

**PERENCANAAN DESAIN PERKERASAN DAN
GEOMETRI JALAN MASUK
DI BANDAR UDARA NGLORAM BLORA**

Avrila Bella Soraya¹, Bambang Wasito², Setyo Hariyadi³

^{1,2,3} Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: avrilabella2@gmail.com

Abstrak

Bandar Udara Ngloram terletak di Kecamatan Cepu, Kabupaten Blora, Jawa Tengah. Memiliki panjang landas pacu berdimensi 1500 meter x 30 meter. Rencananya, Bandar Udara Ngloram akan di operasikan mulai tahun 2021. Maka dari itu perlu di lakukan peningkatan keselamatan dan keamanan penerbangan. Saat ini Bandar Udara Ngloram belum memiliki jalan masuk (*access road*) yang sangat penting dalam komponen suatu bandara dalam mengakses jalan menuju terminal penumpang, saat ini yang tersedia hanya jalan sementara yang berupa urugan tanah. Oleh karena itu di perlukan perencanaan jalan masuk/*access road* pada Bandar Udara Ngloram.

Perencanaan jalan masuk ini menggunakan jenis perkerasan lentur dengan metode penghitungan Analisa Komponen, melakukan perencanaan geometrik jalan serta melakukan penghitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan menggunakan Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen SKBI 2.3.26.1987, dalam perencanaan analisa pekerjaan dan analisa harga satuan menggunakan harga satuan pokok Kabupaten Blora tahun anggaran 2019.

Dari hasil penghitungan analisa data yang di lakukan, diperoleh panjang jalan akses Bandar Udara Ngloram 880 m dan lebar 12 m, Tebal total perkerasan jalan masuk/*access road* sebesar 40 cm, dengan rincian *surface* 5 cm, *base course* 15 cm, dan *subbase* 20 cm. Serta total biaya yang di perlukan untuk pembangunan *access road* sebesar Rp4.805.500.000,- (Empat Milyar Delapan Ratus Lima Juta Lima Ratus Ribu Rupiah).

Kata Kunci: *Access Road*, Struktur Perkerasan, Analisa Komponen, Desain Geometrik Jalan

Abstract

Ngloram Airport is located in Cepu District, Blora Regency, Central Java. It has a runway length of 1500 meters x 30 meters. The plan for Ngloram Airport is to be operated in 2021, and it is necessary to improve flight safety and security. Ngloram Air does not yet have an access road which is very important in an airport component in accessing the road to the passenger terminal. Therefore, it is necessary to plan an access road at Ngloram Airport.

This planning uses a flexible pavement type with a calculation method. Component analysis, conducts geometric road planning and calculates the Budget Plan (RAB) using the Flexible Road Pavement Thickness Planning Guidelines with the SKBI 2.3.26.1987 Component Analysis Method, in planning work analysis and unit price analysis using the basic unit price of Blora Regency for the fiscal year 2019.

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622 – 8890

From the results of the calculations and data analysis carried out, the length of the 880 m and width 12 m Ngloram Airport access road was obtained, the total thickness of the access road was 40 cm, with details of the surface 5 cm, the base course 15 cm, and the subbase 20 cm. needed for the construction of an access road of Rp Rp4.805.500.000,- (Four Billion Eight Hundred Five Million Five Hundred Thousand Rupiahs).

Keywords: Access Road, Pavement Structure, Component Analysis, Road Gometric Design

PENDAHULUAN

Pada saat ini Bandar Udara Ngloram Blora belum memiliki jalan akses masuk bagi penumpang yang akan masuk ke bandara Ngloram, Berdasarkan SKEP 347/XII/1999 di perlukan karena merupakan suatu fasilitas yang mmandatory. Pada perencanaan jalan akses ini menggunakan perkerasan lentur/fleksibel.. Metode yang digunakan dalam perencanaan ini adalah Tata Cara Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Analisa Metode Komponen SNI 03-1732-1989. dan Perencanaan Geometri Jalan, Tata Cara Perencanaan Geometrik Antar Kota No.038/TBM/1997.

METODE PENELITIAN

Meode Penelitian adalah langkah dan prosedur yang dimiliki dan di lakukan oleh peneliti untuk mengumpulkn informasi serta data untuk melakukan investigasi pada data yang telah didapatkan tersebut.

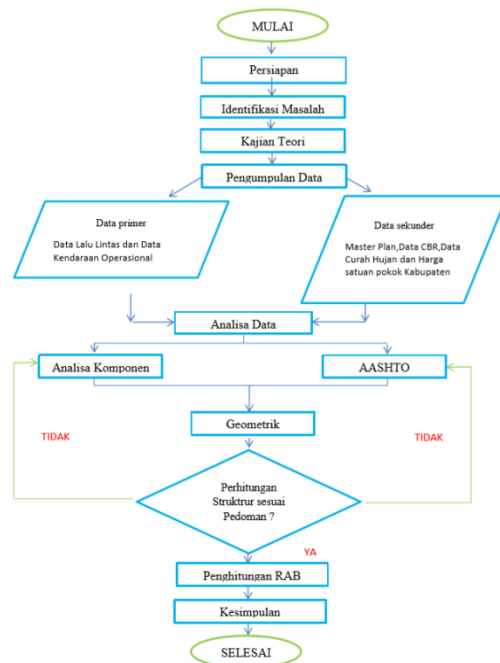
Metode yang di gunakan dalam penulisan penelitian ini antara lain mengguakan Metode Deskriptif, Metode Observasi dan Studi Pustaka.

Dalam rangka pembuatan penelitian ini penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data sebagai berikut :

1. Pengamatan secara langsung di lapangan pengumpulan data dilakukan pada saat pelaksanaan *On The Job Training* di Bandar Udara Nloram Blora
2. Pengumpulan Data Master Plan Bandar Udara Nloram Blora
3. Penghitungan Tebal Perkerasan Jalan Perhitungan didasarkan pada “Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur

Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen,
SKBI-2.3.26.1987
UDC:625.73”

BAGAN ALUR PENELITIAN



Gambar 1. Bagan alur penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN METODE ANALISA KOMPONEN

• Menentukan Umur Rencana

10 tahun (sesuai dengan UU jasa kontruksi)

• Menentukan perkembangan lalu lintas

Berdasarkan data pertumbuhan series (*historical growth data*) atau formulasi korelasi dengan faktor pertumbuhan lain yang berlaku, untuk jenis jalan Lokal rural Pulau Jawa pertumbuhan lalu lintasnya sebesar 1%.

• Menentukan nilai CBR

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548-8090

Dalam penentuan nilai *California Bearing Ratio* atau CBR menggunakan data yang sudah ada, kemudian data yang sudah ada tersebut di ambil rata ratanya. Dari hasil penghitungan rata rata nilai CBR di dapatkan rata rata yakni 6%.

• **Menentukan lalu lintas harian rata-rata (LHR)**

Data lalu lintas harian rata rata tahun 2020

Tabel 1. Lalu lintas harian rata rata

Jenis Kendaraan	Beban Sumbu(TON)		LHR (Kendaraan /Hari)
	Depan	Belakang	
Kendaraan Ringan 2 ton	1	1	78
Truk As 2 as 8 t on	3	5	10
Jumlah			88

- LHR Awal Umur Rencana

- Kendaraan ringan 2 ton = 78 × kendaraan
 $(1+0,01)^1 = 78,78$
- Truck 2 as 8 ton = 10 × kendaraan
 $(1+0,01)^1 = 10,1$

Tabel 2. LHR Awal

Jenis Kendaraan	LHR
Kendaraan ringan 2 ton	78,78
Truck 2As 8 Ton	10,1

- LHR Akhir Umur Rencana

- Kendaraan ringan 2 ton = 78 × kendaraan
 $(1+0,01)^{10} = 86,16$
- Truck 2 as 8 ton = 10 × kendaraan
 $(1+0,01)^{10} = 11,05$

Tabel 3 LHR Akhir

Jenis Kendaraan	LHR
Kendaraan ringan 2 ton	86,16
Truck 2As 8 Ton	11,05

• **Menentukan Faktor Regional**

Tabel 4 Data Curah Hujan

Tahun	Rata-rata Hari Hujan(Mm)/bulan	Rata-rata Curah Hujan(Mm)/Tahun
2019	93	1689
2018	108	1321

2017	86	2096
2016	105	1470
2015	133	1644
Rata -rata	105	1644

- Kondisi jalan memiliki kelandaian 1,5%
- Berdasarkan tabel 2.4 tentang Faktor Regional maka Faktor regionalnya yaitu 1,5. Sehingga dapat di tentukan Faktor regional FR=1,5
- Kendaraan berat yang lewat $10/88 \times 100\% = 11,36\%$

Tabel 5 Tabel Faktor Regional

Curah Hujan	(<6%) % Kendaraan Berat		(6 – 10 %) % Kendaraan Berat		(>10 %) % Kendaraan Berat	
	≤ 30 %	≤ 30 %	≤ 30 %	≤ 30 %	≤ 30 %	≤ 30 %
Iklm I <900 mm/th	0,5	1,5	1	2,0	1,5	2,5
Iklm II >900 mm/th	1,5	2,5	2	3,0	2,5	3,5

• **Pemilihan Bahan-Bahan Perkerasan**

- Lapis Permukaan laston (MS 340) memiliki koefisien relative $a_1 = 0,3$
- Lapis Pondasi Atas relative batu pecah kelas C koefisien relatif $a_2 = 0,12$.
- Lapis Pondasi Bawah sirtu kelas C Dimana sirtu kelas C memiliki koefisien relatif $a_3 = 0,11$.

• **Menentukan Jumlah Lajur Rencana**

Tabel 6 Jalur Rencana

Lebar Perkerasan (L)	Jumlah Lajur (m)
L < 5,5 m	1 lajur
5,5 m < L < 8,25 m	2 lajur
8,25 m < L < 11,25 m	3 lajur
11,25 m < L < 15,00 m	4 lajur
15,00 m < L < 18,75 m	5 lajur
18,75 m < L < 22,00 m	6 lajur

Pada perencanaan jalan masuk ini, di rencanakan memiliki lebar 12 meter, sehingga jumlah lajur (L) yaitu 4 Lajur.

• Menentukan Koefisien Distribusi Kendaraan

- koefisien distribusi kendaraan ringan (C) = 0,3
- koefisien distribusi kendaraan berat (C) = 0,45

• Menghitung Nilai Ekuivalen Masing-masing Sumbu

- Kendaraan ringan 2ton
 $E_{\text{kend ringan}} = E \text{ sb depan} + E \text{ sb belakang}$
 $= \{0,5(2000)/8160\}^4 + \{0,5(2000)/8160\}^4$
 $= 0,0002 + 0,0002$
 $= 0,0004$

- Truck 2 As 8 ton
 $E_{\text{kend ringan}} = E \text{ sb depan} + E \text{ sb belakang}$
 $= \{0,34(8000)/8160\}^4 + \{0,66(8000)/8160\}^4$
 $= 0,0123 + 0,1753$
 $= 0,2983$

• Menghitung Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP), Lintas Ekuivalen Tengah (LET), Lintas Ekuivalen Akhir (LEA), dan Lintas Ekuivalen Rata-rata (LER)

- **LEP(Lintas Ekuivalen Permulaan)**

$$LEP = LHR_{\text{permulaan}} \times C \times E$$

Kendaraan ringan 2 ton

$$= 78 \times 0,3 \times 0,0004$$

$$= 0,00936$$

Truck 2 as 8 ton

$$= 10, \times 0,45 \times 0,2983$$

$$= 1,34235$$

Total:

$$0,00936 + 1,34235$$

$$= 1,35171$$

- **LEA(Lintas Ekuivalen Akhir)**

$$LEA = LHR_{\text{akhir}} \times C \times E$$

Kendaraan ringan 2 ton

$$= 86,16 \times 0,3 \times 0,0004$$

$$= 0,0103392$$

Truck 2 as 8 ton

$$= 11,05 \times 0,45 \times 0,2983$$

$$= 1,483296$$

Total:

$$0,0103392 + 1,483296 = 1,496688$$

- **LET**

$$LET = 0,5(\sum LEP + \sum LEA)$$

$$LET = 0,5(1,35171 + 1,496688)$$

$$= 0,5(2,16827)$$

$$= 1,42$$

- **LER**

$$LER = LET \times UR/10$$

$$LER = 1,42 \times 10/10$$

$$= 1,42$$

• Menentukan Indeks Permukaan

- IPo

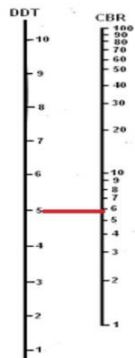
Dalam menentukan indeks permukaan awal umur rencana (IPo) untuk lapisan yang di rencanakan yaitu lapis aspal beton (LASTON) dengan roughness > 1000 diperoleh IPo = 3,9-3,5.

- IPt

IPt ditentukan dari klasifikasi jalan dan Lintas Ekuivalen Rencana (LER) yang dapat dilihat pada tabel 2.4, Jalan Akses yang direncanakan diklasifikasikan kedalam jalan lokal karena memiliki lebar lebih dari 5m dan memiliki lalu lintas rendah serta jarak yang dekat serta memiliki LER < 10. Sehingga diperoleh Indeks permukaan pada akhir umur rencana (Ipt) = 1,0-1,5.

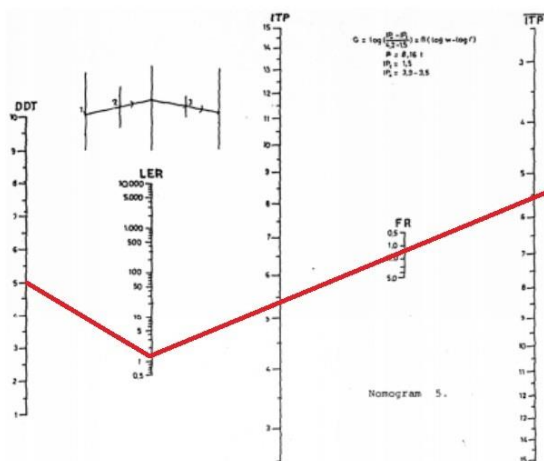
• Menentukan Daya Dukung Tanah

Daya dukung tanah dasar (DDT) ditetapkan berdasarkan grafik korelasi DDT dan CBR. CBR tanah dasar yakni 6%. Dari gambar grafik korelasi CBR dengan DDT ddi peroleh Daya Dukung Tanah ayau DDT= 5.



Gambar 2 Daya Dukung Tanah

• **Menentukan Nomogram**



Gambar 3 Nomogram

Dengan melihat Nomogram 5 diperoleh nilai ITP = 5,5

Menentukan Nomogram di dapat dari:

Ipt = 1,0-1,5.

Ipo = 3,9-3,5

CBR = 6 %

DDT = 5

FR = 1,5

LER = 1,42

• **Menentukan Tebal Perkerasan**

Menentukan Tebal Perkerasan

Didapatkan tebal minimum dari tiap-tiap lapisan perkerasan:

- a. Lapisan surfacae (D1)
 Tebal lapisan surface (D1) ditentukan dari batas minimum tebal lapis permukaan pada tabel 2.7. Berdasarkan tabel 2.7 dengan nilai ITP 5,5 diperoleh tebal minimum lapis permukaan = 5 cm dengan bahan laston (MS 340) dan koefisien relatif a1 = 0,30.
- b. Lapisan base (D2) Tebal lapisan base (D2)

ditentukan dari batas minimum tebal lapisan pondasi pada tabel 2.9. Berdasarkan tabel 2.9 dengan nilai ITP 5,5 diperoleh tebal minimum lapisan pondasi atas = 10 cm dengan bahan batu pecah kelas C dan koefisien relatif a 2 = 0,12.

- c. Lapisan Sub base course (D3)
 Tebal lapisan sub base course (D3) minimal 10 cm untuk setiap nilai ITP dengan bahan sirtu kelas C dan koefisien relatif a3 = 0,11. Selain itu tebal sub base course dapat ditentukan menggunakan persamaan (2.10).

$$: ITP = a1.D1 + a2.D2 + a3.D3$$

$$ITP = (0,30 \times 5) + (0,12 \times 15) + (0,11 \times D3)$$

$$5,5 = 1,5 + 1,8 + 0,11 D3$$

$$D3 = 20 \text{ cm}$$

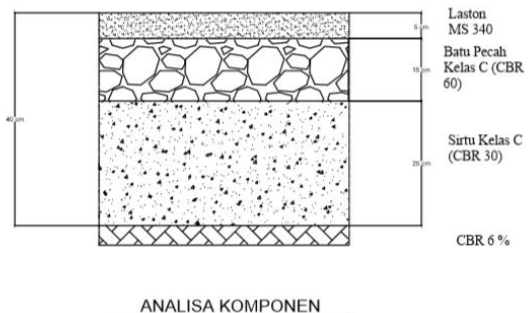
$$D3 = 20 \text{ cm}$$

Maka tebal perkerasan jalan masuk

$$= D1 + D2 + D3$$

$$= 5 + 15 + 20$$

$$= 40 \text{ cm}$$



Gambar 4 Struktur Analisa Komponen METODE AASHTO

A. Data Perencanaan

1. Umur Rencana
 Umur rencana (UR) pada perencanaan jalan adalah 10 Tahun.
2. Faktor Distribusi Arah
 Faktor distribusi arah (DD) pada perencanaan jalan masuk/access Road di Bandar Udara Ngloram Blora ini adalah sebesar 0,5.
3. Faktor Distribusi Lajur
 Faktor distribusi lajur (DL) pada perencanaan ini dapat di lihat pada tabel di bawah ini, perencanaan jalan masuk memiliki 4 lajur .

Tabel 7 Jumlah Lajur

Jumlah lajur per arah	Beban gandar standar dalam lajur rencana (%)
1	100
2	80 – 100
3	60 – 80
4	50- 75

Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas sebesar 1% untuk pulau jawa

4. Volume Kendaraan rencana

Tabel 8 Volume Kendaraan Rencana

Jenis Kendaraan	LHR (Kendaraan /Hari)
mobil	78
Truk As 2 as	10
Jumlah	88

5. Kendaraan Rencana

Tabel 9 Kendaraan Rencana

Jenis Kendaraan	Berat Kendaraan (Ton)
Kendaraan Ringan	2
Truk As 2	8

B. Menentukan Reliabilitas dan Simpangan Baku

Untuk perencanaan access road ini tergolong dalam jalan Lokal Rural dimana nilai reliabilitas(R) adalah 70 %.

Tabel 10 Reliability

Klasifikasi Jalan	Reliability (R) %	
	Urban	Rural
Jalan Tol	85-99,9	80-99,9
Arteri	80-99	75-95
Kolektor	80-95	75=95
Lokal	50-80	50-80

Berikut merupakan nilai dari simpangan baku (ZR) yakni -0.524.

Tabel 11 Simpangan Baku

Reliability R (%)	Standard deviasi normal (Zr)
50.00	0.000
60.00	-0.253
70.00	-0.524
75.00	-0.674
80.00	-0.841
85.00	-1.037
90.00	-1.282
91.00	-1.340
92.00	-1.405
93.00	-1.476
94.00	-1.555
95.00	-1.645
96.00	-1.751
97.00	-1.881
98.00	-2.054
99.00	-2.327
99.90	-3.090
99.99	-3.750

C. Menentukan Initial Service Ability

Terminal serviceability index Jalan lalu-lintas rendah : Pt = 2,0

$$\Delta PSI = P_0 - P_t$$

$$\Delta PSI = 4,0 - 2,0$$

$$\Delta PSI = 2,0$$

D. Menentukan Beban Sumbu Kendaraan

• Kendaraan Ringan 2 ton

$$E_{\text{kend ringan}} = E_{\text{sb depan}} + E_{\text{sb belakang}} \\ = \{0,5(2000)/8160\}^4 + \{0,5(2000)/8160\}^4 \\ = 0,0002 + 0,0002 \\ = 0,0004$$

• Truk 2 As 8 ton

$$E_{\text{kend berat}} = E_{\text{sb depan}} + E_{\text{sb belakang}} \\ = \{0,34(8000)/8160\}^4 + \{0,66(8000)/8160\}^4 \\ = 0,0123 + 0,1753 \\ = 0,2983$$

Tabel 12 ESAL

Jenis Kendaraan	ESAL
Kendaraan ringan 2 Ton	0,0004
Truck 2 As 8 Ton	0,2983

E. Menentukan Lalu Lintas Pada Lajur Rencana

- Kendaraan Ringan 2 ton
 $\hat{W}18 = \text{Jumlah kendaraan} \times \text{ESAL} \times 36$
 $\hat{W}18 = 78 \times 0,0004 \times 365$
 $\hat{W}18 = 11,388$
- Truk 2 As 8 ton
 $\hat{W}18 = \text{Jumlah kendaraan} \times \text{ESAL} \times 365$
 $\hat{W}18 = 10 \times 0,2983 \times 365$
 $\hat{W}18 = 1088,795$

Tabel 13 W18

Jenis Kendaraan	$\hat{W}18$
Kendaraan Ringan 2 Ton	11,388
Truck 2 As 8 Ton	1088,795

F. Menentukan Faktor Pertumbuhan

$$G = \left(\frac{(1+g)^n - 1}{g} \right) \quad (4.13)$$

$$G = \left(\frac{(1+0,03)^{10} - 1}{0,03} \right)$$

$$G = 11,46387931$$

Tabel 14 Faktor Pertumbuhan

Jenis Kendaraan	Faktor Pertumbuhan (G)
Kendaraan Ringan 2 Ton	11,46387931
Truck 2 As 8 Ton	11,46387931

G. Menentukan Beban Gandar Standar Kumulatif Selama UR

- Kendaraan Ringan 2 ton
 $DD = 0,5$
 $DL = 60\%$
 $(\hat{W}18) = 11,388$
 $G = 11,464$
Maka beban gandar standar kumulatifselama umur rencana adalah:
 $Wt = DD \times DL \times \hat{W}18 \times G$
 $Wt = 0,5 \times 0,6 \times 11,388 \times 11,464$

Wt = 39,166

- Truk 2 As 8 ton
 $DD = 0,5$
 $DL = 60\%$
 $(\hat{W}18) = 1088,795$
 $G = 11,464$

H. Menentukan Struktur Perkerasan

1. Lapis permukaan (*surface course*)
(LASTON) d MS 340
2. Lapis pondasi atas (*base course*)
Batu pecah kelas C (CBR 80%)
3. Lapis pondasi bawah(*sub base course*)
Sirtu kelas C (CBR 30%)

I. Menentukan MR Tanah Dasar

- Batu Pecah Kelas C
Nilai CBR batu pecah kelas C= 60%
 $MR = 1500 \times \text{CBR}$
 $MR = 1500 \times 60$
 $MR = 90.000$
- Sirtu Kelas C
Nilai CBR sirtu kelas C = 30%
 $MR = 1500 \times \text{CBR}$
 $MR = 1500 \times 30$
 $MR = 45.000$
- Tanah Dasar
Nilai CBR tanah= 6%
 $MR = 1500 \times \text{CBR}$
 $MR = 1500 \times 6$
 $MR = 9.000$

J. Menentukan Nilai Structural Number

$$SN1 = 0,68$$

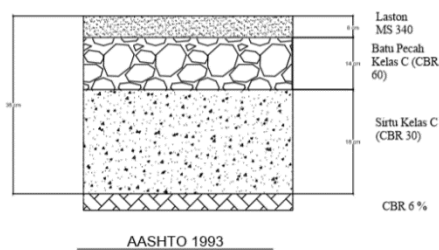
$$SN2 = 1,14$$

$$SN3 = 2,22$$

K. Menentukan Tebal Struktur Perkerasan

- Tebal Lapis Permukaan (*Surface*)
 $a1 = 0,3$
 $Sn1 = 0,68$
 $D = \left(\frac{SN1}{a1} \right)$
 $D1 = \left(\frac{0,68}{0,3} \right)$
 $D1 = 2,26 \text{ inch}$
 $D1 = 6 \text{ cm}$
- Tebal Lapis pondasi atas (*base course*)
 $a2 = 0,12$
 $Sn2 = 1,14$
 $m2 = 1$
 $D1 = 6$
 $D2 = \left(\frac{SN2 - a1.D1}{a2.m2} \right)$

- D2 = 3,9 inch
 D2 = 13,97 cm
- Tebal Lapis Bawah (*sub base*)
- a2 = 0,14
 a1 = 0,3
 m3 = 1
 m2 = 1
 D1 = 6 cm
 D2 = 10cm
 A3 = 0,11
 Sn3 = 2,22
 D3 = 18 cm
- D1+D2+D3
 6+14+18=28 Cm



Gambar 5 Struktur Analisa AASHTO 1993

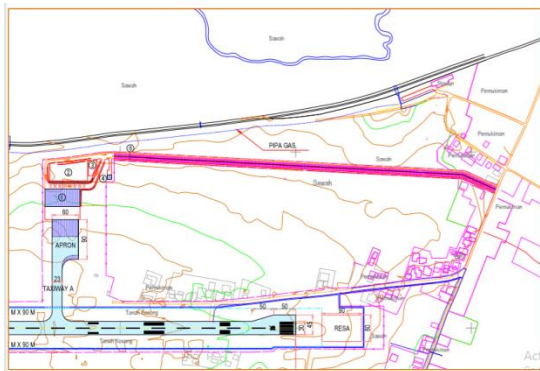
Perhitungan Perencanaan Geometrik Jalan masuk/Access Road

A. Klasifikasi medan jalan

Tabel 15 Klasifikasi Medan

N o.	Jenis Medan	Nota si	Kemiringan medan %
1.	Datar	D	< 3
2.	Perbukitan	B	3 – 25
3.	Pegunungan	G	>25

B. Gambar Perencanaan



Gambar 6 Gambar Rencana

C. Perencanaan Alinemen Horizontal Kordinat

Tabel 16 Koordinat

Titik	Koordinat	
	X	Y
A	19,3586	20390,8
P1	20379,06	20348,77
B	20456,42	20314,65

Perhitungan Jarak Antara Titik dan Sudut Pertemuan Tikungan

$$d_{(A-1)} = \sqrt{(x1 - xA)^2 + (y1 - yA)^2}$$

$$= \sqrt{(20379,06 - 19586,3)^2 + (20348,77 - 20390,8)^2}$$

$$= \sqrt{(792,76)^2 + (-42,032)^2}$$

$$= \sqrt{(628468,4176) + (1776,689)}$$

$$= \sqrt{630235,1066}$$

$$= 793,873 m$$

$$d_{(1-B)} = \sqrt{(xB - x1)^2 + (yB - y1)^2}$$

$$= \sqrt{(20456,42 - 20379,06)^2 + (20314,65 - 20348,77)^2}$$

$$= \sqrt{(77,36)^2 + (-34,12)^2}$$

$$= \sqrt{(5984,5696) + (1164,1744)}$$

$$= \sqrt{7148,744}$$

$$= 84,55 m$$

$$\alpha_{(A-1)} = \text{ArcTg} \left(\frac{x1 - xA}{y1 - yA} \right)$$

$$= \text{ArcTg} \left(\frac{20379,06 - 19586,3}{20348,77 - 20390,8} \right)$$

$$= \text{ArcTg} \left(\frac{792,76}{-42,03} \right)$$

$$= \text{ArcTg} (-18,86176)$$

$$= 161^\circ 8' 17''$$

$$\alpha_{(1-B)} = \text{ArcTg} \left(\frac{xB - x1}{yB - y1} \right)$$

$$= \text{ArcTg} \left(\frac{20456,42 - 20379,06}{20314,65 - 20348,77} \right)$$

$$= \text{ArcTg} \left(\frac{77,36}{-34,12} \right)$$

$$= \text{ArcTg} (-2,267)$$

$$= 107^\circ 34' 48''$$

$$\Delta 1_{(1-B)} = (\alpha_{(1-B)}) - (\alpha_{(A-1)})$$

$$= (107^\circ 34' 48'') - (161^\circ 8' 17'')$$

$$= (161^\circ 8' 17'') - (107^\circ 34' 48'')$$

$$= 161,1382 - 107,5801$$

$$= 53^\circ 33' 29''$$

Jari jari minimum

- Kecepatan Rencana km/jam = 60
- e maks m/m' = 0,1
- f maks = 0,153
- R min (perhitungan)m = 112,041
- R min desain m = 112
- D maks desain(°) = 12,79

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548-8090

Lengkung Tikungan P1

$V_R = 60 \text{ km/jam}$
 $B = 144^\circ - 90^\circ = 53^\circ$
 $e_{maks} = 10 \%$
 $e_n = 2 \%$
 Lebar jalan = $2 \times 6 \text{ m} (12 \text{ m})$
 $V_R = 60 \text{ km/jam}$
 $L = 179,59 \text{ m}$
 $\beta = 53$
 $e = 9,8 \%$
 $\theta_s = 13,22^\circ$
 $L_s = 37,14 \text{ m}$
 $R_c = 130 \text{ m}$
 $L_c = 59,59 \text{ m}$
 $E_s = 20,84 \text{ m}$
 $p = 1,17 \text{ m}$
 $T_s = 104,71 \text{ m}$
 $k = 29,95 \text{ m}$

Pelebaran Tikungan

$R_c = 125,25 \text{ m}$
 $B = 0,25 \text{ m}$
 $Z = 0,25 \text{ m}$
 $B_t = 13,75 \text{ m}$
 $\Delta b = 1,75 \text{ m}$

Penghitungan Alinemen Vertikal

Tabel 17 Penghitungan Alinemen Vertikal

NO	STA	Elevasi eksisting	Elevasi rencana
1	0+000	37.544	38,500
2	0+020	37.474	38,500
3	0+040	37.453	38,500
4	0+060	37.439	38,500
5	0+080	37.449	38,500
6	0+100	37.423	38,500
7	0+120	37.457	38,500
8	0+140	37.615	38,500
9	0+160	37.491	38,500
10	0+180	37.632	38,500
11	0+200	37.658	38,500
12	0+220	37.624	38,500
13	0+240	37.640	38,500
14	0+260	37.656	38,500
15	0+280	37.673	38,500
16	0+300	47.643	38,500
17	0+320	37.670	38,500
18	0+340	37.690	38,500
19	0+360	37.570	38,500
20	0+380	37.615	38,500
21	0+400	37.636	38,500
22	0+420	37.644	38,500
23	0+440	37.627	38,500

NO	STA	Elevasi eksisting	Elevasi rencana
24	0+460	37.645	38,500
25	0+480	37.587	38,500
26	0+500	37.531	38,500
27	0+520	37.501	38,500
28	0+540	37.167	38,500
29	0+560	37.062	38,500
30	0+580	36.983	38,500
31	0+600	36.893	38,500
32	0+620	37.008	38,500
33	0+640	37.097	38,500
34	0+660	37.201	38,500
35	0+680	37.466	38,500
36	0+700	37.510	38,500
37	0+720	37.506	38,500
38	0+740	37.515	38,500
39	0+760	37.487	38,500
40	0+780	37.376	38,500
41	0+800	37.262	38,500
42	0+820	37.192	38,500
43	0+840	37.148	38,500
44	0+860	37.117	38,500
45	0+878,43	37.280	38,500

Penghitungan Kelandaian Memanjang

Tabel 18 Kelandaian Memanjang

NO	Titik	STA	Elevasi	Jarak	Kelandaian %
1	A	0+000	35	100	5
2	PV1	0+200	30	100	0
3	PV2	0+800	30	600	0,2
4	B	0+878,43	28,8	78,43	

Lengkung Vertikal

Tabel 19 Lengkung Vertikal

Titik	A	LV a (m)	LV b (m)	LV c (m)	LV d (m)	Ev	Y
A	0,5	36	20	50,14	5	0,0313	0,0078
PV1	0,5	36	20	50,14	5	0,0313	0,0078
PV2	0,9	36	36	50,14	9	0,0564	0,0141
B							

Stasioning Lengkung Vertikal

Tabel 20 Stasioning Lengkung Vertikal

Titik	STA A	STA B	STA C	STA D	STAE
PV1	174,93	187,465	200	212,535	225,07
PV2	774,93	787,465	800	812,535	825,07

VALIDASI

Dalam menentukan tebal lapis permukaan jalan masuk di Bandar Udara Ngloram Blora menggunakan metode analisa komponen dan metode AASHTO 1993 dengan rincian hasil penghitungan tebal perkerasan sebagai berikut.

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548-8090

NO	Nama	Surface CM	Base Cours CM	Sub Base CM
1	Analisa Komponen	5	15	20
2	AASHTO 1993	6	14	18

Dari hasil kedua penghitungan tersebut memiliki perbedaan tebal pada setiap lapisannya. Untuk metode analisa komponen hasil penghitungannya menunjukkan tebal lapisan surface 5 Cm, tebal lapisan base course 15 Cm, dan tebal lapisan sub base course 20 Cm dengan total ketebalan 40 Cm. Sedangkan pada penghitungan menggunakan metode AASHTO 1993 untuk tebal lapisan surface 6 Cm, tebal lapisan base course 14 Cm, dan tebal lapisan sub base course 18 Cm dengan total tebal perkerasan 38 Cm. Kedua perhitungan tersebut memiliki perbedaan tebal lapisan setinggi 2 Cm. Hal tersebut dapat terjadi karena pada AASHTO 1993 CBR nya di analisa dari jenis bahan lapis pondasi atas dan lapis pondasi bawah serta daya dukung tanah di analisa di nyatakan dalam MR(modulus resilient). Sedangkan metode analisa komponen untuk menentukan daya dukung tanah menggunakan nilai CBR dan dalam penentuan daya dukung tanah menggunakan nomogram. Untuk konfigurasi sumbu kendaraan pada metode AASHTO 1993 menggunakan perhitungan dengan persamaan yang telah ditentukan, sedangkan pada metode analisa komponen di dasarkan pada kendaraan rencana kemudian di tentukan berdasarkan tabel sumbu kendaraan. Pada metode AASHTO 1993 faktor regional tidak di gunakan dalam penghitungan, sedangkan pada metode analisa komponen menggunakan parameter dari presentase kendaraan berat dan dari data curah hujan pada lokasi perencanaan. Pada AASHTO 1993 dan pada Analisa komponen tidak menghitung drainase di karenakan perencanaan jalan. masuk/access road di bandar udara Ngloram Blora tidak menggunakan drainase. Pada metode AASHTO 1993 di lakukan penghitngan nilai reliabilitas, nilai simpangan baku, dan structural number (Sn). Pada metode analisa komponen menentukan nilai DDT(Daya Dukung Tanah) dan menentukan ITP(Indeks Tebal Perkerasan),sedangkan pada metode

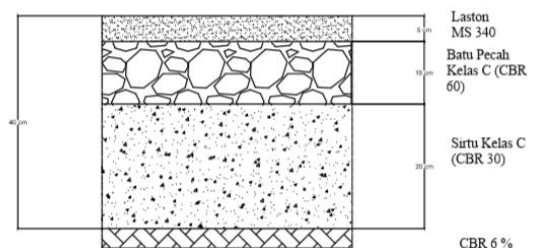
AASHTO 1993 tidak. Untuk penghitungan tebal perkerasan menggunakan bahan yang sama antara metode analisa komponen dengan metode AASHTO 1993.

Setelah menghitung dan membandingkan antara metode AASHTO 1993 dan metode Analisa Komponen, selanjutnya pemilihan metode perencanaan perkerasan harus di sesuaikan dengan SKEP 347/XII/99 tentang standar rancang bangun dan / atau rekayasa fasilitas dan peralatan bandar udara yang di tentukan oleh tabel bawah ini:

Tabel 21 Validasi

LAPIS KONSTRUKSI JALAN	JALAN MASUK	JALAN INSPEKSI / CHECK ROAD	JALAN OPERASI	JALAN SERVIS	JALAN LINGKUNGAN
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
A. Lapisan Permukaan	5	5	5	5	5
B. Lapisan Pondasi (Batu Pecah 3/5)	10 - 15	10	10	10	5 - 8
C. Lapisan Pondasi (Batu Pecah 5 / 7)	15 - 20	15	15	15	10
D. Lapisan Bawah (Sirtu)	20	20	20	20	20

Berdasarkan tabel di atas, perhitungan yang di gunakan dalam perencanaan perkerasan lentur jalan masuk di Bandar Udara Ngloram Blora menggunakan metode analisa komponen dengan tebal masing masing perkerasan surface (LASTON MS 340) 5 Cm, Base course (Agregat kelas C) 15 Cm, dan Sub Base (Sirtu Kelas C) 20 Cm.



ANALISA KOMPONEN

Gambar 7 Struktur perkerasan yang di gunakan **RENCANA ANGGARAN BIAYA**

Berikut ini merupakan rencana anggaran biaya dari pembangunan jalan akses

PROSIDING SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548-8090

RENCANA ANGGARAN BIAYA					
PEKERJAAN : PERENCANAAN JALAN MASUK BANDAR UDARA NGLORAM BLORA					
LOKASI : KABUPATEN BLORA PROPINSI JAWA TENGAH					
NO	URAIAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
A JALAN MASUK					
I. PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Papan Nama Proyek	ls	1,00	500.000,00	500.000,00
2	Pengukuran Pekerjaan	ls	1,00	2.500.000,00	2.500.000,00
3	Mobilisasi dan Demobilisasi Alat	ls	1,00	10.000.000,00	10.000.000,00
II. PEKERJAAN KONSTRUKSI					
1	Pembersihan Lahan	m ²	10.541,76	5.667,91	59.749.749,88
2	Galian tanah	m ³	394,63	31.528,04	12.441.784,51
3	Timbunan Tanah	m ³	8.463,71	103.615,65	876.972.944,05
4	Sub Base Course t=20 cm	m ³	2.108,35	387.219,71	816.395.453,20
5	Base Course t=15 cm	m ³	1.581,26	428.258,68	677.190.034,01
6	Prime Coat 2 kg/m ²	m ²	10.541,16	29.847,87	314.631.163,34
9	AC t=5 cm	m ²	10.541,76	149.716,61	1.578.276.538,55
III. KEGIATAN K3					
1	Pelaksanaan Kegiatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja terdiri dari pengadaan helm keselamatan, rompi kerja, sepatu boot	set	40,00	500.000,00	20.000.000,00
				JUMLAH	4.368.657.667,55
				PPN 10%	436.865.766,76
				JUMLAH TOTAL	4.805.523.434,31
				PEMBULATAN	4.805.500.000,00

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan analisa dan hasil perhitungan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Perencanaan jalan masuk/*access road* harus sesuai dengan jenis kendaraan yang beroperasi, agar konstruksi yang di rencanakan sesuai dengan beban kendaraan yang beroperasi di Bandar Udara Ngloram Blora . Dari hasil penghitungan Dihasilkan perencanaan jalan masuk/*access road* dengan lebar lajur 2 x 6 meter (12 meter), terdiri dari 4 lajur 2 arah dengan kecepatan rencana 60 km/jam menggunakan tipe perkerasan lentur (*flexible pavement*) dengan tebal jalan untuk umur rencana 10 tahun = 40 cm.

Dengan perhitungan diperoleh dimensi dengan tebal masing-masing lapisan:

- surface course (LASTON MS 340) : 5 cm
- Base course batu pecah kelas C (CBR 80%) : 15 cm
- Sub Base Course sirtu kelas C (CBR 30%) : 20 cm

Lapisan kontruksi jalan inspeksi terdiri dari lapisan *surface* berupa LASTON (MS 340), lapisan *basecourse* berupa batu pecah kelas C (CBR 80) dan lapisan *subbase* berupa sirtu kelas C (CBR 30).

2. Perencanaan desain geometri jalan disesuaikan dengan kondisi medan jalan rencana, yang berpengaruh terhadap kecepatan yang direncanakan. Perhitungan alinyemen horisontal, terdiri dari tipe lengkung *Spiral – Circle – Spiral* yakni pada titik PV1.

Saran

1. Diperlukan perencanaan jalan masuk/*access road* yang aman dan nyaman bagi pengguna jalan menggunakan metode penghitungan analisa komponen dan desain geometri jalan kemudian di sesuaikan dengan aturan SKEP 347/XII/1999 guna meningkatkan pelayanan dan kenyamanan pengguna jasa transportasi udara di Bandar Udara Ngloram Blora .
2. Perencanaan Perkerasan jalan sebaiknya menggunakan data data yang akurat agar perencanaan yang di buat dapat menghasilkan struktur yang kuat dan memadai untuk jenis kendaraan yang melintas di atasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Pekerjaan Umum. (1987). *Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen*. Jakarta, Indonesia : Yayasan Badan Penerbit Pu.
- [2] Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor SKEP/347/XII/1999 Tanggal 31 Desember 1999 tentang Standar Rancang Bangun dan/atau Rekayasa Fasilitas dan Peralatan Bandar Udara.

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548-8090

- [3] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2009 Tentang Penerbangan.
- [4] Menteri Perhubungan RI. (2019).Keputusan Mentri No.231 Tahun 2019 Tentang Penetapan Lokasi Bandar Udara Ngloram Blora Di Kecamatan Cepu Kabupaten Blora Provinsi Jawa Tengah.Blora: Menteri Perhubungan RI.
- [5] Departemen Pemukiman Dan Prasarana Wilayah.Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode Pt-01-2002-B.
- [6] Widyastuti Sri.2010.Perencanaan geometrik,tebal perkerasan,dan rencana anggaran biaya(ruas jalan blumbang kidul bulakrejo)Kabupaten Karanganyar).Diambildari:<https://core.ac.uk/download/pdf/12345264.pdf> (6Januari 2021).
- [7] Giyanto Tri.2011. Perencanaan geometrik jalan,tebal perkerasandan rencana anggaran biaya (ruas jalan tegalsari-karang padang)kotamadya salatiga..<https://eprints.uns.ac.id/6965/1/213832111201101341.pdf> (06 Januari 2021)
- [8] Prakoso, A. B. (2015). Perencanaan jalan inspeksi Bandar Udara Dabo di Singkep Kepulauan Riau. (Penelitian yang tidak dipublikasikan). Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia, Tangerang, Indonesia.
- [9] Saodang, H. (2004). Konstruksi jalan raya : Geometrik jalan. Bandung, Indonesia: Nova.
- [10] Sihite, M. H. C. (2017). Perencanaan jalan inspeksi disisi selatan runway 28 Bandar Udara Juanda Surabaya. (Penelitian yang tidak dipublikasikan). Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia, Tangerang, Indonesia.

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021
ISSN : 2548-8090

