

B. Metode AASHTO 1993

1. LHR 2016 dan LHR 2026

Tabel 5.9 LHR 2016 dan LHR 2026

Tipe Kendaraan	LHR 2016	Pertumbuhan Lalulintas %	LHR 2026
	(Smp/2Arah/Hari)		Smp/2arah/hari
Mobil Penumpang (2 Ton)	195	17,3	962
Angkutan Penumpang Sedang (3,5 Ton)	3	17,3	15
Mobil Pick Up, Mobil Box dan Mobil Hantaran (3,5 Ton)	135	17,3	666
Bus Sedang (6 Ton)	3	17,3	15
Bus Besar (9 Ton)	0	17,3	0
Truk Sedang 2 Sumbu (8,3 Ton)	365	17,3	1800
Truk Besar 2 Sumbu (18,2 Ton)	0	17,3	0
Truk Besar 3 Sumbu (25 Ton)	0	17,3	0
Truk Gandeng (31,4 Ton)	0	17,3	0
Truk Semi Trailer (42 Ton)	0	17,3	0
Jumlah	701		3457

2. Menentukan Nilai Indeks Pelayanan (Po dan Pt)

Menentukan Po dan Pt bergantung pada parameter fungsi jalan dan kategori pembangunan sebagai berikut :

Fungsi jalan = Kolektor

Kategori pembangunan = Pelebaran dan Overlay

Nilai Po = 4,2 (Rekomendasi AASHTO 1993)

$$\begin{aligned}\text{Nilai Pt} &= 2 \\ \Delta\text{PSI} &= P_o - P_t = 4,2 - 2 = 2,2.\end{aligned}$$

3. CBR Design

Dari **Gambar 5.1** diperoleh nilai CBR 90% sebesar 5.65, karena nilainya <6% maka pada Sta 0+800 sampai Sta 2+200, Sta 2+600 sampai Sta 2+800, dan Sta 3+200 sampai Sta 3+400 dilakukan pemadatan tambahan hingga mencapai nilai CBR desain sebesar 6%.

4. Modulus Resilient Tanah Dasar (MR)

Sta 0 + 000 sampai 4 + 000 jalan Badau – Gantung (Belitung Timur)

Nilai MR dihitung dengan rumus pada **Persamaan 3.15**.

$$\text{MR (Psi)} = 1500 \times \text{CBR}$$

$$\text{MR} = 1500 \times 6$$

$$\text{MR} = 9000 \text{ Psi.}$$

5. Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Ruas jalan 2 arah, sehingga faktor distribusi arah (DD) = 50%.

Faktor distribusi lajur mengacu **Tabel 3.13** didapatkan (DL) = 100% (2 lajur dua arah tanpa median).

6. Reliabilitas (R)

Fungsi jalan merupakan jalan kolektor, daerah rural, maka berdasarkan **Tabel 3.16** Tingkat Reliabilitas R = 75% - 95 % diambil 85%.

7. Simpangan Baku (So)

Dengan nilai R = 85% maka berdasarkan **Tabel 3.17** diperoleh ZR = - 1,037
So = 0,44 (Rekomendasi AASHTO 1993).

8. Angka Ekuivalen (E)

Angka ekuivalen dihitung dengan menggunakan rumus pada **Persamaan 3.11, 3.12 dan 3.13**. Konfigurasi beban sumbu kendaraan berdasarkan **Tabel 3.4**. Untuk hasil nilai angka ekuivalen dapat dilihat pada **Tabel 5.10**.

Tabel 5.10 Angka Ekuivalen

Tipe Kendaraan	Beban Sumbu(Kips)	Faktor Beban Ekuivalen				E Total
		Depan	Belakang			
Mobil Penumpang (2 Ton)	2,2-2,2	0,00023	0,00023		0,00046	
Angkutan Penumpang Sedang (3,5 Ton)	3,85-3,85	0,00212	0,00212		0,00424	
Mobil Pick Up, Mobil Box dan Mobil Hantaran (3,5 Ton)	2,62-5,1	0,00045	0,00642		0,00688	
Bus Sedang 6 Ton	4,5-8,7	0,00391	0,05547		0,05938	
Bus Besar 9 Ton	6,73-13,07	0,01978	0,24148		0,26126	
Truk Sedang 2 Sumbu 8,3 Ton	6,21-12,05	0,01430	0,20311		0,21742	
Truk Besar 2 Sumbu 18,2 Ton	13,61-24,43	0,33070	4,03830		4,36901	
Truk Besar 3 Sumbu 25 Ton	13,75-20,63-20,63	0,34416	1,49838	1,49838		3,34093
Truk Gandeng 31,4 Ton	12,44-19,34-18,65- 18,65	0,23017	0,02830	0,02447	0,02447	0,30742
Truk Semi Trailer 42 Ton	16,63-25,87-24,95- 24,95	0,73676	0,09059	0,07833	0,07833	0,98401

9. Lintas Ekivalen Permulaan

Untuk menghitung nilai LEP dapat digunakan **Persamaan 3.18** sebagai berikut :

$$LEP = LHR0 \times E \times DD \times DL$$

Dengan :

LHR0 = Lalu lintas harian di awal umur rencana

E = Angka ekivalen untuk satu jenis kendaraan

DD = Faktor distribusi arah

DL = Faktor distribusi jalur.

Tabel 5.11 Lintas Ekivalen Permulaan (LEP)

Tipe Kendaraan	LHR	E	DD	DL	LEP
	2016				
Mobil Penumpang (2 Ton)	195	0,00046	0,5	1	0,04485
Angkutan Penumpang Sedang (3,5 Ton)	3	0,00424	0,5	1	0,00636
Mobil Pick Up, Mobil Box dan Mobil Hantaran (3,5 Ton)	135	0,00688	0,5	1	0,4644
Bus Sedang (6 Ton)	3	0,05938	0,5	1	0,08907
Bus Besar (9 Ton)	0	0,04393	0,5	1	0
Truk Sedang 2 Sumbu (8,3 Ton)	365	0,21742	0,5	1	39,67915
Truk Besar 2 Sumbu (18,2 Ton)	0	0,73454	0,5	1	0
Truk Besar 3 Sumbu (25 Ton)	0	0,64384	0,5	1	0
Truk Gandeng (31,4 Ton)	0	0,54650	0,5	1	0
Truk Semi Trailer (42 Ton)	0	1,74929	0,5	1	0
Jumlah	701				40,28383

10. Lintas Ekuivalen Selama Umur Rencana (w18)

Nilai lintas ekuivalen selama umur rencana (w18) diperoleh dengan menggunakan **Persamaan 3.19**.

$$W18 = LEP \times 365 \times N$$

$$N = \frac{(1+i)^{UR} - 1}{i}$$

Dalam perancangan ini, Umur rencana (UR) = 20 tahun, $i = 17,3\%$, sehingga nilai $N = 134,8$

Tabel 5.12 Lintas Ekuivalen Selama Umur Rencana (w18)

Tipe Kendaraan	Pertumbuhan Lalulintas %	N	LEP	Hari	W18
Mobil Penumpang (2 Ton)	17,3	134,8	0,04485	365	2206,65
Angkutan Penumpang Sedang (3,5 Ton)	17,3	134,8	0,00636	365	312,92
Mobil Pick Up, Mobil Box dan Mobil Hantaran (3,5 Ton)	17,3	134,8	0,4644	365	22848,83
Bus Sedang (6 Ton)	17,3	134,8	0,08907	365	4382,31
Bus Besar (9 Ton)	17,3	134,8	0	365	0
Truk Sedang 2 Sumbu (8,3 Ton)	17,3	134,8	39,67915	365	1952244,449
Truk Besar 2 Sumbu (18,2 Ton)	17,3	134,8	0	365	0
Truk Besar 3 Sumbu (25 Ton)	17,3	134,8	0	365	0
Truk Gandeng (31,4 Ton)	17,3	134,8	0	365	0
Truk Semi Trailer (42 Ton)	17,3	134,8	0	365	0
Jumlah			40,28383		1981995,166

11. Koefisien Relatif Lapisan (a)

Menentukan koefisien relatif lapisan dari tingkat kepadatan beton aspal berdasarkan modulus elastis.

E lapis permukaan AC a1 = 0,40 = 365000 Psi (dari grafik)

E pondasi atas a2 = 0.13 = 0.249(LOGEBS)-0.977

LOGEBS = 27911.497 = 28000 Psi

E pondasi bawah a3 = 0.12 = 0.227(LOG EBS)-0.839

LOGEBS = 16775.27 = 17000 Psi

Tabel 5.13 Rekapitulasi Parameter Nilai SN

No	Parameter SN	Nilai
1	Reliabilitas (R)	85%
2	Simpangan baku keseluruhan (So)	0,44
3	Lintas Ekuivalen selama UR (w18)	1981995,166
4	Modulus Resilient (MR)	ESG = 9.000 Psi ESB = 17.000 Psi EB = 28.000 Psi EAC = 365.000 Psi
e	Indeks Pelayanan (ΔPsi)	2,2

Dengan menggunakan diagram seperti pada **Gambar 3.16** dan parameter seperti pada **Tabel 5.13** diperoleh nilai SN untuk setiap lapisan.

12. Kualitas Drainase

Persen waktu struktur perkerasan dalam 1 tahun terkena air dinyatakan dengan rumus pada **Persamaan 3.22** sebagai berikut :

$$P = \frac{3x94}{8760} \times (1-0,85) \times 100$$

$$P = 0,48 \%$$

Berdasarkan kualitas dari drainase dan persen perkerasan terkena air pada lokasi jalan Badau – Gantung (Belitung Timur), maka dilihat dari **Tabel 3.20** didapatkan nilai koefisien drainase sebesar 1,30.

13. Menghitung Tebal Perkerasan

Menghitung tebal perkerasan dengan rumus pada **Persamaan 3.23**. Adapun nilai koefisien kekuatan bahan relatif (a) mengacu pada **Tabel 3.8** diambil nilai maksimal untuk memudahkan dalam perencanaan.

Lapis permukaan LASTON AC $a_1 = 0,40$

Lapis Pondasi Atas (LPA) Agregat kelas A $a_2 = 0,13$

Lapis Pondasi Bawah (LPB) Agregat kelas B $a_3 = 0,12$

Penentuan tebal lapis perkerasan berdasarkan nilai SN dengan **Persamaan 3.27**, **Persamaan 3.28**, **Persamaan 3.29** maka :

1. Lapis Permukaan Laston

$SN_1 = 1,8$ (berdasarkan nomogram SN)

$$D_1 \geq \frac{SN_1}{a_1} = \frac{1,8}{0,40} = 4,5 \text{ inch} = 11,43 \text{ cm dicoba } 12 \text{ cm.}$$

2. Lapis Pondasi Atas (LPA) Agregat kelas A

$SN_2 = 2,05$ (berdasarkan nomogram SN)

$m_2 = 1,30$ (mengacu pada **Tabel 3.20**) kualitas drainase baik.

$$D_2 = \frac{SN_2 - (D_1/2,54 \times a_1)}{a_2 \times m_2} = \frac{2,05 - 1,88}{0,13 \times 1,3} = 1 \text{ inch} = 2,54 \text{ cm}$$

Mengacu **Tabel 3.25** tebal perkerasan minimal pondasi agregat = 6 inch = 15,24 cm, sehingga tebal lapis pondasi atas dipakai ketebalan sebesar 16 cm.

3. Lapis Pondasi Bawah (LPB) Agregat kelas B

$SN_3 = 2,55$ (berdasarkan nomogram SN)

$m_3 = 1,30$ (mengacu pada **Tabel 3.20**) kualitas drainase baik.

$$D_3 = \frac{SN_3 - \left(\left(\frac{D_2}{2,54} \right) \times a_2 \times m_2 + \left(\frac{D_1}{2,54} \right) \times a_1 \right)}{a_3 \times m_3} = \frac{2,55 - (1,06 + 1,88)}{0,12 \times 1,3}$$

$$D_3 = 4,23 \text{ inch} = 10,73 \text{ cm}$$

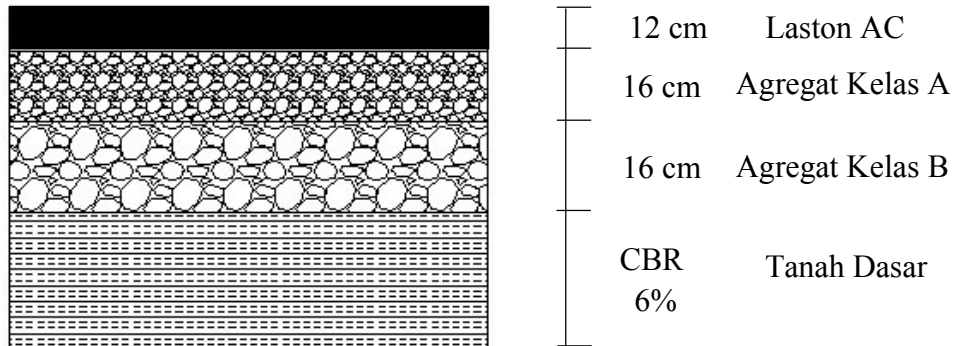
Mengacu **Tabel 3.25** tebal perkerasan minimal pondasi agregat = 6 inch = 15,24 cm, sehingga tebal lapis pondasi bawah dipakai ketebalan sebesar 16 cm.

Susunan perkerasan :

LASTON AC = 12 cm

Agregat Kelas A = 16 cm

Agregat Kelas B = 16 cm



Gambar 5.5 Susunan Tebal Perkerasan Metode AASHTO 1993