunakan untuk penimbunan kembali di daerah pengaruh dari struktur seperti abutmen dan dinding penahan tanah serta daerah kritis lainnya yang memiliki jangkauan terbatas untuk pemadatan dengan alat sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar.

Pekerjaan yang tidak termasuk bahan timbunan yaitu bahan yang dipasang sebagai landasan untuk pipa atau saluran beton, maupun bahan drainase porous yang dipakai untuk drainase bawah permukaan atau untuk mencegah hanyutnya partikel halus tanah akibat proses penyaringan. Bahan timbunan jenis ini telah diuraikan dalam Spesifikasi yang telah ditentukan.

## **2.4 Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan**

Berdasarkan Spesifikasi Teknis Link 224 Th.2022 Revisi 12 Pekerjaan ini mencakup penyiapan, penggaruan dan pemadatan permukaan tanah dasar atau permukaan jalan kerikil lama untuk penghamparan, Lapis Pondasi Agregat, Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal, Stabilisasi Tanah (*Soil Stabilization*) atau Lapis Pondasi Beraspal di daerah jalur lalu lintas (termasuk jalur tempat penghentian dan persimpangan) dan di daerah bahu jalan baru yang bukan di atas timbunan baru akibat pelebaran lajur lalu lintas.

Penyiapan tanah dasar ini juga termasuk pekerjaan yang dipersiapkan untuk dasar Lapis Pondasi Bawah (*sub-base*) perkerasan di daerah galian. Tanah dasar harus mencakup seluruh lebar jalur lalu lintas dan bahu jalan dan pelebaran setempat atau daerah-daerah terbatas semacam itu sebagaimana yang telah ditentukan. Pekerjaan penyiapan tanah dasar harus diperiksa, diuji dan diterima oleh pengawas Pekerjaan sebelum lapisan di atasnya akan dilaksanakan. Pekerjaan ini meliputi galian minor atau penggaruan serta pekerjaan timbunan minor yang diikuti dengan pembentukan, pemadatan, pengujian tanah atau bahan berbutir, dan pemeliharaan permukaan yang disiapkan sampai bahan perkerasan ditempatkan di atasnya, yang semuanya sesuai dengan Gambar dan Spesifikasi yang telah ditentukan atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

## **2.5 Perkerasan Berbutir dan Perkerasan Beton**

### **2.5.1 Perkerasan Berbutir**

Pekerjaan ini harus meliputi pemasokan, pemrosesan, pengangkutan, penghamparan, pembasahan, dan pemadatan agregat di atas permukaan yang telah disiapkan dan telah diterima sesuai dengan detail yang ditunjukkan dalam Gambar. Pekerjaan ini termasuk penambahan lebar perkerasan eksisting sampai lebar jalur lalu lintas yang diperlukan dan juga pekerjaan bahu jalan. Pekerjaan harus mencakup

penggalian dan pembuangan bahan yang ada, penyiapan tanah dasar, dan penghamparan serta pemadatan bahan dengan garis dan dimensi yang telah ditunjukkan. Lapisan yang digunakan yaitu Lapisan Pondasi Agregat Kelas B dengan tinggi 20 cm dari tanah dasar yang sudah pemadatan.

### **2.5.2 Lapis Pondasi Agregat**

Menurut Spesifikasi Umum Bina marga 2018 Revisi 2 Pekerjaan ini harus meliputi pemasokan, pemrosesan, pengangkutan, penghamparan, pembasahan dan pemadatan agregat di atas permukaan yang telah disiapkan dan telah diterima sesuai dengan detail yang ditunjukkan dalam Gambar, dan memelihara lapis fondasi agregat atau lapis drainase yang telah selesai sesuai dengan yang disyaratkan. Pemrosesan harus meliputi, bila perlu, pemecahan, pengayakan, pemisahan, pencampuran dan kegiatan lainnya yang perlu untuk menghasilkan suatu bahan yang memenuhi ketentuan dari Spesifikasi.

Pekerjaan ini termasuk penambahan lebar perkerasan eksisting sampai lebar jalur lalu lintas yang diperlukan dan juga pekerjaan bahu jalan, yang ditunjukkan pada Gambar. Pekerjaan harus mencakup penggalian dan pembuangan bahan yang ada, penyiapan tanah dasar, dan penghamparan serta pemadatan bahan dengan garis dan dimensi yang ditunjukkan dalam Gambar Perencanaan.

### **2.5.3 Perkerasan Beton**

Menurut Spesifikasi Umum Bina marga 2018 Revisi 2 Pekerjaan ini meliputi pembuatan Perkerasan Beton Semen (Perkerasan Kaku) dan Lapis Fondasi Bawah Beton Kurus (Lean Concrete Subbase) yang dilaksanakan sesuai dengan dengan ketebalan dan bentuk penampang melintang seperti yang ditunjukkan dalam Gambar Perencanaan. Pekerjaan ini harus terdiri dari pemasokan, pengangkutan, penghamparan, pemadatan, perawatan dan penyelesaian akhir pada permukaan lapis pondasi yang telah disiapkan atau permukaan lainnya yang disetujui.

### **2.5.4 Lapis Pondasi Agregat Semen (CTB)**

Pekerjaan Lapis Fondasi Agregat Semen Kelas A (*Cement Treated Base*) dan Lapis Fondasi Agregat Semen Kelas B (*Cement Treated Sub-Base*) ini meliputi penyediaan material, pencampuran dengan alat pencampur berpengerak sendiri (*self propelled mixer*), pengangkutan, penghamparan, pemadatan dengan roller, pembentukan permukaan (*shaping*), perawatan (*curing*) dan penyelesaian (*finishing*), dan kegiatan insidental yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan lapis fondasi agregat semen, sesuai dengan Spesifikasi, garis, kelandaian, ketebalan dan penampang melintang sebagaimana tertera pada Gambar atau yang ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan..

## **2.6 Perkerasan Aspal**

Konstruksi perkerasan yang dipakai adalah konstruksi perkerasan lentur, terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan di atas permukaan tanah dasar yang telah dipadatkan. Kerusakan pada struktur perkerasan jalan dapat terjadi dengan kondisi yang berbeda-beda sesuai dengan tingkat kerusakannya; berat, sedang, ataupun ringan. Disarankan pada saat kondisi kerusakan ringan dapat segera diperbaiki dengan cara pemeliharaan rutin, agar kerusakan tidak berkembang lebih lanjut atau semakin parah yang berakibat semakin mahal biaya untuk perbaikannya.

Asphalt Concrete -Wearing Course (AC-WC) merupakan lapisan perkerasan yang terletak paling atas dan berfungsi sebagai lapisan aus. Walaupun bersifat non struktural, AC-WC dapat menambah daya tahan perkerasan terhadap penurunan mutu sehingga secara keseluruhan menambah masa pelayanan dari konstruksi perkerasan. AC-WC mempunyai tekstur yang paling halus dibandingkandengan jenis laston lainnya.

### **2.6.1 Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat**

Pekerjaan ini harus mencakup penyediaan dan penghamparan bahan aspal pada permukaan yang telah disiapkan sebelumnya untuk pemasangan lapisan beraspal

berikutnya. Lapis Resap Pengikat harus dihampar di atas permukaan fondasi tanpa bahan pengikat Lapis Fondasi Agregat, sedangkan Lapis Perekat harus dihampar di atas permukaan berbahan pengikat (seperti : Lapis Penetrasi Macadam, Laston, Lataston, Lapis Fondasi Semen Tanah, Lapis Fondasi Agregat Semen, Roller Compacted Concrete (RCC), Perkerasan Beton Semen, dll).

## **2.6.2 Campuran Beraspal Panas**

### **2.6.2.1 Pengertian Campuran Beraspal**

Pekerjaan ini mencakup pengadaan lapisan padat yang awet berupa lapis perata, lapis fondasi, lapis antara atau lapis aus campuran beraspal panas yang terdiri dari agregat, bahan aspal, bahan anti pengelupasan dan bahan tambah atau stabilizer untuk Stone Matrix Asphalt (SMA), yang dicampur secara panas di pusat instalasi pencampuran, serta menghampar dan memadatkan campuran tersebut di atas fondasi atau permukaan jalan yang telah disiapkan sesuai dengan Spesifikasi ini dan memenuhi garis, ketinggian dan potongan memanjang yang ditunjukkan dalam Gambar. Semua campuran dirancang dalam Spesifikasi ini untuk menjamin bahwa asumsi rancangan yang berkenaan dengan kadar aspal, rongga udara, stabilitas, kelenturan dan keawetan sesuai dengan lalu-lintas rencana.

### **2.6.2.2 Jenis Campuran Beraspal**

Jenis campuran beraspal panas yang digunakan adalah Lapis Aspal Beton (Asphalt Concrete/ AC) permukaan dan Lapis Aspal Beton Pondasi (Asphalt Treated Base/ ATB).

#### **A. Lapis Aspal Beton (Asphalt Concrete/ AC) Permukaan**

AC (Asphalt Concrete) / Laston (Lapis Aspal Beton) Permukaan, yang selanjutnya disebut AC (Laston), digunakan untuk jalan-jalan dengan lalu lintas

berat, tanjakan, pertemuan jalan dan daerah-daerah lainnya dimana permukaan menanggung beban roda yang berat.

#### **B. Lapis Aspal Beton Pondasi (Asphalt Treated Base/ ATB)**

ATB (Asphalt Treated Base) / Laston Pondasi (Lapis Aspal Beton Pondasi), yang selanjutnya disebut ATB (Laston Pondasi), adalah khusus diformulasikan untuk meningkatkan keawetan dan ketahanan kelelahan. Penting diketahui bahwa setiap penyimpangan dari Spesifikasi yang telah ditentukan ini, khususnya pengurangan dalam kadar bitumen, memungkinkan tidak berlakunya rancangan perkerasan proyek dan memerlukan pelapisan ulang yang lebih tebal.

### **2.6.2.3 Bahan Campuran Beraspal**

#### **A. Agregat Umum**

Agregat adalah sekumpulan butir - butir batu pecah, kerikil, pasir atau mineral lainnya, baik berupa hasil alam maupun buatan. Fungsi dari agregat dalam campuran aspal adalah sebagai kerangka yang memberikan stabilitas campuran jika dilakukan dengan alat pemadat yang tepat. Agregat sebagai komponen utama atau kerangka dari lapisan perkerasan jalan yaitu mengandung 90% - 95% agregat berdasarkan persentase berat atau 75% - 85% agregat berdasarkan persentase volume (*Silvia Sukirman, 2003, Beton Aspal Campuran Panas*). Pemilihan jenis agregat yang sesuai untuk digunakan pada konstruksi perkerasan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu gradasi, kekuatan, bentuk butir, tekstur permukaan, kelekatan terhadap aspal serta kebersihan dan sifat kimia. Jenis dan campuran agregat sangat mempengaruhi daya tahan atau stabilitas suatu perkerasan jalan (*Kerbs, and Walker, 1971*).

Menurut Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 - Agregat yang akan digunakan dalam pekerjaan harus sedemikian rupa agar campuran beraspal, yang

proporsinya dibuat sesuai dengan rumusan campuran kerja , memenuhi semua ketentuan yang disyaratkan, sesuai dengan campuran yang digunakan.

Batu belah / boulder yang akan diproses masuk mesin pemecah batu harus lebih besar dari 3 inch (7,5 cm).

Agregat yang digunakan harus terdiri dari batu pecah yang dihasilkan dari mesin pemecah batu yang dilengkapi dengan alat pencuci mekanis (pemasangan penggetar/feeder).

Agregat tidak boleh digunakan sebelum disetujui terlebih dahulu oleh Direksi Pekerjaan. Bahan harus ditumpuk sesuai dengan ketentuan dalam Spesifikasi yang telah ditentukan.

Agregat kasar dan agregat halus tidak diperkenankan menggunakan hasil olahan dari batu putih (batu kapur).

Dalam pemilihan sumber agregat, penyedia jasa dianggap sudah memperhitungkan penyerapan aspal oleh agregat. Variasi kada aspal akibat tingkat penyerapan aspal yang berbeda, tidak dapat diterima sebagai alasan untuk negosiasi kembali harga satuan dari campuran beraspal.

Berat jenis (spresific gravity) agregat kasar dan halus (bukan pasir) tidak boleh berbeda lebih dari 0,2.

Penyerapan air oleh agregat maksimum 3 %.

## **B. Agregat Halus**

Agregat Halus merupakan bahan pengisi diantara agregat kasar sehingga menjadikan ikatan lebih kuat yang mempunyai Bj 1400 kg/m. Agregat halus yang baik tidak mengandung lumpur lebih besar 5 % dari berat, tidak mengandung bahan organis lebih banyak, terdiri dari butiran yang tajam dan keras, dan bervariasi.

Berdasarkan SNI 03-6820-2002, agregat halus adalah agregat besar butir maksimum 4,76 mm berasal dari alam atau hasil alam, sedangkan agregat halus

olahan adalah agregat halus yang dihasilkan dari pecahan dan pemisahan butiran dengan cara penyaringan atau cara lainnya dari batuan atau terak tanur tinggi.

Agregat halus dari sumber bahan manapun, harus terdiri dari pasir atau hasil pengayakan batu pecah dan terdiri dari bahan yang lolos ayakan No.4 (4,75 mm). Fraksi agregat halus pecah mesin dan pasir harus ditempatkan dari agregat kasar. Agregat pecah halus dan pasir harus ditumpuk terpisah dan harus dipasok ke instalasi pencampur aspal dengan menggunakan pemasok penampung dingin (*cold bin feeds*) yang terpisah sehingga gradasi gabungan dan presentase pasir didalam campuran dapat dikendalikan dengan baik. Pasir alam dapat digunakan dalam campuran AC sampai suatu batas yang tidak melampaui 10 % terhadap berat total campuram. Agregat halus harus merupakan bahan yang bersih, keras, bebas dari lempung, atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya. Batu pecah halus harus diperoleh dari batu yang memenuhi ketentuan mutu yang telah ditentukan.

**Tabel 2.3 Ketentuan Agregat Halus**

(Sumber : Spesifikasi Umum Bina Marga 2018)

Pengujian	Standar	Nilai
Nilai Setara Pasir	SNI 03-4428-1997	Min.60 %
Angularitas dengan Uji Kadar Rongga	SNI 03-6877-2002	Min. 45
Gumpalan Lempung dan Butir-butir Mudah Pecah dalam Agregat	SNI 03-4141-1996	Maks.1 %
Agregat Lolos Ayakan No.200	SNI ASTM C117:2012	Maks.10 %

**Tabel 2.4 Batas Gradasi Agregat Halus**

(Sumber : Spesifikasi Umum Bina Marga 2018)

Ukuran Saringan ASTM	Persentase Berat Yang Lolos Pada Tiap Saringan
9,5 mm	100
4,76 mm	95 – 100
2,36 mm	80 – 100
1,19 mm	50 – 85
0,595 mm	25 – 60
0,300 mm	10 – 30
0,150 mm	2 – 10

### C. Agregat Kasar

Menurut Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 agregat kasar adalah agregat yang tertahan ayakan No. 4 (4,75 mm) yang dilaukan secara basah dan harus bersih, keras, awet dan bebas dari lempung atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya dan memenuhi ketentuan yang diberikan.

Fraksi agregat kasar untuk rncangan campuran adalah yang tertahan ayakan No.4 (4,75 mm) yang dilakukan secara basah dan harus bersih, keras, awet, dan bebas, dari lempung atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya dan memenuhi ketentuan yang diberikan.

Fraksi agregat kasar harus dari batu pecah mesin dan disiapkan dalam ukuran nominal sesuai dengan jenis campuran yang direncanakan.

Agregat kasar harus mempunyai angularitas seperti yang disyaratkan. Angularitas agregat kasar didefinisikan sebagai persen terhadap berat agregat yang lebih besar dari 4,75 mm dengan muka bidang pecah satu atau lebih berdasarkan uji yang ditentukan. Agregat kasar untuk Latasir kelas A dan B boleh dari kerikil yang bersih.

Fraksi agregat kasar harus ditumpuk terpisah dan harus dipasok ke instalasi pencampur aspal dengan menggunakan pemasok penampung dingin (cold bin feeds) sedemikian rupa sehingga gradasi gabungan agregat dapat dikendalikan dengan baik.

**Tabel 2.5 Ketentuan Agregat Kasar**

(Sumber : Spesifikasi Umum Bina Marga 2018)

Pengujian		Standar	Nilai
Kekekalan bentuk agregat terhadap larutan	Natrium sulfat	SNI 3407:2008	Maks.12 %
	Magnesium sulfat		Maks.18 %
Abrasi dengan mesin Los Angeles <sub>1)</sub>	Campuran AC Modifikasi	100 putaran	Maks.6 %
		500 putaran	Maks.30 % (**)
	Semua jenis campuran aspal bergradasi lainnya	100 putaran	Maks.8 %
		500 putaran	Maks.30 % (**)
Kelekatan agregat terhadap aspal		SNI 2439:2011	Min.95 %
Butir Pecah pada Agregat Kasar		SNI 7619:2012	95/90 *)
Partikel Pipih dan Lonjong		ASTM D4791 Perbandingan 1:5	Maks.10 %
Material lolos Ayakan No.200		SNI 03-4142-1996	Maks.1 %

**Tabel 2.6 Batas Gradasi Agregat Kasar**

(Sumber : SNI 7656-2012)

Ukuran ayakan (mm)	Pemisahan ukuran
	Persen (%) berat yang lewat masing-masing ayakan
25	100
19	90 – 100
9,5	20 – 55
4,75	0 – 10
2,36	0 – 5

#### D. Gradasi Agregat Gabungan

Menurut Spesifikasi Bina Marga 2018 Gradasi agregat gabungan untuk campuran aspal, ditunjukkan dalam persen terhadap berat agregat dan bahan pengisi, harus memenuhi batas-batas yang diberikan. Rancangan dan Perbandingan Campuran untuk gradasi agregat gabungan harus mempunyai jarak terhadap batas-batas yang diberikan. Untuk memperoleh gradasi HRS-WC atau HRS-Base yang senjang, maka paling sedikit 80% agregat lolos ayakan No.8 (2,36 mm) harus lolos ayakan No.30 (0,600 mm).

**Tabel 2.7 Amplop Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Aspal**

(Sumber : Spesifikasi Umum Bina Marga 2018)

Ukuran Saringan		Persen Berat Lolos						
(mm)	(ASTM)	SS	STS	STK	HRS-A	HRS-B	AC	ATB
37,5	1,5"	-	-	-	-	-	-	-
25,0	1"	-	-	-	-	-	-	100
19,0	3/4"	-	-	-	100	100	100	90-100
12,7	1/2"	-	-	100	80-100	75-100	90-100	65-90
9,5	3/8"	100	100	95-100	60-85	57-80	60-85	55-80
4,75	# 4	95-100	95-100	75-100	56-80	48-75	38-55	35-60
2,36	# 8	70-95	80-95	55-90	53-78	38-70	27-40	24-45
1,18	# 16	45-80	60-85	44-80	40-70	29-60	17-30	15-34
0,600	# 30	30-65	45-74	32-70	25-60	19-47	14-24	9-25
0,300	# 50	22-50	30-62	20-60	13-48	12-35	9-18	5-17
0,150	# 100	19-34	16-40	12-50	8-30	6-25	5-12	3-12
0,075	# 200	6-18	6-18	6-12	5-10	5-9	2-8	2-9

#### E. Bahan Pengisi (Filler) untuk Campuran Beraspal

Bahan pengisi yang ditambahkan harus kering dan bebas dari gumpalan-gumpalan dan bila diuji dengan pengayakan sesuai SNI ASTM C136: 2012 harus mengandung bahan yang lolos ayakan No.200 (75 micron) tidak kurang dari 75 % terhadap beratnya kecuali untuk mineral Asbuton. Mineral Asbuton harus

mengandung bahan yang lolos ayakan No.100 (150 micron) tidak kurang dari 95 % terhadap beratnya.

Bilamana kapur tidak terhidrasi atau terhidrasi sebagian, tidak digunakan sebagai bahan pengisi. Kapur yang seluruhnya terhidrasi yang diashilkan dari pabrik yang disetujui dan semen yang memenuhi persyaratan yang disebutkan, dapat digunakan maksimum 1,5 % terhadap berat total agregat.

Semua campuran beraspal harus mengandung bahan pengisi yang ditambahkan (*filler added*) min. 1 % dari berat total agregat.

#### **F. Bahan Aspal untuk Campuran Beraspal**

Bahan aspal berikut yang sesuai dengan yang digunakan. Bahan pengikat ini dicampur dengan agregat sehingga menghasilkan campuran beraspal sebagaimana mestinya sesuai dengan yang disyaratkan yang mana relevan, sebagaimana yang disebutkan dalam gambar atau diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Pengambilan contoh bahan aspal harus dilaksanakan sesuai dengan SNI 06-0639-2000 dan pengujian semua sifat-sifat (*properties*) yang disyaratkan.

**Tabel 2.8 Ketentuan-ketentuan untuk Aspal Keras***(Sumber : Spesifikasi Umum Bina Marga 2018)*

No.	Jenis Pengujian	Metoda Pengujian	Aspal Pen.60-70
1.	Penetrasi pada 25 ° C (0,1 mm)	SNI 06-2456-1991	60-70
2.	Viskositas Dinamis 60 ° C (Pa.s)	SNI 06-6441-2000	160 – 240
3.	Viskositas Kinematis 135 ° C (cSt)	SNI 06-6441-2000	≥ 300
4.	Titik Lembek (°C)	SNI 2434:2011	≥ 48
5.	Daktilitas pada 25 ° C, (cm)	SNI 2432:2011	≥ 100
6.	Titik Nyala (° C)	SNI 2433:2011	≥ 232
7.	Kelarutan dalam Trichloroethylene (%)	AASHTO T44-03	≥ 99
8.	Berat Jenis	SNI 2441:2011	≥ 1,0
<b>Pengujian Residu hasil TFOT (SNI-06-2440-1991) atau RTFOT(SNI-03-6835-2002) :</b>			
9.	Berat yang Hilang (%)	SNI 06-2441-1991	≤ 0,8
10.	Viskositas Dinamis 60 ° C (Pa.s)	SNI 03-6441-2000	≤ 800
11.	Penetrasi pada 25 ° C (%)	SNI 06-2456-1991	≥ 54
12.	Daktilitas pada 25 ° C (cm)	SNI 2432:2011	≥ 100