

PERENCANAAN PERKERASAN ACCESS ROAD KENDARAAN PKP – PK DARI POS DKT MENUJU PKP – PK DI BANDAR UDARA AJI PANGERAN TUMENGGUNG PRANOTO – SAMARINDA

Kofifah Prita Otrisa¹, Karina Meilawatai², Bambang Wasito³

^{1,2,3} Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I No 73 Surabaya, 60236
Email: kofifahpritaotrisa2001@gmail.com

Abstrak

Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung Pranoto adalah bandar udara yang terletak di Kelurahan Sungai Siring, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur yang di kelola oleh Kementerian Perhubungan. Saat ini Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung Pranoto merupakan Unit Penyelenggara Bandar Udara Kelas I. Kondisi saat ini, Bandara A.P.T. Pranoto yang dimana merupakan bandara Kelas I masih belum memiliki access road kendaraan PKP-PK. Apabila tidak segera dibangun perkerasan jalan akses maka dikhawatirkan akan mengganggu keamanan penerbangan karena jalur yang digunakan saat ini yaitu runway.

Pada perencanaan Flexible Pvement Access Road Kendaraan PKP- PK data yang digunakan adalah data kendaraan PKP-PK, data curah hujan, data nilai CBR dan untuk metode yang digunakan adalah metode analisa komponen dan metode AASHTO 1993 untuk menentukan tebal perkerasan yang nantinya akan divalidasikan dengan SKEP 347 tahun 1999. Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan yang akan digunakan pada perencanaan maka selanjutnya yaitu menentukan rencana anggaran biaya menggunakan pedoman analisa harga satuan Kota Samarinda.

Berdasarkan hasil perhitungan metode analisa komponen didapatkan tebal perkerasan untuk perencanaan flexible pavement access road kendaraan PKP-PK yaitu sebesar 40 cm dimana tebal lapis permukaan adalah 5 cm, lapis pondasi atas adalah 15 cm, dan lapis pondasi bawah adalah 20 cm. Sedangkan hasil perhitungan metode AASHTO 1993 untuk tebal lapis permukaan adalah 6 cm, lapis pondasi atas adalah 9 cm dan lapis pondasi bawah adalah 12 cm. Maka berdasarkan aturan yang tertera di SKEP 347 tahun 1999 ketentuan tebal perkerasan yang dipilih adalah menurut metode Analisa komponen. Berdasarkan harga satuan kota Samarinda tahun 2021 maka untuk total rencana anggaran biaya yang dibutuhkan dalam pekerjaan access road kendaraan PKP-PK dengan Panjang 300 m dan lebar 12 m tidak termasuk bahu jalan sebesar Rp 2.338.674.000.

Kata Kunci: Bandar Udara, Analisa Komponen, Access Road, Tebal Lapis Perkerasan.

Abstract

Aji Pangeran Tumenggung Pranoto Airport is an airport located in Sungai Siring Village, Samarinda City, East Kalimantan Province which is managed by the Ministry of Transportation. Currently, Aji Pangeran Tumenggung Pranoto Airport is a Class I Airport Organizing Unit. The current condition, A.P.T. Pranoto, which is a Class I airport, still does not have an access road for PKP-PK vehicles. If the access road pavement is not immediately built, it is feared that it will disrupt flight safety because the path currently used is the runway.

In planning the Flexible Pvement Access Road for PKP-PK Vehicles, the data used are PKP-PK vehicle data, rainfall data, CBR value data and for the method used is the component analysis method and the 1993 AASHTO method to determine the thickness of the pavement which will later be validated by SKEP 347 of 1999. After getting the results of the calculations that will be used in planning, the next step is to determine the budget plan using the Samarinda City unit price analysis guidelines.

Based on the calculation of the component analysis method, the pavement thickness for planning the flexible pavement access road for PKP-PK vehicles is 40 cm where the surface layer thickness is 5 cm, the top foundation layer is 15 cm, and the bottom foundation layer is 20 cm. While the calculation results of the 1993 AASHTO method for the thickness of the surface layer is 6 cm, the top layer is 9 cm and the bottom layer is 12 cm. So based on the rules stated in SKEP 347 of 1999, the thickness of the pavement chosen is according to the component analysis method. Based on the unit price for the city of Samarinda in 2021, the total budget plan required for the PKP-PK vehicle access road work is IDR 2,338,674,000.

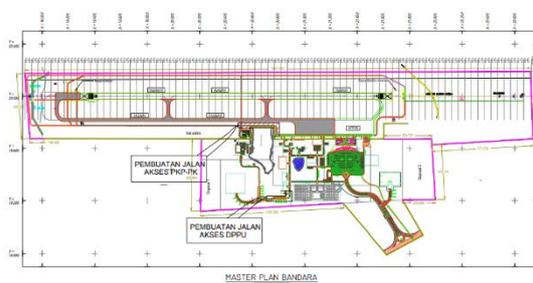
Keywords: *Airport, Component Analysis, Access Road, Pavement Layer Thickness.*

PENDAHULUAN

Bandar Udara Internasional Aji Pangeran Tumenggung Pranoto adalah sebuah bandar udara di Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Salah satu fasilitas yang dimiliki oleh Bandar Udara A.P.T. Pranoto – Samarinda ialah gedung PKP-PK (*Fire Station*). PKP-PK sendiri merupakan kepanjangan dari Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran yang berfungsi sebagai unit penanggulangan keadaan darurat

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, *access road* untuk kendaraan PKP-PK di Bandar Udara A.P.T Pranoto – Samarinda masih belum tersedia. Maka dari itu, sampai saat ini, kendaraan PKP-PK yang akan menuju daerah pergerakan pesawat, kendaraan tersebut melintas melalui runway. *Access road* yang diharapkan, bertujuan agar tersedianya secara khusus jaluk akses untuk kendaraan PKP-PK sehingga dalam pergerakan dari Fire Station menuju daerah pergerakan pesawat, menjadi efektif.

Berikut merupakan gambar dari masterplan Banda Udara A.P.T. Pranoto dimana terdapat lokasi perencanaan pembuatan *access road* untuk kendaraan PKP-PK dari pos DKT ke gedung PKP-PK :



Gambar 1 Masterplan Access Road

Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis mengangkatnya dalam bentuk penelitian yang berjudul **“PERENCANAAN PERKERASAN ACCESS ROAD KENDARAN PKP-PK DARI POS DKT MENUJU PKP-PK DI BANDAR UDARA AJI PANGERAN TUMENGGUNG PRANOTO SAMARINDA”**

Rumusan masalah dari permasalahan sebagai berikut:

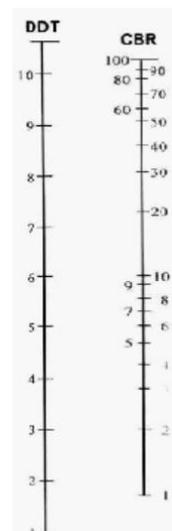
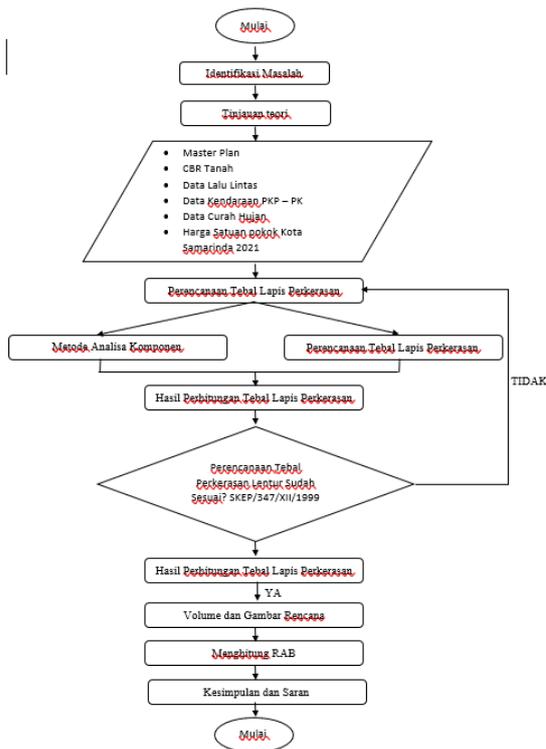
1. Bagaimana design tebal perkerasan *access road* PKP-PK Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung Pranoto Samarinda dari Pos DKT ke Fire Station?
2. Berapa Rencana Anggaran Biaya yang di perlukan untuk perencanaan *access road* PKP-PK Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung Pranoto Samarinda dari Pos DKT ke *Fire Station*?

METODE

Metode Penelitian yang digunakan dalam perencanaan *access road* kendaraan PKP-PK di Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung Pranoto Samarinda adalah sebagai berikut.

1. Melalui studi kepustakaan yang mempunyai tujuan sebagai landasan teori baik bersumber dari aturan – aturan yang ada, buku manual, maupu dari jejaring sosial internet yang digunakan sebagai referensi dalam proses penyusunan Penelitian.
2. Melalui observasi yang bertujuan agar mengetahui keadaan secara langsung yang terdapat di lapangan guna mengetahui dan memahami kondisi eksisting untuk mendapatkan informasi – informasi yang dibutuhkan untuk penelitian. Observasi dilakukan secara langsung dengan melaksanakan On The Job Training di Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung Pranoto Samarinda.
3. Melalui pengumpulan data yang diberikan oleh Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung Pranoto – Samarinda yang berkaitan dengan permasalahan yang diangkat. Data – data tersebut nantinya akan diperlukan sebagai bahan perhitungan rancangan atau desain suatu perencanaan.

Berikut adalah urutan penelitian disajikan dalam bagan alur penelitian seperti di bawah ini:



Gambar 2 Grafik Korelasi DDT dan CBR

2. Jumlah Lajur dan Koefisien Rencana

Lajur rencana kendaraan merupakan salah satu lajur lalu lintas dari satu ruas jalan yang menampung lalu lintas terbesar. Koefisien distribusi kendaraan (C) unruk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada jalu rencana ditentukan pada tabel di bawah ini :

Tabel 1 Koefisien Distribusi Kendaraan

Jumlah Lajur	Kendaraan Ringan		Kendaraan Berat	
	1 Arah	2 Arah	1 Arah	2 Arah
1	1	1	1	1
2	0,6	0,5	0,7	0,5
3	0,4	0,4	0,5	0,475
4	-	0,3	-	0,45
5	-	0,25	-	0,425
6	-	0,2	-	0,4

(Sumber : Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Raya dengan metode Analisa Komponen, 1987)

Metode Analisa Komponen

Pemilihan metode analisa komponen untuk menentukan tebal perkerasan jalan akses ini dikarenakan banyaknya jurnal yang menggunakan metode ini untuk menentukan tebal perkerasan sehingga diharapkan dapat mempermudah untuk menjadikan referensi dalam penulisan penelitian ini dan metode ini sudah di adopsi oleh Kemetrian Pekerja Umum sehingga untuk penerapannya dapat digunakan di Indonesia. Menurut metode analisa komponen berikut merupakan hal hal yang mana perlu diperhatikan guna Perencanaan Tebal Perkerasan:

1. Daya Dukung Tanah Dasar

Daya Dukung Tanah adalah suatu skala yang dipakai dalam nomogram penetapan tabel perkerasan untuk menyatakan kekuatan dasar dengan cara menggunakan Grafik Korelasi Daya Dukung Tanah (DDT) dan *California Bearing Ratio* (CBR)

3. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melintasi sebuah titik pengamatan pada satu jalur jalan dalam satu satuan waktu untuk mendapatkan volume lalu lintas. Lalu Lintas Harian rata – rata adalah jumlah lalu lintas rata – rata kendaraan yang melintas selama 24 jam dengan rumus sebagai berikut :

$$LHR_{(permulaan/akhirUR)} = \sum LHR_j(data) \times (1 + i$$

Keterangan :

LHR : Lalu Lintas Harian Rata – rata (kendaraan/hari/arah)

j : Jenis Kendaraan

n : Umur rencana atau masa pembangunan

i : Faktor Perkembangan lalu lintas

4. Angka Ekuivalen (E)

Angka ekuivalen angka yang menyatakan tingkat kerusakan yang ditimbulkan pada lintasan oleh setiap beban sumbu masing – masing golongan kendaraan yang melintas. Untuk menentukan angka ekuivalen dari sumbu kendaraan dapat ditentukan pada tabel berikut ini.

Tabel 2 Angka Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan

Beban Sumbu		Angka ekuivalen	
Kg	Lbs	Sumbu Tunggal	Sumbu Ganda
1000	2205	0,0002	-
2000	4409	0,0036	0,0003
3000	6614	0,0183	0,0016
4000	8818	0,0577	0,0050
5000	11023	0,1410	0,1210
6000	13228	0,2933	0,0251
7000	15432	0,5415	0,0466
8000	17637	0,9238	0,0794
8160	18000	1,000	0,0860
9000	19841	1,4798	0,1273
10000	22046	2,2555	0,1940
11000	24251	3,3022	0,2840
12000	26455	4,6770	0,4022
13000	28660	6,4119	0,5540
14000	30846	8,6447	0,7452
15000	33069	11,4184	0,9820
16000	35276	14,7815	1,2712

(Sumber : Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Raya dengan metode Analisa Komponen, 1987)

5. Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)

LEP adalah jumlah lintas ekuivalen harian berat sumbu kendaraan yang melintas pada jalur rencana pada permulaan umur rencana atau dapat diartikan sebagai besarnya lintas ekuivalen disaat jalan baru di buka (awal umur rencana). Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$LEP = LHR \times C \times E$$

Keterangan :

- LEP : Lintas ekuivalen permulaan
- LHR : Lalu lintas harian rata-rata

- C :Koefisien distribusi kendaraan
 - E :Ekivalen beban sumbu rencana
6. Lintas Ekivalen Akhir (LEA)
LEA adalah jumlah lintas ekivalen harian berat sumbu kendaraan yang melintas pada jalur rencana pada umur rencana atau dapat diartikan sebagai tingginya suatu lalu lintas di akhir masa perencanaan.

$$LEA = LEP \times C \times E$$

Keterangan :

- LEP : Lintas Ekivalen Permulaan
- C :Koefisien Distribusi

Kendaraan

- E : Ekivalen Beban Sumbu Rencana

7. Lintas Ekivalen Tengah

LET adalah jumlah lintas ekivalen harian berat sumbu kendaraan yang melintas pada jalur rencana pada pertengahan umur rencana, dengan rumus sebagai berikut :

$$LET = \frac{LEP + LEA}{2}$$

Keterangan :

- LET : Lintas Ekuivalen Tengah
- LEA : Lintas Ekuivalen Akhir
- LEP : Lintas Ekuivalen Permulaan

8. Lintas Ekivalen Rencana (LER)

LER untuk menentukan hasil yang dipakai dalam nomogram tabel perkerasan klasifikasi jalan pada jalur rencana atau besarnya lintas ekivalen yang digunakan dalam perencanaan jalan yang akan di buat.

Rumus untuk menentukan lintas ekivalen rencana :

$$LER = LET \times FP$$

Rumus untuk menentukan nilai faktor penyesuaian :

$$FP = \frac{UR}{10}$$

Keterangan :

- LER : Lintas Ekivalen Rencana
- LET : Lintas Ekivalen Tengah
- FP : Faktor Penyesuaian
- UR : Umur Rencana

9. Faktor Regional

Faktor Regional (FR) adalah faktor daerah sekitar terkait keadaan lapangan dan cuaca iklim, yang berpengaruh dengan keadaan pembebanan, daya dukung tanah dasar, dan perkerasan.

Rumus yang digunakan dalam presentase kendaraan berat:

$$\frac{\text{Jumlah Kendaraan Berat}}{\text{Jumlah seluruh Kendaraan}} \times 100\%$$

Tabel 3 Faktor Regional

Iklim	Kelandaian I (< 6 %)		Kelandaian II (6 – 10 %)		Kelandaian III (> 10 %)	
	% Kendaraan Berat		% Kendaraan Berat		% Kendaraan Berat	
	≤ 30 %	> 30 %	≤ 30 %	> 30 %	≤ 30 %	> 30 %
Iklim I < 900 mm/ tahun	0,5	1,0–1,5	1,0	1,5–2,0	1,5	2,0–2,5
Iklim II > 900 mm/ tahun	1,5	2,0–2,5	2,0	2,5–3,0	2,5	3,0–3,5

(Sumber : Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Raya dengan metode Analisa Komponen , 1987)

10. Indeks Permukaan

Indeks permukaan merupakan suatu nilai ratanya sebuah permukaan serta kokohnya suatu permukaan yang berpengaruh terhadap suatu layanan untuk suatu lalu lintas yang melintasinya. Dalam menentukan IP pada akhir umur rencana, ada faktor yang perlu di pertimbangkan yaitu faktor klasifikasi fungsional jalan dan jumlah lintas ekivalen rencana yang disajikan seperti tabel di bawah ini :

Tabel 4 Indeks Permukaan Akhir Umur Rencana

Lintas Ekiyalen Rencana	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	Kolektor	Arteri	Tol
< 10	1,0-1,5	1,5	1,5-2,0	-
10 - 100	1,5	1,5-2,0	2	-
100 - 1000	1,5-2,0	2,0	2,0-2,5	-
>1000	-	2,0-2,5	2,5	2,5

(Sumber : SKBI 2.3.26.1987)

Dalam menentukan IP pada awal umur rencana yang perlu diperhatikan yaitu jenis lapis permukaan jalan pada awal umur rencana seperti tabel di bawah ini :

Tabel 5 Indeks Permukaan Awal Umur Rencana

Jenis Lapis Perkerasan	IF ₀	Roughness (mm/km)
LASTON	> 4	≤ 1000
	3,9 - 3,5	> 1000
LASBUTAG	3,9 - 3,5	≤ 2000
	3,4 - 3,0	> 2000
HRA	3,9 - 3,5	≤ 2000
	3,4 - 3,0	> 2000
BURDA	3,9 - 2,5	< 2000
BURTU	3,4 - 3,0	< 2000
LAPEN	3,4 - 3,0	≤ 3000
	2,9 - 2,5	> 3000
LATASBUM	2,9 - 2,5	
BURAS	2,9 - 2,5	
LATASIR	2,9 - 2,5	
JALAN TANAH	≤ 2,4	
JALAN KERIKIL	≤ 2,4	

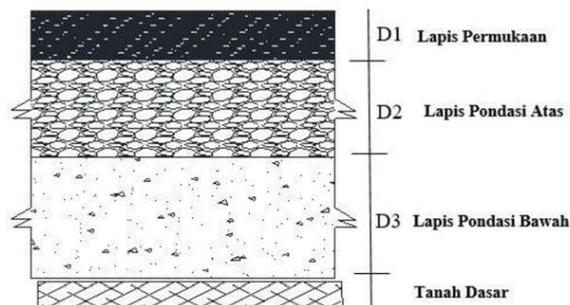
(Sumber : Petunjuk Tebal perkerasan jalan raya dengan analisa komponen , 1987)

11. Koefisien Kekuatan Relatif (a)

Koefisien kekuatan relatif (a) masing – masing bahan dan kegunaannya sebagai lapis permukaan, pondasi atas dan pondasi bawah ditentukan secara korelasi sesuai nilai Marshall Test. Kuat tekan atau CBR untuk lapis pondasi bawah menggunakan tabel koefisien kekuatan relative yang bersumber dari Petunjuk Tebal Perkerasan Jalan Rata dengan metode Analisa komponen tahaun 1987.

12. Tebal Lapis Perkerasan

Tebal lapis perkerasan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan di bawah ini:



Gambar 3 Susunan Lapis Perkerasan
(Sumber : SKBI 2.3.26.1987)

Untuk susunan lapisan perkerasan akan

- Untuk lapisan permukaan

$$ITP = a_1 \cdot D_1$$

$$D_1 = ??$$

- Untuk lapisan pondasi atas

$$ITP = a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot D_2$$

$$D_2 = ??$$

- Untuk lapisan pondasi bawah

$$ITP = a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot D_2 + a_3 \cdot D_3$$

$$D_3 = ??$$

Dari hasil perhitungan ketebalan perkerasan masing – masing lapisan, perlu melakukan koreksi terhadap tebal minimum perkerasan yang dapat dilihat pada **DAFTAR VIII Bina Marga, 1987.**

13. Kendaraan Rencana

Berdasarkan pengamatan perkiraan kendaraan yang melintas pada jalan perencanaan ialah kendaraan operasional bandar udara yang akan melintas pada perencanaan jalan akses sebagai berikut :

- a) PKP – PK Foam Tender Type II (9000 liter)
- b) PKP – PK Foam Tender Type III (6000 liter)
- c) PKP – PK Foam Tender Type IV (4000 liter)
- d) PKP – PK Foam Tender Type V (2000 liter)
- e) PKP – PK Suplai Tangki (5000 liter)
- f) Ambulance

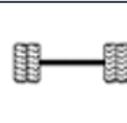
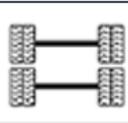
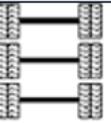
Metode AASHTO 1993

1. Angka Ekuivalen

Angka Ekuivalen (E) adalah angka yang menyatakan tingkat kerusakan yang ditimbulkan pada lintasan oleh setiap beban sumbu masing – masing golongan kendaraan yang melintas

Berikut adalah jenis tabel sumbu kendaraan :

Tabel 6 Sumbu Kendaraan

Jenis Sumbu Kendaraan			
Sumbu Tunggal Roda Tunggal	Sumbu Tunggal Roda Ganda	Sumbu Ganda Roda Ganda	Sumbu Triple Roda Triple
			

2. Reliabilitas

Reliabilitas merupakan upaya untuk menyertakan derajat kepastian ke dalam proses perencanaan untuk menjamin perencanaan akan bertahan selama selang waktu yang direncanakan (umur rencana).

3. Lalu Lintas Pada Lajur Rencana

Lalu lintas pada lajur rencana (W18) pada jalan yang akan dibuat diberikan dalam gandar standar pembagian beban, yang diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$W_{18} = D_D \times D_L \times W_{18}$$

Keterangan :

W_t : jumlah beban ganda standar kumulatif

W_{18} : beban gandar standar kumulatif selama setahun

n : umur pelayanan (tahun)

g : perkembangan lalu lintas (%)

4. Drainase

Merencanakan tebal perkerasan jalan, pengaruh kualitas drainase dinyatakan menggunakan koefisien drainase dengan menggunakan koefisien kekuatan relatif yang dimodifikasi

Tabel 7 Koefisien Drainase (m) untuk memodifikasi koefisien kekuatan relatif

Kualitas drainase	Persen waktu struktur perkerasan dipengaruhi oleh kadar air yang mendekati jenuh			
	<1%	1-5%	5-25%	>25%
Baik sekali	1,40 – 1,30	1,35 – 1,30	1,30 – 1,20	1,2
Baik	1,35 – 1,25	1,25 – 1,15	1,15 – 1,00	1
Sedang	1,25 – 1,15	1,15 – 1,05	1,00 – 0,80	0,8
Jelek	1,15 – 1,05	1,05 – 0,80	0,80 – 0,60	0,6
Jelek sekali	1,05 – 0,95	0,95 – 0,75	0,75 – 0,40	0,4

(Sumber : SNI Pt T-01-2001-B)

5. Tanah Dasar

Modulus resilient (M_R) yaitu parameter perhitungan ketebalan perkerasan lentur sebagai data tanah dan juga pengganti CBR yang digunakan untuk penunjuk daya dukung lapis tanah dasar. Untuk tanah dasar MR diperoleh melalui korelasi nilai CBR seperti persamaan di bawah ini :

$$M_R = 1500 \times CBR$$

6. Umur Rencana

Umur rencana memiliki fungsi sebagai angka yang digunakan untuk perhitungan repetisi lalu lintas pada saat umur rencana berdasarkan awal umur rencana.

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

Keterangan :

UR : Umur Rencana

I : Pertumbuhan lalu lintas pertahun (%/tahun)

7. Rumus Dasar AASHTO 1993

Rumus dasar AASHTO 1993 sama dengan rumus AASHTO 1986 seperti di bawah ini :

$$\log (W_{18}) = Z_R \times S_0 + 9,36 \times \log (SN + 1) - 0,20 +$$

$$\frac{\log \left[\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5} \right]}{0,40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 \times \log (M_R) - 8,07$$

Keterangan :

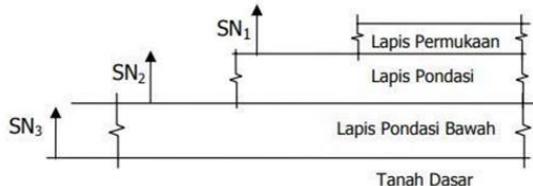
W_{18} : ESAL yang diperkirakan

Z_R : Simpangan baku normal, sesuai tabel

- S_0 : Deviasi standar keseluruhan, bernilai antara 0,4 -0,5
- S_N : Structural Number, angka struktural relatif perkerasan, inci
- PSI : Perbedaan serviceability index di awal dan akhir umur rencana

8. Modulus Elastisitas Lapisan

Dalam menentukan minimum tebal pada tiap tiap lapisan perkerasan, tebal minimum ditentukan berdasarkan mutu daya dukung lapis di bawahnya seperti ilustrasi di bawah ini :



Tabel 8 Tebal Permukaan Dan Lapis Pondasi

ESAL	Tebal minimum lapisan (inci)	
	Beton aspal	Pondasi batu pecah
< 50.000	1,0	4,0
50.001 – 150.000	2,0	4,0
150.001 – 500.000	2,5	4,0
500.001 – 2.000.000	3,0	6,0
2.000.001 – 7.000.000	3,5	6,0
> 7.000.000	4,0	6,0

(Sumber : AASHTO'93)

9. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

RAB (Rencana Anggaran Biaya) yaitu perhitungan besarnya biaya yang diperlukan baik upah maupun bahan, di buat berdasar pada uraian pekerjaan yang di susun menurut jenis pekerjaan yang terdapat dalam pelaksanaan konstruksi berdasarkan gambar kerja dengan menggunakan harga satuan dari Kota Samarinda Tahun 2021.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan kondisi yang ada dilapangan maka jalan akses PKP-PK di rencanakan memiliki panjang 300 meter dengan lebar 12

meter. Dengan diperlebarnya jalan akses di Bandar Udara A.P.T. Pranoto - Samarinda, diharapkan dapat mendukung atau memudahkan kegiatan operasional mobil PKP-PK dalam melakukan pertolongan pesawat jika terjadi peristiwa atau kecelakaan yang bertujuan untuk mengoptimalkan kegiatan operasional, meningkatkan keamanan, dan keselamatan Di Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung Pranoto - Samarinda.

Metode Analisa Komponen

Dilakukan untuk menentukan tebal perkerasan dalam perencanaan flexible pavement access road PKP-PK di Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung Pranoto – Samarinda menggunakan metode Analisa komponen “Bina Marga – 1987”

1. Menentukan CBR

Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung Pranoto menggunakan tanah dengan nilai CBR 6.8% pada perencanaan flexible pavement access

2. Menentukan Umur Rencana

Umur rencana untuk menentukan perencanaan flexible pavement access road kendaraan PKP-PK yaitu 20 tahun yang dimulai pada tahun 2023-2043.

3. Menentukan Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Faktor pertumbuhan lalu lintas kendaraan PKP-PK yaitu sebesar 4% untuk setiap tahunnya berdasarkan perhitungan dengan dilakukan pengamatan pergerakan setiap harinya dengan menggunakan rumus :

$$\frac{\text{Jumlah Kendaraan Tahun 2020} - \text{Jumlah Kendaraan Tahun 2019}}{\text{Jumlah Kendaraan 2019}} \times 100\%$$

4. Menentukan Kendaraan Rencana

Rencana kendaran yang melintas pada access road ini adalah Foam Tender Type II, Foam Tender Type III, Foam Tender Type IV, Foam Tender Type V, Suplai Tangki, Ambulance.

5. Menentukan Lalu Lintas Harian Rata-rata

Jumlah total dari lalu lintas harian rata-rata (LHR) di Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung Pranoto adalah 12 Kendaraan / hari / arah. Berikut adalah perhitungan dari lalu lintas harian rata – rata pada awal umur rencana adalah 4,55.

6. Menentukan Koefisien Distribusi Kendaraan

Nilai koefisien distribusi kendaraan ditentukan berdasarkan presentase kendaraan pada lajur rencana serta arah lajur terhadap jumlah kendaraan yang akan melintas pada access road kendaraan PKP-PK. Untuk di Bansara Aji Pangeran Tumenggung Prnoto – Samarinda yaitu 4 lajur 2 arah sesuai dengan Panjang dan lebar perencanaan acces road.

7. Menentukan Lintas Ekuivalen Permulaan

Dari hasil perhitungan maka didapatkan hasil untuk lintas ekuivalen permulaan (LEP) adalah 2,280658

8. Menentukan Lintas Ekuivalen Akhir

Dari perhitungan maka didapatkan hasil untuk lintas ekuivalen akhir (LEA) adalah 4,997202.

9. Menentukan Lintas Ekuivalen Tengah

Dalam menentukan lintas ekuivalen tengah (LET) dapat dihitung sebagai berikut.

$$LET = \frac{1}{2} (LEP + LEA)$$

$$= 3,63893$$

10. Menentukan Lintas Ekuivalen Rencana

$$LER = LET \times FP$$

$$FP = UR/10$$

$$= 20 / 10$$

$$= 2$$

$$LER = LET \times FP$$

$$= 3,63893 \times 2$$

$$= 7,277895$$

Dari hasil perhitungan di atas maka didapatkan hasil untuk lintas ekuivalen rencana adalah 7,3

11. Menentukan Faktor Regional

Dari data curah hujan kota samarinda untuk access road dengan kelandaian I <

6% dan presentase kendaraan berat > 30% dengan faktor regional 2,0.

12. Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana

Dalam menentukan indeks permukaan pada awal umur rencana (IPo) yang direncanakan untuk access road kendaraan PKP-PK yang direncanakan menggunakan lapis permukaan dengan jenis lapis aspal beton (LASTON) dengan IPo 3,9 -3,5 dengan roughness > 1000 (mm/km) yang mengacu pada Tabel 2.4 mengenai Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana.

13. Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana

Berdasarkan hasil perhitungan dari lintas ekuivalen rencana (LER) maka diperoleh indeks permukaan pada akhir umur rencana yaitu 2.

14. Daya Dukung Tanah

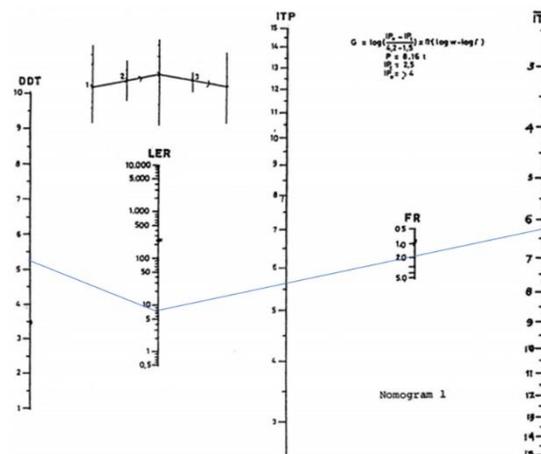
Daya dukung tanah ditentukan dengan cara nilai CBR yang ada sebesar 6,8 maka nilai DDT ditentukan sebagai berikut.

$$DDT = 4.3 \log CBR + 1.7$$

$$DDT = 5,3$$

15. Nilai Indeks Tebal Perkerasan

Menentukan nilai indeks tebal perkerasan pada perencanaan access road dapat ditentukan dengan mengkorelasikan nomogram ITP dengan data sebagai berikut.



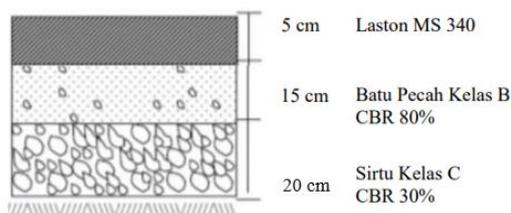
Gambar 4 Nomorgram Korelasi ITP

16. Rencana Struktur Perkerasan

Menentukan tebal perkerasan dengan menggunakan perhitungan rumus dibawah ini.

$$ITP = (a_1 \cdot D_1) + (a_2 \cdot D_2)x + (a_3 \cdot D_3)$$

Hasil tiap tebal lapis yang diperoleh yaitu.



Gambar 5 Lapis Perkerasan

Metode AASHTO 1993

Untuk menentukan tebal perkerasan digunakan metode “AASHTO 1993” selain metode “Analisa Komponen” dengan perhitungan sebagai berikut.

1. Data Perencanaan

a. Umur rencana

Penentuan umur rencana (UR) yang digunakan untuk perencanaan struktur perkerasan access road kendaraan PKP-PK di Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung Pranoto – Samarinda yaitu sebesar 20 tahun.

b. Faktor distribusi Arah

Pada perencanaan struktur perkerasan access road kendaraan PKP-PK di Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung Samarinda untuk nilai dari factor distribusi arah (DD) yaitu sebesar 0,5. Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa DD bervariasi dari 0,3 – 0,7 tergantung arah mana yang berat dan kosong.

c. Faktor Distribusi Lajur

Faktor distribusi lajur (DL) pada perencanaan struktur perkerasan *access road* kendaraan PKP-PK di Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung Pranoto Samarinda yaitu sebesar 100% yang tergolong dalam 2 Arah

d. Faktor Distribusi Lalu Lintas

Menentukan faktor pertumbuhan lalu lintas (LL) menunjukkan bahwa lalu lintas

kendaraan operasional PKP-PK di Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung Pranoto Samarinda mengalami pertumbuhan yaitu sebesar 4% untuk setiap tahunnya maka untuk faktor pertumbuhan lalu lintas (LL) yaitu sebesar 4%.

e. Volume Kendaraan Rencana

Tabel 9 Volume Kendaraan

No.	Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan / Hari
1.	Ambulance	2
2.	Suplai Tangki	2
3.	Foam Tender Type V	2
4.	Foam Tender Type IV	2
5.	Foam Tender Type III	2
6.	Foam Tender Type II	2

f. Kendaraan Rencana

Kendaraan yang direncanakan melintasi pada perencanaan access road dapat ditunjukkan seperti berikut ini.

Tabel 10 Kendaraan Rencana

No.	Jenis Kendaraan	Berat Kendaraan (ton)
1.	Ambulance	2
2.	Suplai Tangki	15
3.	Foam Tender Type V	15
4.	Foam Tender Type IV	20
5.	Foam Tender Type III	24
6.	Foam Tender Type II	26

g. Reliabilitas dan Simpangan Baku

Nilai reliabilitas (R) adalah 80 dan nilai dari simpangan baku (ZR) adalah -0,841 dan nilai S0 adalah 0,4.

h. Service Ability

Menurut AASHTO 1993 untuk nilai dari intinial serviceability (P0) adalah 4 dan untuk terminal serviceability (Pt) adalah 2. Maka perhitungan nilai dari ΔPSI sebagai berikut

$$\Delta PSI = P0 - Pt$$

$$\Delta \text{PSI} = 4 - 2$$

$$\Delta \text{PSI} = 2$$

i. Beban Sumbu Kendaraan

Berdasarkan perhitungan maka didapatkan data untuk beban sumbu kendaraan pada kendaraan adalah sebagai berikut.

Tabel 11 Beban Sumbu Kendaraan

JENIS KENDARAAN	ESAL
FOAM TENDER TYPE II	2,113
FOAM TENDER TYPE III	124,98
FOAM TENDER TYPE IV	12,153
FOAM TENDER TYPE V	3,845
Suplai Tangki	3,845
Ambulance	0,0024

j. Lalu Lintas Pada Lajur Rencana

Berdasarkan perhitungan maka didapatkan data untuk lalu lintas pada lajur rencana ($\hat{W}18$) adalah sebagai berikut.

Tabel 12 Lalu Lintas Lajur Rencana

JENIS KENDARAAN	$\hat{W}18$
FOAM TENDER TYPE II	1542,49
FOAM TENDER TYPE III	91235,4
FOAM TENDER TYPE IV	8871,987
FOAM TENDER TYPE V	2807,152
Suplai Tangki	2807,152
Ambulance	1,752

k. Faktor Pertumbuhan

Berdasarkan perhitungan maka didapatkan data untuk faktor pertumbuhan (G) adalah sebagai berikut.

Tabel 13 Faktor Pertumbuhan

JENIS KENDARAAN	FAKTOR PERTUMBUHAN (G)
FOAM TENDER TYPE II	29,778079
FOAM TENDER TYPE III	29,778079
FOAM TENDER TYPE IV	29,778079
FOAM TENDER TYPE V	29,778079
Suplai Tangki	29,778079
Ambulance	1,752

l. Beban Gandar Standar Kumulatif Selama UR

Berdasarkan perhitungan diatas maka didapatkan nilai untuk beban gandar standar kumulatif selama umur rencana (W_t) pada foam tender type II adalah 14928,026 Untuk total keseluruhan dari beban gandar standar kumulatif selama umur rencana (W_t) dan $\text{Log}_{10} W_t$ yaitu dapat ditentukan dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Total } W_t & : \text{ Foam Tender Type II} + \\ & \quad \text{Foam Tender Type III} + \\ & \quad \text{Foam Tender Type IV} + \\ & \quad \text{Foam Tender Type V} + \\ & \quad \text{Suplai Tangki} + \\ & \quad \text{Ambulance} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total } W_t & : 16,955 + 27167,241 + \\ & \quad 27167,270 + 85859,112 + \\ & \quad 882964,846 + 14928,026 \end{aligned}$$

$$\text{Total } W_t : 1038103,45$$

$$\text{Log}_{10} W_t : 6,0162$$

m. Struktur Perkerasan

Susunan perkerasan dari perencanaan access road kendaraan PKP-PK dapat ditentukan berdasarkan koefisien relative yang dengan susunan perkerasan sebagai berikut.

- A. Lapis permukaan (surface course) menggunakan bahan lapis aspal beton (LASTON) dengan MS 340 maka

dapat diketahui untuk koefisien kekuatan relatif (a1) adalah 0,30..

- B. Lapis pondasi atas (base course) menggunakan bahan batu pecah kelas B dengan nilai CBR 80% maka dapat diketahui untuk koefisien kekuatan relatif (a2) adalah 0,13.
- C. Lapis pondasi bawah (sub base course) menggunakan bahan sirtu kelas C dengan nilai CBR 30% maka dapat diketahui untuk koefisien kekuatan relative (a3) adalah 0,11.
- D. Lapisan tanah dasar yang berupa tanah lunak dengan nilai CBR yaitu sebesar 6%.

n. MR Tanah Dasar

Untuk menentukan nilai dari modulus resilien (MR) tanah dasar dapat diperoleh dari perhitungan berikut ini.

- A. Batu Pecah Kelas B Untuk menentukan modulus resilien (MR) dari struktur batu pecah kelas A dengan nilai CBR 80% maka didapatkan perhitungan sebagai berikut.

$$MR = 1500 \times CBR$$

$$MR = 1500 \times 80$$

$$MR = 120.000$$

Dari hasil perhiutngan diatas untuk modulus resilien (MR) dari batu pecah kelas A yaitu sebesar 120.000.

- B. Sirtu Kelas C Untuk menentukan modulus resilien (MR) dari struktur sirtu kelas B dengan nilai CBR 30% maka didapatkan perhitungan sebagai berikut.

$$MR = 1500 \times CBR$$

$$MR = 1500 \times 30$$

$$MR = 45.000$$

Dari hasil perhiutngan diatas untuk modulus resilien (MR) dari sirtu kelas B yaitu sebesar 45.000.

- C. Tanah Dasar Untuk menentukan modulus resilien (MR) dari struktur

tanah dasar dengan nilai CBR 6% maka didapatkan perhitungan sebagai berikut.

$$MR = 1500 \times CBR$$

$$MR = 1500 \times 6$$

$$MR = 9.000$$

Dari hasil perhiutngan diatas untuk modulus resilien (MR) dari sirtu kelas B yaitu sebesar 9.000.

o. Tebal Lapis Perkerasan

Untuk menentukan tebal lapis perkerasan menggunakan metode AAHSTO 93 di gunakan rumus berikut ini :

$$\log_{10} W_{12} = \underbrace{Z_R S_0}_A + \underbrace{9,36 \log_{10}(SN+1) - 0,20}_B + \underbrace{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5} \right]}_C + \underbrace{2,32 \log_{10} M_R - 8,07}_D$$

$$SN1 = 0,68$$

$$SN2 = 1,14$$

$$SN3 = 2,22$$

Setelah mendapatkan nilai tiap lapis perkerasan , maka selanjutnya adalah membandingkan dengan tinggi minimum menurut AAHSTO 93. Apabila hasil perhitungan kurang dari batas minimum yang telah di tentukan , maka hasil akhir menggunakan batas minimum yan telah ada di AAHSTO 93. Sehingga untuk tebal perkerasan jalan Akses PKP-PK Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung Pranoto Samarinds memiliki tebal 27 cm.

Validasi

Berikut adalah hasil dari perhitungan kedua metode tersebut.

Tabel 14 Validasi

Lapisan	SKEP 374/XII/99	Analisa Komponen	AASHTO 1993
Surface	5	5	6
Base Course	15	15	9
Subbase Course	20	20	12

Rencana Anggaran Biaya

Setelah struktur dan desain geometri diperoleh hasilnya, perencanaan jalan Akses dilanjutkan

dengan pembuatan rencana anggaran biaya. Jenis pekerjaan yang dicantumkan pada RAB adalah pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, dan pekerjaan perkerasan. Standar harga barang yang digunakan mengacu pada Harga Satuan upah dan jasa Kota Samarinda tahun 2021. Berikut ini hasil rekapitulasi RAB perencanaan jalan Akses Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung Pranoto – Samarinda.

PENUTUP

Kesimpulan

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

1. Perencanaan perkerasan jalan Akses memakai jenis perkerasan flexible (lentur) memakai metode analisa komponen yang terdiri dari :

a. Jenis bahan yang dipakai adalah :

1. Surface course :LASTON MS 340
2. Base course : Batu pecah kelas B (CBR 80%)
3. Sub Base Course : Sirtu kelas C (CBR 30%)

b. Dengan perhitungan diperoleh dimensi dengan tebal masing-masing lapisan :

1. Surface course : 5 cm
2. Base course : 15 cm
3. Sub Base Course : 20 cm

2. Dari hasil perhitungan rencana anggaran biaya untuk perencanaan jalan akses kendaraan PKP-PK di Bandar Aji Pangeran Tumenggung Pranoto Samarinda didapatkan hasil sebesar Rp. 2.338.674.000 (Dua Miliar Tiga Ratus Tiga Puluh Delapan Juta Enam Ratus Tujuh Puluh Empat Ribu Rupiah) dengan Panjang rencana yaitu 300 m x 12 m.

Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas maka munculnya saran-saran seperti berikut ini :

1. Dalam peningkatan keamanan dan kenyamanan penerbangan di Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung Pranoto – Samarinda, hendaknya manajemen Bandar Udara Pranoto melakukan pembangunan jalan Akses Bandar Udara untuk

2. Meningkatkan kenyamanan dan kelayakan fasilitas sisi darat Bandar Udara.

3. Perencanaan perkerasan jalan sebaiknya menggunakan data yang lengkap agar perencanaan yang dibuat dapat maksimal dan menghasilkan jalan yang memiliki struktur yang kuat sesuai dengan jenis kendaraan yang melintas pada jalan Akses yang dibuat.

4. Penelitian selanjutnya juga diharapkan untuk menggunakan lebih banyak sumber untuk mencari acuan – acuan dengan segala metode yang ada.

5. Lebih baik, untuk penelitian selanjutnya, bisa mempertimbangkan akibat yang ditimbulkan dari pekerjaan pembuatan jalan serta juga system saluran drainase.

6. Untuk perencanaan selanjutnya, seharusnya bisa menyertakan marka perencanaan jalan akses.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Pekerjaan Umum. 1989. “Tata Cara Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen”, SNI 1732 – 1989 – F, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
- [2] Direktur Jenderal Perhubungan Udara. 2015. KP 14 TAHUN 2015, Tentang Standar Teknis dan Operasi Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 Volume IV Pelayanan Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran(PKP-PK). Jakarta: Kementerian Perhubungan.

- [3] Muhammad Djaya Bakri, (2020). Analisis Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode AASHTO 1993 Pada Pembangunan Jalan Lingkungan Baru.(Universitas Borneo Tarakan)

- [4] Noer Hakim Ghaffar, (2017). Ketebalan Perkerasan Lentur Dengan Metode AASHTO 1993 Dan Manual Perkerasan Jalan 2017.(Jurnal Konstruksi, Sekolah Tinggi Teknologi Garut)

- [5] Prebianti Linda Maya, (2021). Perencanaan Jalan Akses Di Bandar Udara Rokot Mentawai. (Tugas Akhir yang tidak dipublikasikan).Politeknik Penerbangan Surabaya, Indonesia.

- [6] Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara SKEP/347/XII/1999 tentang Rancang Bangun dan/atau Rekayasa Fasilitas dan Peralatan Bnadar Udara

- [7] Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2002 tentang Penerbangan

- [8] Wicaksono Zahkiyanto Ageng, (2021), Perencanaan Flexible Pavement Access Road PKP-PK Di Bandar Udara Depati Parbo Kerinci (Tugas Akhir Tidak Di Publikasikan). Politeknik Penerbangan Surabaya, Indonesia.