

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 LOKASI PENELITIAN

Lokasi penelitian dilakukan pada ruas jalan Jamblangan-Ngepring Desa Purwobinangun, Pakem, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Denah lokasi penelitian sama seperti pada Gambar 1.1.

4.2 METODE PENGUMPULAN DATA

Dalam penelitian ini data yang diperlukan ada 2 yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapat dari hasil observasi di lapangan dimana dalam penelitian ini berupa jenis dan tingkat kerusakan jalan dan CBR lapangan dengan *Dynamic Cone Penetrometer*. Data sekunder adalah data pendukung berupa data peta lokasi, kelandaian, iklim dan umur rencana perkerasan lama yang didapat dari Dinas Pekerjaan Umum Bidang Bina Marga Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

4.3 PENGAMBILAN DATA LALU LINTAS

Dalam penelitian ini pengambilan data dilakukan dengan survei langsung dilapangan, tahap-tahapnya ialah sebagai berikut.

1. Pengukuran geometrik jalan

Pengukuran meliputi panjang ruas jalan, lebar jalan, lebar bahu jalan, lebar drainase, dan tinggi drainase. Contoh formulir penelitian geometrik jalan dapat di lihat pada Lampiran 1.

2. Pencatatan volume lalu-lintas

Pencatatan volume lalu lintas dilakukan pada jam sibuk. Pencatatan dilakukan dengan cara mencatat semua jenis kendaraan yang melewati ruas jalan yang di tinjau dan dimasukkan kedalam formulir. Pengisian formulir

dilakukan dengan interval waktu 15 menit dan dilakukan selama 12 jam. Contoh Formulir survey volume lalu lintas dapat dilihat pada Lampiran 1.

3. Pengukuran kecepatan kendaraan

Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui kecepatan kendaraan rata-rata yang melewati jalur evakuasi tersebut. Pengukuran dilakukan dengan cara mengikuti kendaraan ringan (LV) dan mencatat kecepatan yang tertera. Kendaraan ringan yang dimaksud adalah mobil pribadi, pick-up, jeep dan sejenisnya, dipilih kendaraan ringan karena EMP kendaraan ringan adalah 1.

4. Pengukuran hambatan samping

Pengukuran ini dilakukan dengan melihat kondisi disekitar ruas jalan kemudian dicocokkan dengan kondisi khusus yang terdapat dalam MKJI 1997.

Dalam pengambilan data lalu-lintas dikarenakan survei langsung, maka dilakukan penelitian selama 3 hari. Berikut tahap-tahapannya:

1. survei mulai dilakukan mulai dari jam 6.00 pada saat penduduk mulai beraktivitas dan berakhir pada jam 18.00 pada saat penduduk kembali kerumah, dan
2. survei dilakukan pada ruas jalan jalur evakuasi merapi desa Purwobinangun, Pakem sepanjang 1,5 Km.

Peralatan yang digunakan untuk memperoleh data lalu-lintas adalah:

1. *hand counter*,
2. *roll meter*,
3. *jam/stopwatch*, dan
4. alat tulis, formulir survei.

4.4 PENGUKURAN NILAI PSI (*PRESENT SERVICEABILITY INDEX*)

4.4.1 Alat-alat yang Digunakan

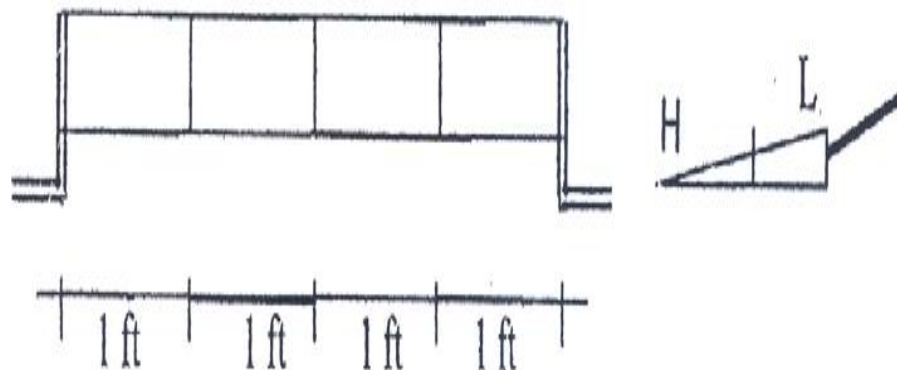
Peralatan yang digunakan dalam penelitian terhadap nilai PSI perkerasan lentur terdiri dari :

1. alat ukur *Longitudinal Propiler*,
2. lembar formulir survey,
3. *Straight Edge* dan *Transverse Profilometer*, dan
4. mistar sorong/*caliper*.

4.4.2 Prosedur Pengukuran di Lapangan Menggunakan Alat *Straight Edge*

Adapun tahap-tahap pengukuran di lapangan menggunakan alat *straight edge* adalah sebagai berikut.

1. Memasang rambu-rambu lalulintas agar tidak mengganggu jalannya pengujian.
2. Mengukur lebar ruas jalan yang akan diperiksa.
3. Memasang alat *straight edge* pada posisi tegak lurus.
4. Setelah langkah no.3 siap, maka di ukur kedalaman alur dengan mistar pengukur berjarak 30 cm pada *straight edge*, terlihat pada Gambar 4.1 berikut ini.



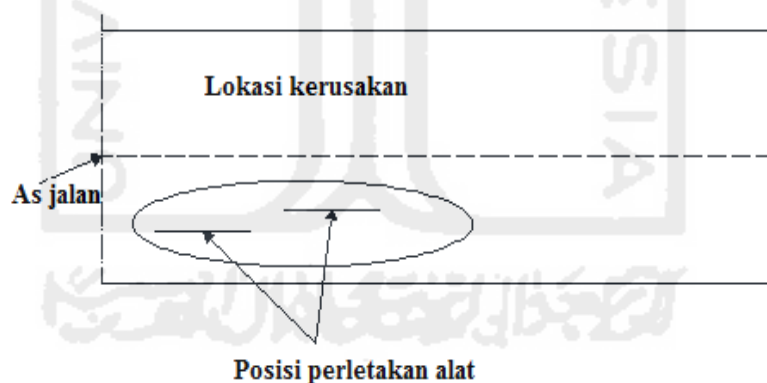
Gambar 4.1 Perletakan Alat *Straight Edge*
(Sumber : AASHTO (*Road Test*) 1962)

5. Mencatat hasil pengukuran pada lembar-lembar yang disiapkan.
6. Mengulangi langkah no.1 sampai no.4 untuk titik-titik yang lain.

4.4.3 Langkah-langkah Pengukuran Nilai PSI

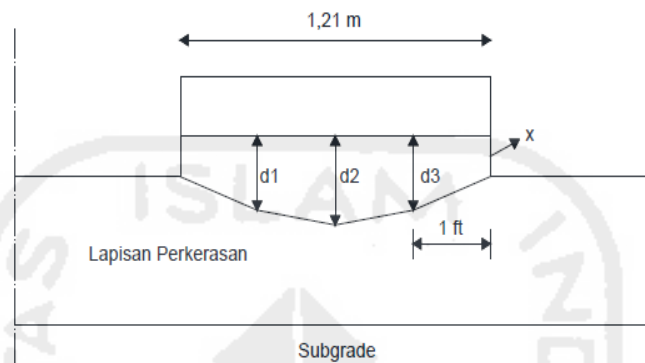
Pengukuran nilai PSI dilakukan dengan urutan sebagai berikut .

1. Mengukur dan menghitung parameter *slope variance* dengan urutan pekerjaan sebagai berikut.
 - a. Alat diletakkan pada lokasi kerusakan berupa gelombang arah memanjang badan jalan, seperti pada Gambar 4.2 berikut .



Gambar 4.2 Posisi peletakkan alat pada pengukuran *Slope Variance*.
(Sumber : AASHTO (*Road Test*) 1962)

- b. Dilakukan pengukuran dengan interval 1 feet sepanjang badan alat ukur *straight edge*, seperti pada Gambar 4.3 berikut ini .



Gambar 4.3 Pengukuran *Slope Variance*.
(Sumber : AASHTO (*Road Test*) 1962)

dengan :

x = Tinggi kaki pada *straight edge*

$d_{1,2,3}$ = Kedalaman gelombang diukur terhadap badan *straight edge*.

c. Setiap data pengukuran dicatat dan dimasukkan dalam tabel perhitungan *slope variance* kolom 2, seperti pada Tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4.1 Form untuk menghitung *Slope Variance* di Lapangan.

No	Kedalaman (cm)	d-x (inchi)	Ya (inchi)	Xi (%)	Xi ² (%)
1					
2					
3					
Jumlah				ΣXi (%)	ΣXi^2 (%)

Untuk lebih jelasnya formulir penelitian *Slope Variance* dapat dilihat pada Lampiran 1.

- d. Nilai X_i , kolom 4 diperoleh dari Persamaan 3.13 yang sudah disesuaikan yaitu sebagai berikut :

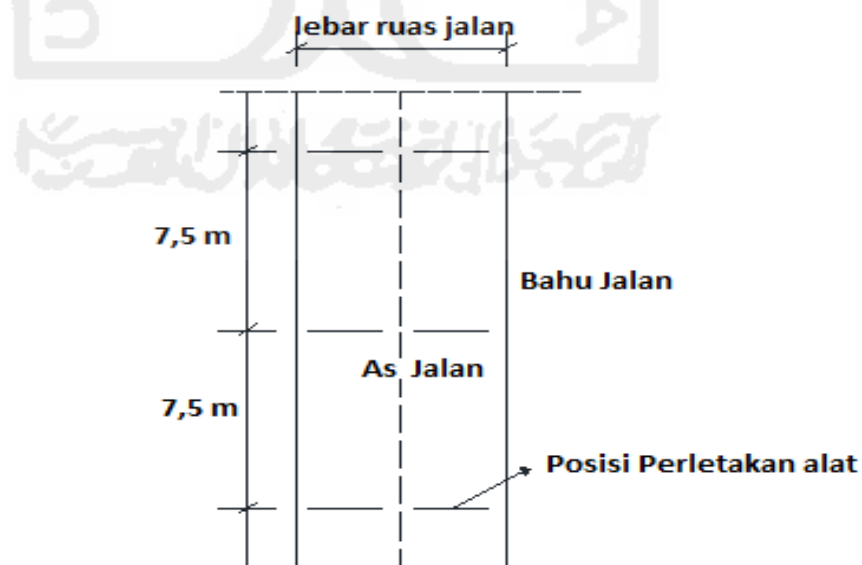
$$X_i = \left(\frac{Y_a}{12} \right) \times 100\% \quad (3.13)$$

dengan :

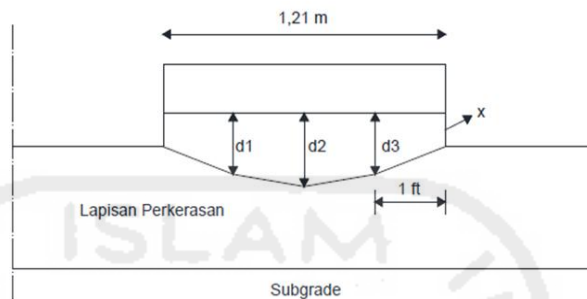
Y_a : selisih tinggi pembacaan *dipstick floor profile* dalam satuan *inchi*.

12 : jarak antar pias pada alat *straight edge* dalam satuan *inchi*.

- e. Dari data tiap lokasi kerusakan didapat nilai ΣX_i dan ΣX_i^2 kemudian dicari nilai *slope variance*.
2. Mengukur dan menghitung parameter *ruth depth* dengan urutan pekerjaan pengukuran sebagai berikut.
- a. Alat diletakkan posisi melintang badan jalan, diukur kedalaman alur pada setiap segmen jalan atau tiap terlihat secara visual ada kerusakan berupa alur, seperti pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5 berikut.



Gambar 4.4 Perletakkan Alat pada Pengukuran *Ruth Depth*.
(Sumber : AASHTO (*Road Test*) 1962)



Gambar 4.5 Pengukuran *Ruth Depth* dengan Menggunakan Alat *Straight Edge*.

(Sumber : AASHTO (*Road Test*) 1962)

- b. Dilakukan pengukuran sepanjang badan alat ukur seperti pada Gambar 4.5.
- c. Pada titik selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama dan didapat nilai kedalaman kemudian dimasukkan pada kolom 2, kemudian diperoleh nilai rata-rata masing-masing stasiun seperti pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Form untuk Menghitung *Ruth Depth* di Lapangan

No	Kedalaman (cm)	d-x (inchi)	D (inchi)
1			
2			
3			
			Rata-rata nilai d

Untuk lebih jelasnya formulir penelitian *Ruth Depth* dapat dilihat pada Lampiran 1.

3. Menghitung *Cracking*

Luasan *Cracking* dihitung menggunakan meteran dalam luasan retak (ft²) setiap (1000 ft²) luas jalan, menggunakan Persamaan 4.1 dan Persamaan 4.2 berikut.

$$\text{Luas } Cracking \text{ (ft}^2\text{)} = \text{panjang } cracking \text{ dikali lebar } cracking \quad (4.1)$$

$$\text{Nilai } Cracking = \frac{\text{luas } cracking}{1000 \text{ ft}^2} \quad (4.2)$$

Data pengukuran dilapangan nilai *cracking* dimasukkan dalam Tabel 4.3 kemudian dicari nilai rata-rata *cracking*.

Tabel 4.3 Form untuk mengukur *Cracking* di Lapangan

No	Panjang [P]		Lebar [L]		Luas [A]	A / 1000 ft ²
	(cm)	(ft)	(cm)	(ft)	(ft ²)	
1						
2						
3						
4						
5						
Σ =						
Rata-rata =						

Untuk lebih jelasnya foemulir penelitian *cracking* dapat dilihat pada lampiran.

4. Menghitung *Patching* dan *Potholes*.

Patching dan *potholes* diukur menggunakan meteran seperti halnya mengukur pada luasan kerusakan *crack*. Contoh formulir penelitian *pothole* dapat dilihat pada lampiran.

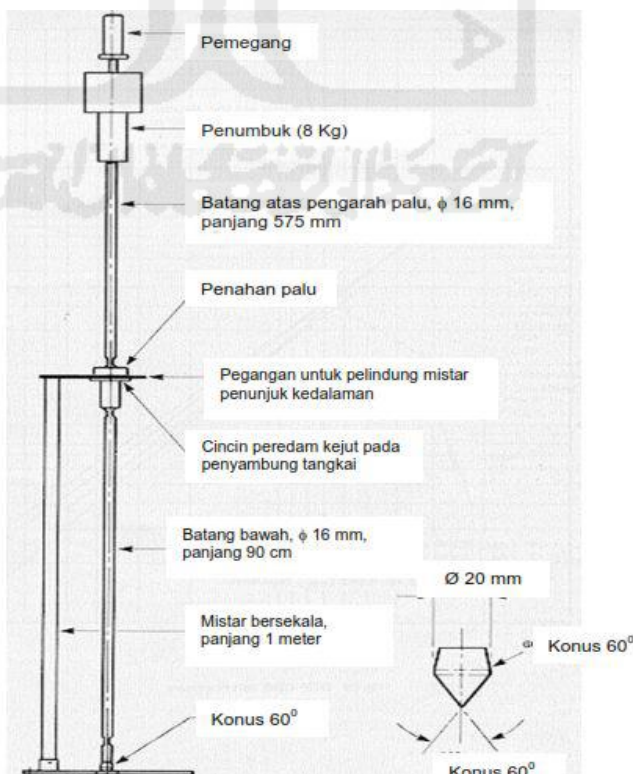
4.4.4 Analisis Data Untuk Menentukan Nilai PSI

Langkah-langkah untuk menentukan nilai PSI yaitu sebagai berikut.

1. Menghitung *slope variance* dengan rumus pada Persamaan 3.12 dan 3.13.
2. Menghitung *ruth depth* dari hasil pengukuran.
3. Menghitung *cracking* dari data hasil pengukuran.
4. Menghitung *patching/potholes* dari luas lubang dibagi dengan 1000 ft.
5. Menghitung nilai PSI berdasarkan persamaan 3.14.
6. Menentukan kondisi indek perkerasan berdasarkan nilai PSI

4.5 PEMERIKSAAN CBR LAPANGAN DENGAN *DYNAMIC CONE PENETROMETER*

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui nilai CBR langsung ditempat. Alat yang digunakan adalah satu set peralatan *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP) dengan penumbuk 8 kg, mistar berskala 1 meter, dan konus berbentuk kerucut 60° , seperti pada Gambar 4.6 berikut.



Gambar 4.6 Bagian Alat *Dynamic Cone Penetrometer*
(Sumber : Dinas Pekerjaan Umum, 2006)

4.5.1 Persiapan Alat dan Lokasi Pengujian

Persiapan alat dan lokasi pengujian, sebagai berikut.

1. Seluruh bagian peralatan disambungkan dan memastikan sambungan batang atas dengan landasan serta batang bawah dan kerucut baja sudah tersambung dengan kokoh.
2. Titik pengujian ditentukan, catat Sta./Km., kupas dan meratakan permukaan yang akan diuji.
3. Pada bahan perkerasan yang beraspal dibuat lubang uji, sehingga didapat lapisan tanah dasar.
4. Mengukur ketebalan setiap bahan perkerasan yang ada dan dicatat.

4.5.2 Cara pengujian

1. Meletakkan alat DCP pada titik uji di atas lapisan yang akan diuji.
2. Alat yang sudah terpasang dipegang pada posisi tegak lurus di atas dasar yang rata dan stabil, kemudian dicatat pembacaan awal pada mistar pengukur kedalaman.
3. Mencatat jumlah tumbukan, dengan cara berikut.
 - a. Mengangkat penunjuk pada tangkai bagian atas dengan hati-hati sehingga menyentuh batas pegangan.
 - b. Melepaskan penumbuk sehingga jatuh bebas dan tertahan pada landasan.
 - c. Dilakukan langkah pada point c).1) dan c).2) diatas, mencatat jumlah tumbukan dan kedalaman pada formulir, sesuai dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut.

- 1) Untuk lapis fondasi bawah atau tanah dasar yang terdiri dari bahan yang tidak keras maka pembacaan kedalaman sudah cukup untuk setiap 1 tumbukan atau 2 tumbukan.
 - 2) Untuk lapis fondasi yang terbuat dari bahan berbutir yang cukup keras, maka harus dilakukan pembacaan kedalaman pada setiap 5 tumbukan sampai dengan 10 tumbukan.
 - d. Apabila kecepatan penetrasi kurang dari 1 mm per 3 tumbukan pengujian dihentikan. Selanjutnya dilakukan pengeboran atau penggalian pada titik tersebut sampai mencapai bagian yang dapat diuji kembali.
4. Pengujian per titik, dilakukan minimum duplo (dua kali) dengan jarak 20 cm dari titik uji satu ke titik uji lainnya. Langkah-langkah setelah pengujian yaitu sebagai berikut.
- a. Menyiapkan peralatan agar dapat diangkat atau dicabut ke atas.
 - b. Mengangkat penumbuk dan pukulkan beberapa kali dengan arah ke atas sehingga menyentuh pegangan dan tangkai bawah terangkat ke atas permukaan tanah.
 - c. Melepaskan bagian-bagian yang tersambung secara hati-hati, bersihkan alat dari kotoran dan simpan pada tempatnya.
 - d. Menutup kembali lubang uji setelah pengujian.

4.6 ANALISIS DATA DAN PERHITUNGAN

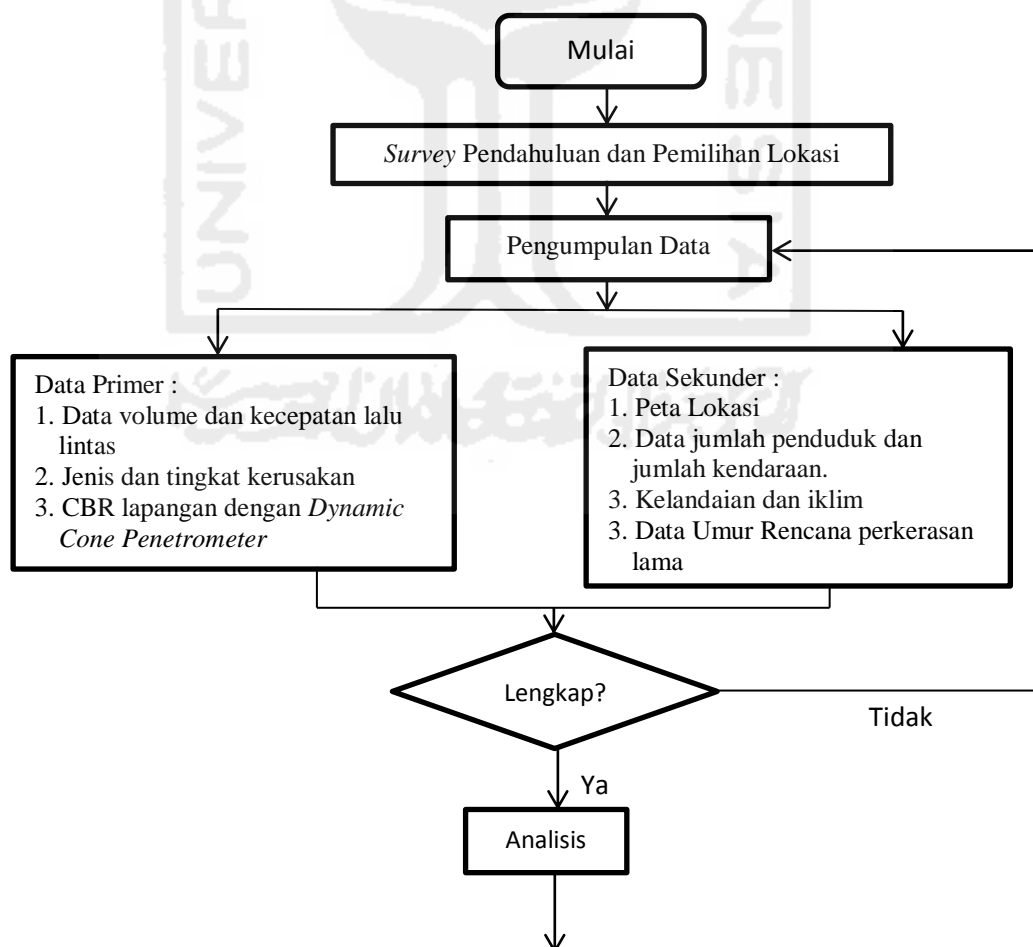
Analisis data dan perhitungan meliputi beberapa tahapan sebagai berikut.

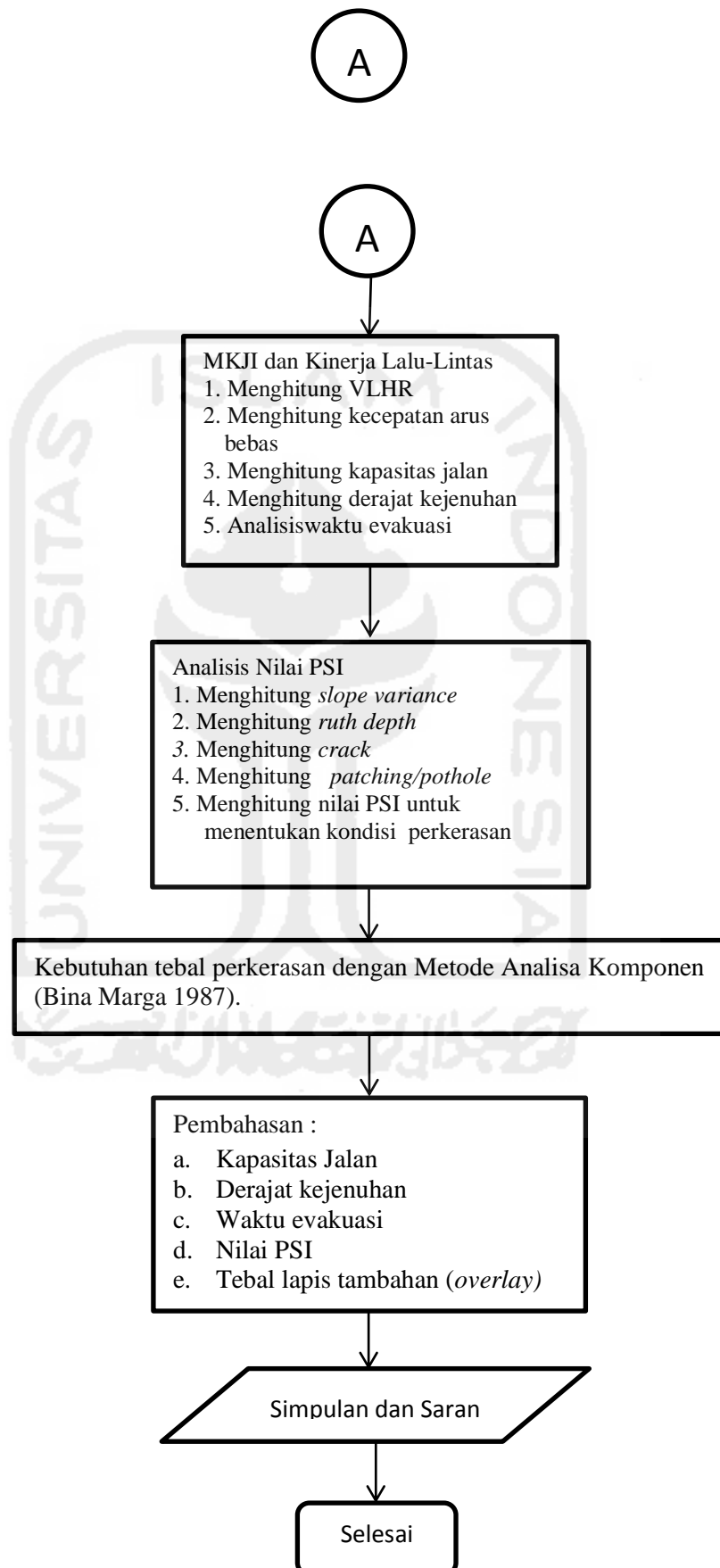
1. Kinerja Lalu Lintas, di bagi atas beberapa tahapan berikut.
 - a. Menghitung VLHR.
 - b. Menghitung kecepatan arus bebas.
 - c. Menghitung kapasitas jalan.
 - d. Menghitung derajat kejenuhan.
 - e. Analisis waktu evakuasi

2. Analisis nilai PSI, dibagi atas beberapa tahapan berikut.
 - a. Menghitung *Slope Variance*.
 - b. Menghitung *Ruth Depth*.
 - c. Menghitung *Crack*.
 - d. Menghitung *Patching/Pothole*.
 - e. Menghitung nilai PSI.
3. Mengitung kebutuhan tebal lapis tambahan untuk umur 10 tahun kedepan dengan Metode Analisis Komponen (Bina Marga, 1987).

4.7 FLOWCHART PENELITIAN

Adapun pengolahan data dilakukan dengan langkah-langkah seperti pada bagan alir (*flowchart*) berikut.





Gambar 4.7 *Flowchart* Penelitian

