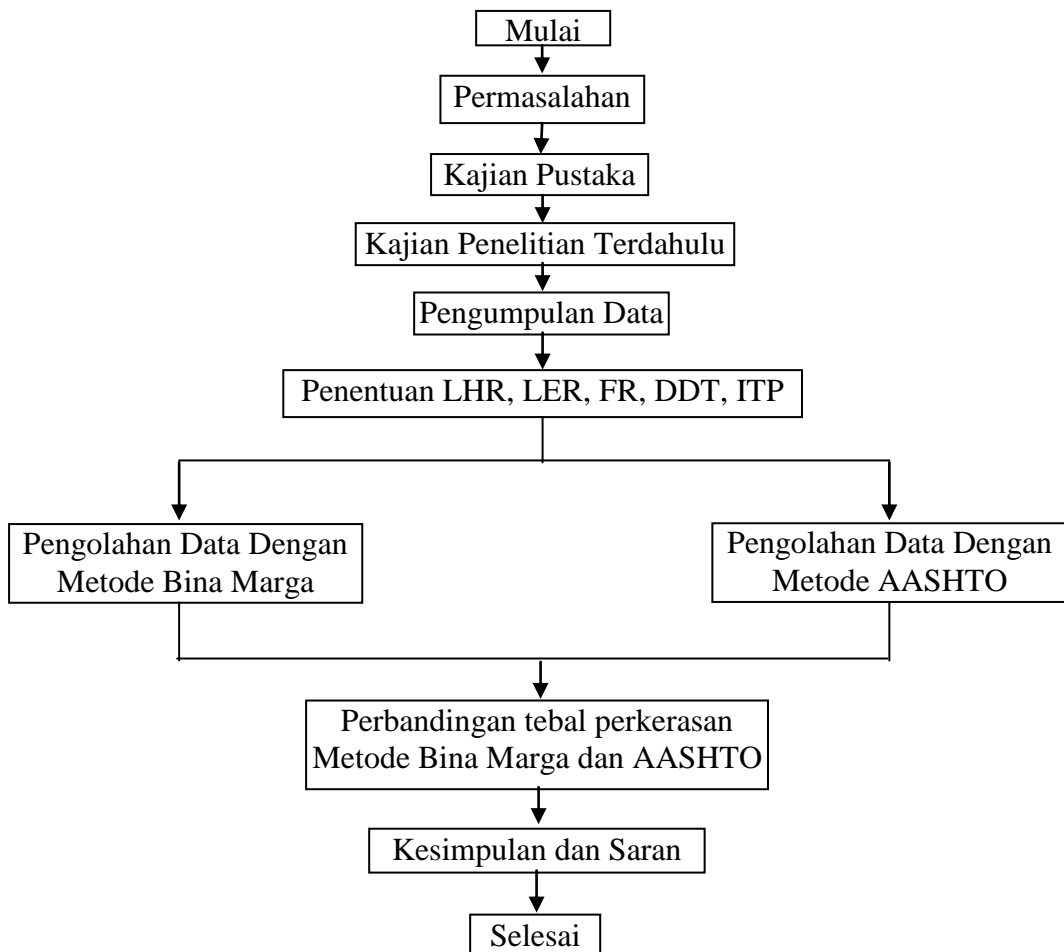


BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian dalam analisis investasi ini sebagai berikut :



Gambar 3.1. *Flowchart* Rancangan Penelitian

3.2. Subyek Penelitian

3.2.1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah proyek di lingkungan Dinas PU Bina Marga di Kabupaten Lamandau pada Tahun Anggaran 2015.

3.2.2. Sampel

Sampel penelitian ini adalah kegiatan proyek Peningkatan ruas jalan Kujan – Runtu Kabupaten Lamandau.

3.3. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah proyek Peningkatan ruas jalan Kujan – Runtu Kabupaten Lamandau, lama waktu penelitian kurang lebih 2 bulan.

3.4. Instrumen Penelitian

Data yang diperlukan untuk penelitian ini adalah data lalu lintas dan pertumbuhan lalu lintas, CBR, kelandaian Jalan, curah hujan, gambar lokasi proyek, gambar potongan melintang jalan.

3.5. Prosedur Pengumpulan Data

Data yang dipakai dalam penelitian ini adalah berupa data sekunder yang didapatkan dari Dinas Bina Marga di Kabupaten Lamandau dan melalui pengamatan langsung di lapangan. Data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari data lalu lintas, data CBR tanah dasar, data pertumbuhan lalu lintas, dan data kelandaian jalan. Sedangkan data sekunder

terdiri dari data curah hujan, gambar lokasi proyek, dan gambar potongan melintang jalan.

3.6. Teknik Analisis Data

1. Perencanaan Tebal Perkerasan dengan Metode Bina Marga

a. Pengumpulan Data

Pada tahap ini akan dilakukan survei data, baik data dari sumber sekunder (instansi terkait) maupun data primer yang diperoleh dari survei di lapangan berupa peta ruas jalan, lebar jalan, jenis kerusakan jalan, kelandaian jalan, curah hujan, umur rencana

b. Perhitungan Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR)

Lalu lintas harian rata-rata atau LHR setiap jenis kendaraan ditentukan pada awal umur rencana, yang dihitung untuk dua arah pada jalan tanpa median atau masing-masing arah pada jalan dengan median.

Tabel 3.1. Form Perhitungan Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) Untuk 10 Tahun

No	Gol	Jenis Kendaraan	Berat (ton)	i	2015	2016	2026	Rata-rata	% Kendaraan
		Jumlah							

c. Perhitungan Nilai Ekuivalen

Volume lalu lintas dalam satuan sumbu standar tersebut kemudian ditentukan untuk masa perencanaan, yaitu jumlah total lintasan (sumbu standar) selama masa perencanaan. Jumlah total lintasan tersebut diperoleh dengan mengalikan jumlah lintasan sumbu standar rata-rata harian (lebih

dikenal dengan Lintas Ekuivalen Rata-rata – LER) dengan jumlah hari masa perencanaan (tahun perencanaan dikalikan dengan 365).

Tabel 3.2. Form Nilai Ekuivalen Sumbu Kendaraan (E)

No	Gol	Jenis Kendaraan	Berat (ton)	Ekivalen Beban Sumbu Kendaraan		
				Depan	Belakang	E
				a	b	c=a+b

d. Penentuan Nilai Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Dari data tipe jalan 2 lajur 2 arah dengan menggunakan Tabel 2.5 didapat angka koefisien distribusi kendaraan (C) untuk masing-masing kendaraan

Tabel 3.3. Form Nilai Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

No	Gol	Jenis Kendaraan	Berat (ton)	Tipe Kendaraan	Koefisien Distribusi Kendaraan		
					Lajur	Arah	C

e. Penentuan Nilai Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)

Dari rumus 2.4 didapatkan Nilai Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP) sebagai berikut :

Tabel 3.4. Form Nilai Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)

No	Gol	Jenis Kendaraan	LHR ₂₀₁₆	C	E	LEP
			a	b	c	d=a*b*c

f. Penentuan Nilai Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

Dari rumus 2.5 didapatkan Nilai Lintas Ekuivalen Akhir (LEA) sebagai berikut :

Tabel 3.5. Form Nilai Lintas Ekivalen Akhir (LEA)

No	Gol	Jenis Kendaraan	LHR ₂₀₂₆	C	E	LEA
			a	b	c	d=a*b*c

g. Penentuan Nilai Lintas Ekivalen Tengah (LET)

Dari rumus 2.6 didapatkan Nilai Lintas Ekivalen Tengah (LET) sebagai berikut :

Tabel 3.6. Form Nilai Lintas Ekivalen Tengah (LET)

No	Gol	Jenis Kendaraan	LEP	LEA	LET
			a	b	c=(a+b)/2
				Jumlah	

h. Penentuan Nilai Lintas Ekivalen Rencana (LER)

Dari Rumus 2.7 didapatkan Nilai Lintas Ekivalen Rencana (LER) sebagai berikut :

Tabel 3.7. Form Nilai Lintas Ekivalen Rencana (LER)

No	Gol	Jenis Kendaraan	LET	FP	LER
			a	b=UR/10	c=a*b
				Jumlah	

dimana :

FP = Faktor Penyesuaian

UR = Umur Rencana

= 10 tahun

$$FP = \frac{UR}{10} = \frac{10}{10} = 1,0$$

i. Penentuan Daya Dukung Tanah

Cara penentuan kekuatan tanah dasar yang umum dipakai adalah menentukan nilai CBR (*California Bearing Ratio*). Pengukuran dengan menggunakan alat DCP (*Dynamic Cone Penetration*)

Tabel 3.8. Form Pengukuran CBR Dengan DCP

Jumlah Tumbukan	Kumulatif Jumlah Tumbukan	Kedalaman Penetrasi (mm)	DN (mm/blows)	CBR (%)
			Rata-rata	

Secara analitis didapatkan bahwa

$$CBR_{\text{segmen}} = CBR_{\text{rata-rata}} - \frac{(CBR_{\text{maks}} - CBR_{\text{min}})}{R}$$

Berdasarkan nilai CBR tersebut nilai DDT ditentukan menggunakan rumus :

$$DDT = 1,6649 + 4,3592 \log (CBR)$$

j. Penentuan Nilai Faktor Regional (FR)

Dalam perencanaan tebal perkerasan, diperhitungkan juga pengaruh lingkungan yang disebut Faktor Regional (FR). Faktor ini adalah fungsi dari kondisi iklim (yang dinyatakan dengan jumlah curah hujan per tahun), kelandaian dan persentase kendaraan berat.

Berdasarkan data curah hujan, kelandaian, persentase kendaraan berat tersebut, maka dari tabel 2.7 didapatkan nilai FR

k. Penentuan Indeks Permukaan

Menentukan nilai Indeks Permukaan Awal (IPo) dari tabel Indeks Permukaan Awal (IPo), dan dari Indeks Permukaan Akhir (IPt) didapatkan nilai Indeks Permukaan Akhir (IPt) .

l. Penentuan Indeks Tebal Permukaan (ITP)

Dari data LER, IPo, IPt, FR, dan DDT dapat dapat ditentukan nilai ITP dari nomogram. Dengan cara memplot nilai data tersebut pada nomogram, didapatkan nilai ITP dan \overline{ITP}

m. Penentuan Tebal Lapis Perkerasan Tambahan

Berdasarkan nilai ITP dan dari tabel Tebal Minimum Lapis Permukaan, maka didapatkan Tebal Minimum Lapis Permukaan dengan bahan tertentu dengan rumus : $ITP = a_1.D_1 + a_2.D_2 + a_3.D_3$

2. Perencanaan Tebal Perkerasan dengan Metode AASHTO

a. Perhitungan Beban Gandar Standar untuk Lajur Rencana Per Tahun

1. Beban gandar standar kumulatif untuk dua arah

Tabel 3.9. Form Beban Gandar Standar Kumulatif Untuk Dua Arah

No	Gol	Jenis Kendaraan	LHR ₂₀₂₆	LHR _{per hari}	E	\hat{W}_{18}
			a	b=a/365	c	d=b*c
					Jumlah	

dimana : \hat{W}_{18} = beban gandar standar kumulatif untuk dua arah

2. Beban Gandar Standar untuk Lajur Rencana Per hari

Perhitungan beban gandar standar untuk lajur rencana per hari menggunakan rumus

$$w_{18} \text{ per hari} = D_D \times D_L \times \hat{W}_{18}$$

dimana:

\hat{W}_{18} = Beban gandar standar kumulatif untuk dua arah.

D_D = Faktor distribusi arah = 0,5 (Pt T-01-2002-B)

D_L = Faktor Distribusi Lajur (dari Tabel 2.5)

3. Beban Gandar Standar untuk Lajur Rencana Per tahun

Perhitungan beban gandar standar untuk lajur rencana per tahun menggunakan rumus

$$W_{18} \text{ per tahun} = 365 \times w_{18} \text{ per hari}$$

b. Perhitungan Perkembangan Lalu Lintas

Tabel 3.10. Form Perhitungan Perkembangan Lalu Lintas

No	Gol	Jenis Kendaraan	Berat (ton)	2016		2026	
				LHR per tahun	LHR per hari	LHR per tahun	LHR per hari
		Jumlah					

$$LHR_{2026} = LHR_{2016} \times (1 + g)^n$$

dimana : g = perkembangan lalu lintas (%)

c. Perhitungan beban gandar standar untuk lajur rencana selama umur rencana

Untuk menghitung jumlah beban gandar tunggal standar kumulatif (W_{18})

dapat dilihat pada rumus 2.12.

$$W_{18} = w_{18} \times \frac{(1 + g)^n - 1}{g}$$

dimana:

W_{18} = jumlah beban gandar tunggal standar kumulatif.

w_{18} = beban gandar standar kumulatif selama 1 tahun.

n = umur pelayanan (tahun).

g = perkembangan lalu lintas (%).

d. Perhitungan Modulus Resilien

Modulus resilien (MR) tanah dasar juga dapat diperkirakan dari CBR standar dan hasil atau nilai tes soil index.

$$MR \text{ (psi)} = 1.500 \times CBR$$

e. Penentuan Tingkat Reliabilitas

Berdasarkan Tabel 2.14 maka tingkat reliabilitas dapat ditentukan yang diambil adalah 80%, maka pada tabel 2.15 nilai $Z_R = -1,841$

f. Penentuan nilai Deviasi Standar (So)

Rentang nilai Deviasi Standar (So) adalah 0,40 - 0,5. Maka nilai So diambil sebesar 0,45

g. Penentuan Indeks Permukaan (IP)

Untuk menentukan indeks permukaan (IP) pada akhir umur rencana, perlu dipertimbangkan faktor-faktor klasifikasi fungsional jalan sebagai mana diperlihatkan pada Tabel 2.8. dan menentukan indeks permukaan pada awal umur rencana (IP₀) perlu diperhatikan jenis lapis permukaan perkerasan pada awal umur rencana sesuai dengan Tabel 2.9. Dari Tabel 2.8 dan 2.9 diperoleh nilai IP_t dan IP₀. Selisih antara *initial serviceability* dengan *terminal serviceability* adalah $\Delta PSI = IP_0 - IP_t$

h. Penentuan Indeks Tebal Permukaan (ITP)

Untuk mencari ITP berdasarkan data MR, So, R, W₁₈, ΔPSI, dan Z_R

Dengan menggunakan rumus :

$$\log W_{18} = Z_R \times So + 9,36 \log (SN + 1) - 0,20 + \frac{\log \left[\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5} \right]}{0,40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 \log MR - 8,07$$

Dengan melakukan substitusi nilai SN pada persamaan tersebut, didapatkan nilai ITP

i. Penentuan tebal lapis permukaan

Penentuan tebal lapis permukaan berdasarkan data :

koefisien relatif (a) dan tebal lapisan jalan, menggunakan rumus

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

dimana : m_i = koefisien drainase lapis ke-i

