

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rencana penelitian

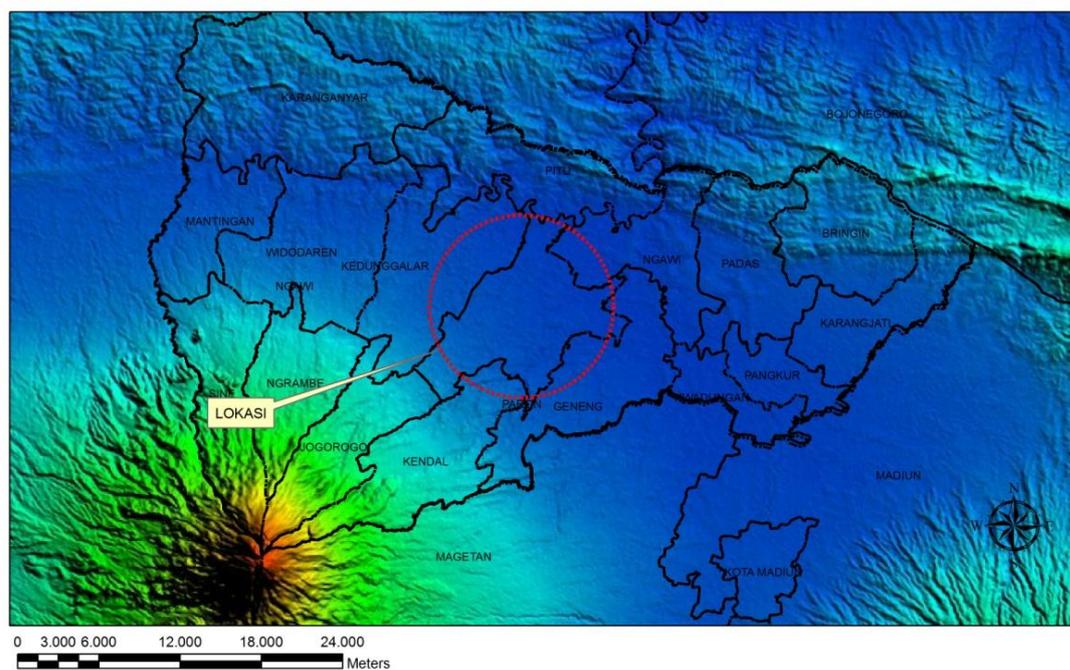
Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan, yaitu pekerjaan persiapan, penentuan lokasi, pekerjaan lapangan, pekerjaan laboratorium dan eksperimental untuk membuat pemodelan struktur perkerasan jalan yang akan dianalisis perilaku strukturnya dengan alat bantu program komputer SAP-2000. Data kondisi fisik kondisi tanah ekspansif penelitian ini didasarkan pada studi tugas akhir terdahulu dari Dwi Ratna NF (2011). Penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisis struktur perkerasan kaku yang dilakukan dengan bantuan program SAP-2000 yang menghasilkan *output* berupa besaran gaya-gaya dalam, tegangan dan deformasi untuk dibandingkan serta dianalisis lebih lanjut guna dipilih model desain perkerasan yang baik dan tepat untuk dilaksanakan pada ruas jalan di Kecamatan Paron Kabupaten Ngawi. Perencanaan penelitian penting dilakukan agar pelaksanaan penelitian dapat berjalan dengan baik sehingga mendapatkan hasil sesuai yang diinginkan serta tepat waktu.

3.2 Pekerjaan persiapan

Pekerjaan persiapan merupakan pekerjaan awal sebagai rangkaian pelaksanaan. Tahap persiapan meliputi studi pendahuluan, konsultasi dengan beberapa narasumber, pengajuan proposal, mengurus perijinan penelitian dan koordinasi untuk pekerjaan lapangan, serta pekerjaan laboratorium.

3.3 Penentuan Lokasi

Dalam menentukan lokasi sampel tanah, dilakukan peninjauan di tiga lokasi di Kabupaten Ngawi, yaitu Kecamatan Padas, Kecamatan Jambangan, dan Kecamatan Paron, setelah dilakukan tes laboratorium didapatkan hasil bahwa tanah pada Kecamatan Paron memiliki sifat ekspansif yang paling tinggi. Lokasi ruas jalan yang ditinjau ditunjukkan dalam gambar Peta Lokasi Penelitian



PETA LOKASI KECAMATAN PARON

Gambar 3.1 Peta lokasi kecamatan Paron

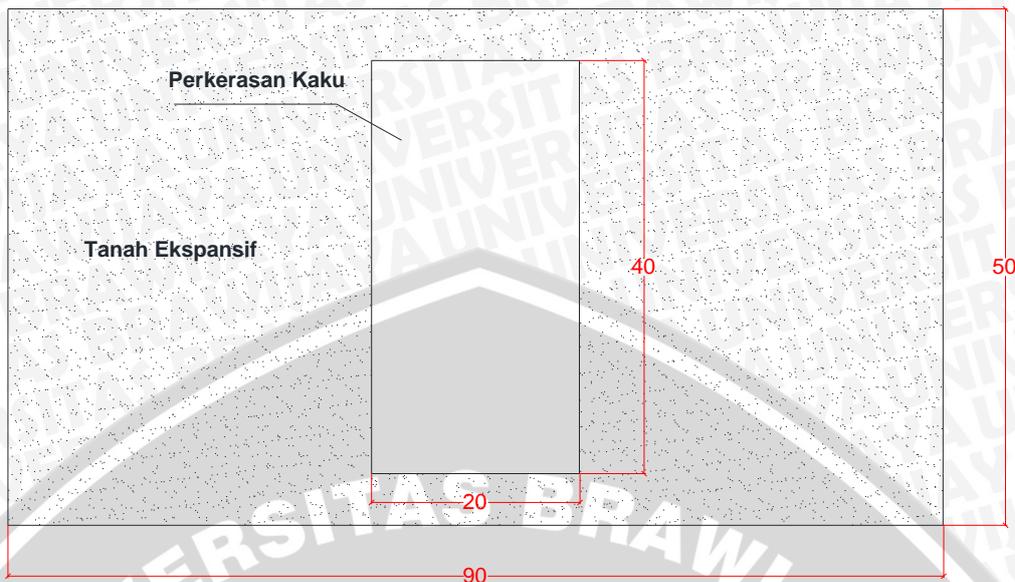
3.4 Pekerjaan lapangan

Pekerjaan lapangan yang dilakukan adalah pengambilan sampel tanah. Sampel tanah yang diambil adalah tanah lempung bersifat (*Ekspansif*) dari daerah Paron, Ngawi Jawa Timur, dengan cara pengambilan tak terganggu (*disturb soil*).

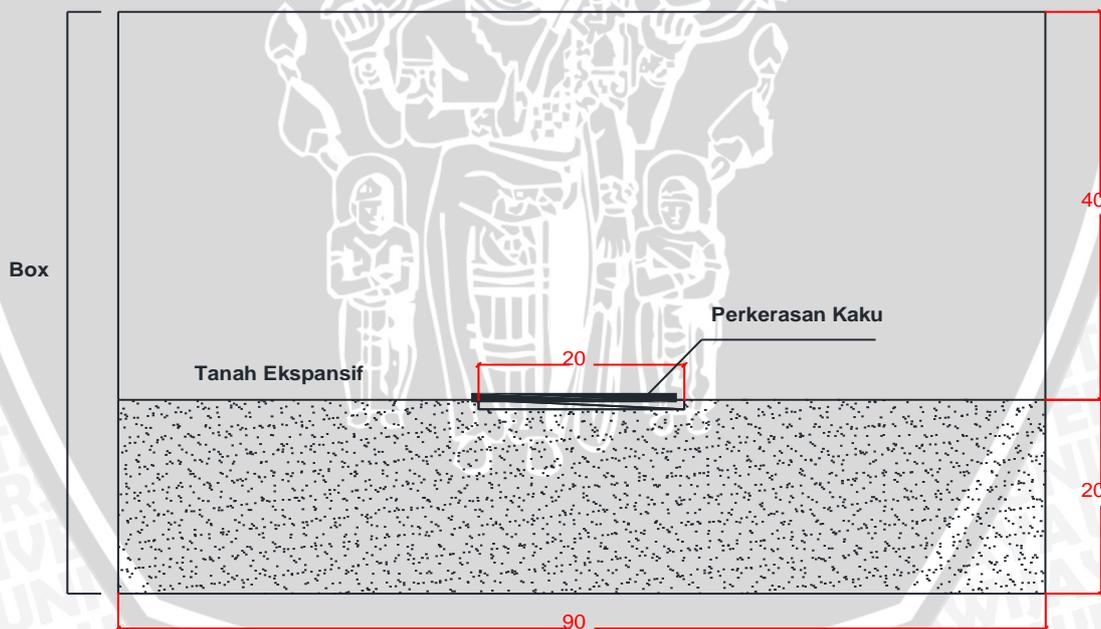
3.5 Perancangan Model

Perancangan analisis model perkerasan kaku diatas tanah ekspansif yang digunakan merupakan prototype dari jalan yang direncanakan, yang menggunakan skala 1:20. Untuk perkerasan kakunya terbuat dari beton dengan, dan kondisi tanah yang digunakan sebagai pondasi bawah bawah (*subgrade*) adalah jenis tanah yang bersifat terganggu (*disturb soil*).

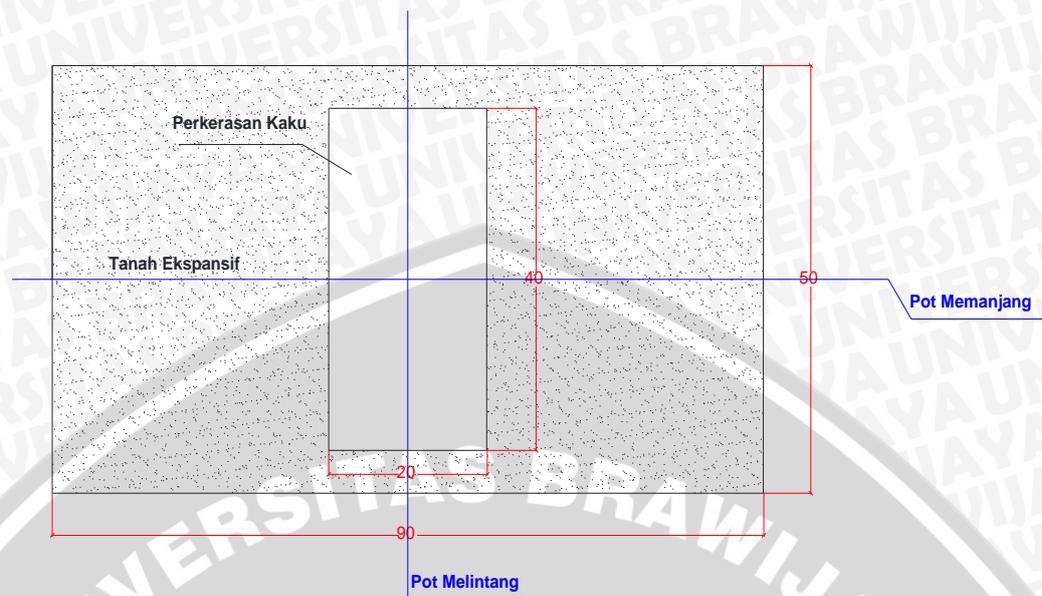
Kondisi model dari perkerasan kaku ini dapat diilustrasikan seperti gambar 3.2-3.5. Dari gambar tersebut model perkerasan kaku di ditempatkan pada box dengan pelat besi sebagai tanah dasar dan tanah ekspansif sebagai *subgrade*.



Gambar 3.2 Tampak atas penempatan model dalam box



Gambar 3.3 tampak depan penempatan model dalam box



Gambar 3.3 arah potongan yang akan di analisis

Tabel 3.1 Rancangan penelitian dengan letak pembebanan

Tipe analisis	Letak Pembebanan	Berat beban (kg)
Potongan melintang	1. Tepi awal (kiri) perkerasan	3,75
	2. Tengah perkerasan	3,75
	3. Tepi akhir (kanan) perkerasan	3,75
Potongan memanjang	Tengah Perkerasan	3,75

3.6 Pekerjaan Laboratorium

Data-data masukan untuk properti bahan Tanah yang digunakan dalam analisis desain perkerasan kaku ini didapatkan dari penelian sebelumnya yang dilakukan oleh Dwi Ratna Nur Farokha, 2011 di Laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil

Universitas Brawijaya. Untuk properti bahan perkerasan kaku dilakukan penelitian di Laboratorium Struktur Teknik Sipil Universitas Brawijaya.

3.6.1 Percobaan Penelitian

Sebagai data masukan property tanah ekspansif, percobaan penelitian yang dilakukan sebelumnya dalam penelitian ini antara lain:

- a. Analisa Saringan basah (*Wet Sieving*)
- b. Pemeriksaan Berat Jenis
- c. Pemeriksaan Kadar Air
- d. Pemeriksaan Batas Konsistensi (*Atterberg Limit*)
- e. Uji Hydrometer
- f. Uji swelling dengan Free swell
- g. Uji Berat isi
- h. Uji Proktor Standar
- i. Uji CBR

Percobaan penelitian pada model perkerasan :

1. Uji Elastisitas bahan

3.6.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada studi ini hanya berasal dari data primer yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya dan laboratorium Struktur Teknik Universitas Brawijaya, data sekunder yang diperoleh dari data lapangan.

3.7 Metode Penelitian

3.7.1 Uji Dasar

Sebelum melakukan analisis desain struktur menggunakan SAP-2000, dilakukan uji dasar terlebih dahulu terhadap tanah dan perkerasan kaku.

3.8 Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam menganalisa data dalam penelitian ini adalah:

1. Analisis data parameter tanah

Diawali dengan mengambil sampel di lapangan secara langsung, dan dilakukan pengujian di laboratorium sehingga didapatkan data karakteristik tanah dasar di ruas jalan Paron.

2. Analisis data desain struktur perkerasan

Pada tahap ini dilakukan pengujian elastisitas bahan untuk desain perkerasan kaku di atas tanah ekspansif di Laboratorium Struktur, dan juga pemodelan desain perkerasan kaku di atas tanah ekspansif. Hal ini dilakukan untuk mengetahui nilai-nilai properti material struktur perkerasan yang akan dipakai sebagai *input* dan dianalisis dengan program SAP-2000.

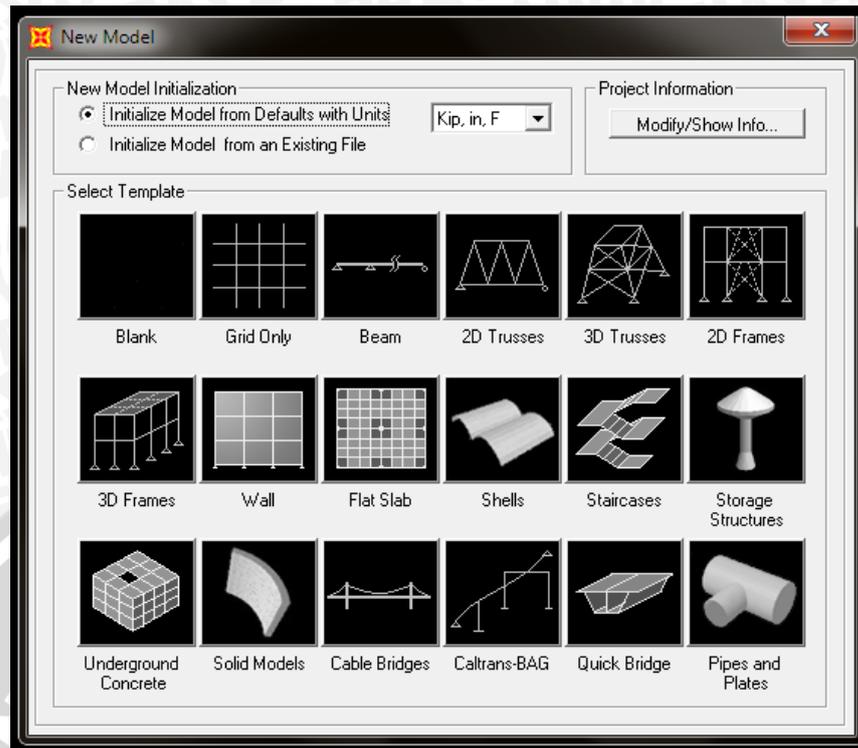
3.9 Tahap Analisis Struktur Perkerasan dengan SAP-2000

Pada tahap ini akan dilakukan analisis desain struktur perkerasan kaku untuk mengetahui besaran momen, tegangan, lendutan yang terjadi. Tahapan-tahapan analisis dengan SAP-2000 dilakukan dengan urutan sebagai berikut :

1. Pemodelan Struktur Perkerasan

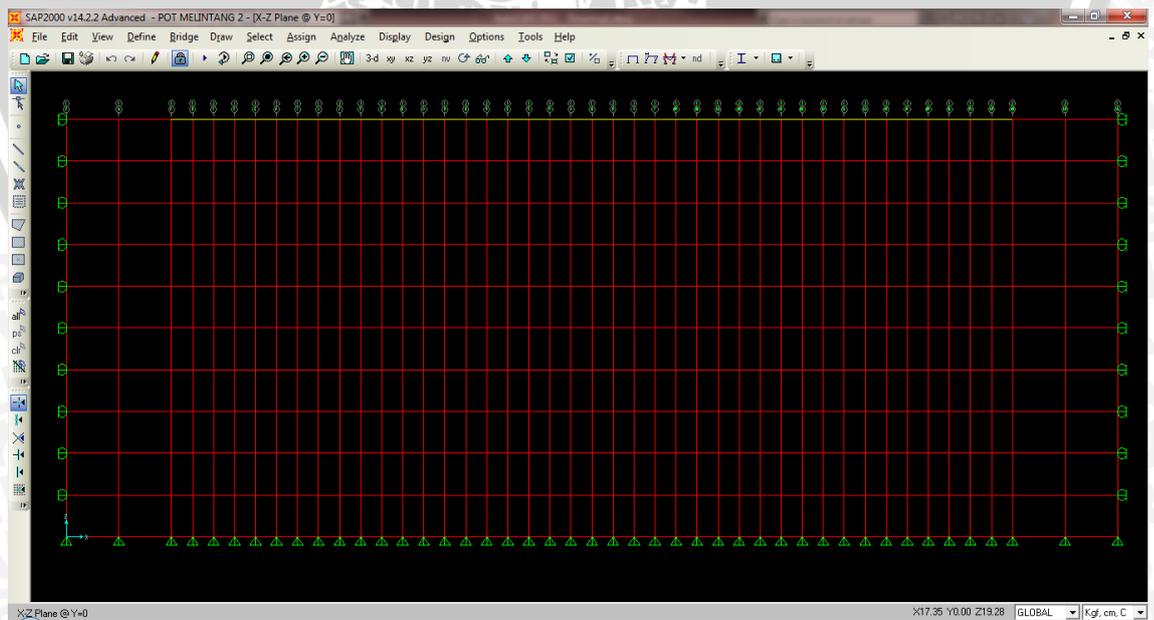
Pada tahap ini SAP-2000 dimulai dengan memodelkan struktur perkerasan secara grafis yang terdiri dari titik nodal, garis elemen, frame, shell dan spring (untuk tumpuan struktur perkerasan diatas tanah). Pemodelan diawali dengan langkah-langkah :

- Klik menu *File>New Model* sehingga akan muncul pilihan templete yang akan dipakai untuk menggambar model seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.6 Pilihan *Templete Model*, seperti dibawah ini :



Gambar 3.6 Pilihan Template Model

- Klik pilihan *Wall* sehingga bisa membuat model perkerasan kaku pada tanah ekspansif sesuai yang diinginkan seperti terlihat pada Gambar 3.7 Pemodelan Grafis Struktur Perkerasan.



Gambar 3.7 Pemodelan Grafis Desain Struktur Perkerasan pada tanah ekspansif.

2. Input data pada SAP -2000

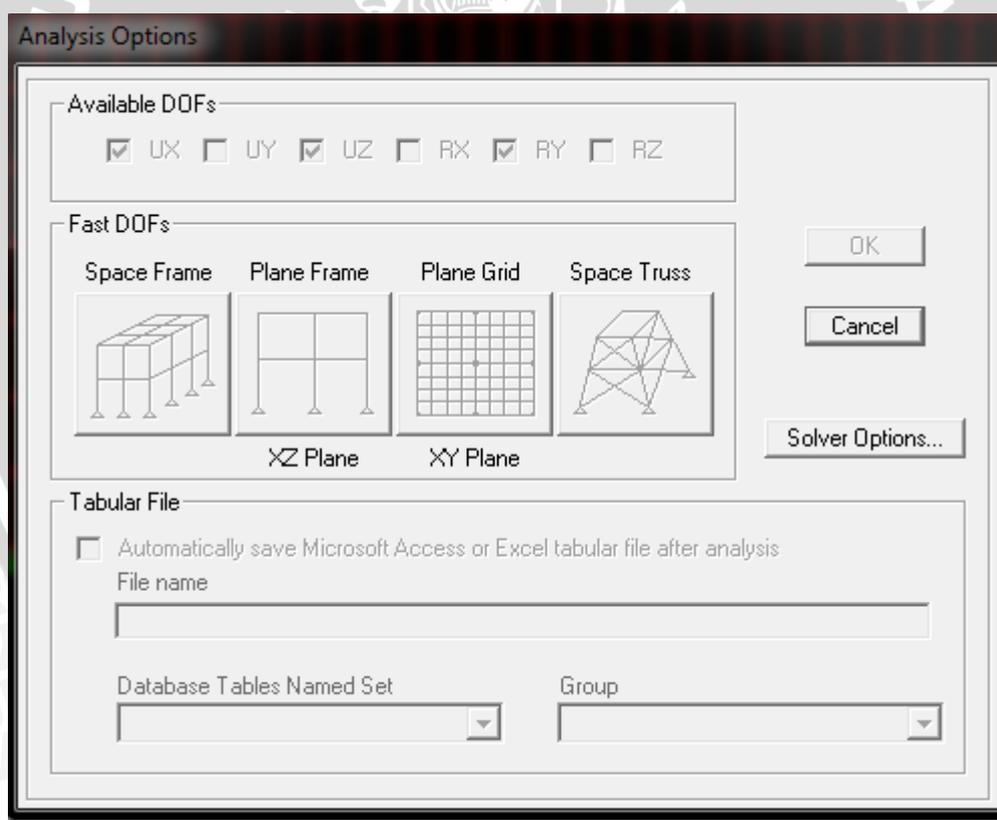
Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah :

- Pendefinisian Material dan Penampang struktur tanah dan perkerasan
- Pendefinisian tumpuan pada desain struktur tanah dan perkerasan
- menginput pembebanan yang bekerja pada struktur tanah dan perkerasan

3. Menjalankan analisis program SAP-2000

Setelah semua input pada data SAP-2000 lengkap dan benar, langkah selanjutnya adalah menjalankan analisis program SAP-2000 dengan cara sebagai berikut :

- Klik menu *analyze>set options*, sehingga akan muncul pilihan *Analysis option*, seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 3.8** Pilihan Opsi Analisis SAP-2000
- Pada pilihan *Analysis option* lalu klik *Fast DOFs* berupa *Plane Frame (XZ Plane)*
- Setelah itu ulangi klik menu *analyze>Run*



Gambar 3.8 Pilihan Opsi Analisis SAP -2000

Proses analisis dari program SAP-2000 yang sukses akan terlihat seperti pada **Gambar 3.8** Tampilan Proses Analisis.

```

Analysis Complete - POT MELINTANG 2
File Name: D:\Bismillah_TA_Titin\PEMODELAN SAP 2000\POT MELINTANG 2.SDB
Start Time: 6/26/2012 5:55:24 AM Elapsed Time: 00:00:08
Finish Time: 6/26/2012 5:55:32 AM Run Status: Done - Analysis Complete

SAP2000 v14.2.2 Advanced (Analysis Build 8851/32)
File: D:\Bismillah_TA_Titin\PEMODELAN SAP 2000\POT MELINTANG 2.LOG

BEGIN ANALYSIS                                2012/06/26 05:55:27

RUNNING ANALYSIS WITHIN THE GUI PROCESS
USING THE ADVANCED SOLVER (PROVIDES LIMITED INSTABILITY INFORMATION)

ELEMENT FORMATION                                05:55:27

LINEAR EQUATION SOLUTION                        05:55:31
FORMING STIFFNESS AT ZERO (UNSTRESSED) INITIAL CONDITIONS
TOTAL NUMBER OF EQUILIBRIUM EQUATIONS          =          921
NUMBER OF NON-ZERO STIFFNESS TERMS             =          8015
NUMBER OF EIGENVALUES BELOW SHIFT              =           0

LINEAR STATIC CASES                            05:55:31
USING STIFFNESS AT ZERO (UNSTRESSED) INITIAL CONDITIONS
TOTAL NUMBER OF CASES TO SOLVE                  =           1
NUMBER OF CASES TO SOLVE PER BLOCK              =           1

LINEAR STATIC CASES TO BE SOLVED:
CASE: BEBAN RODA

ANALYSIS COMPLETE                              2012/06/26 05:55:31

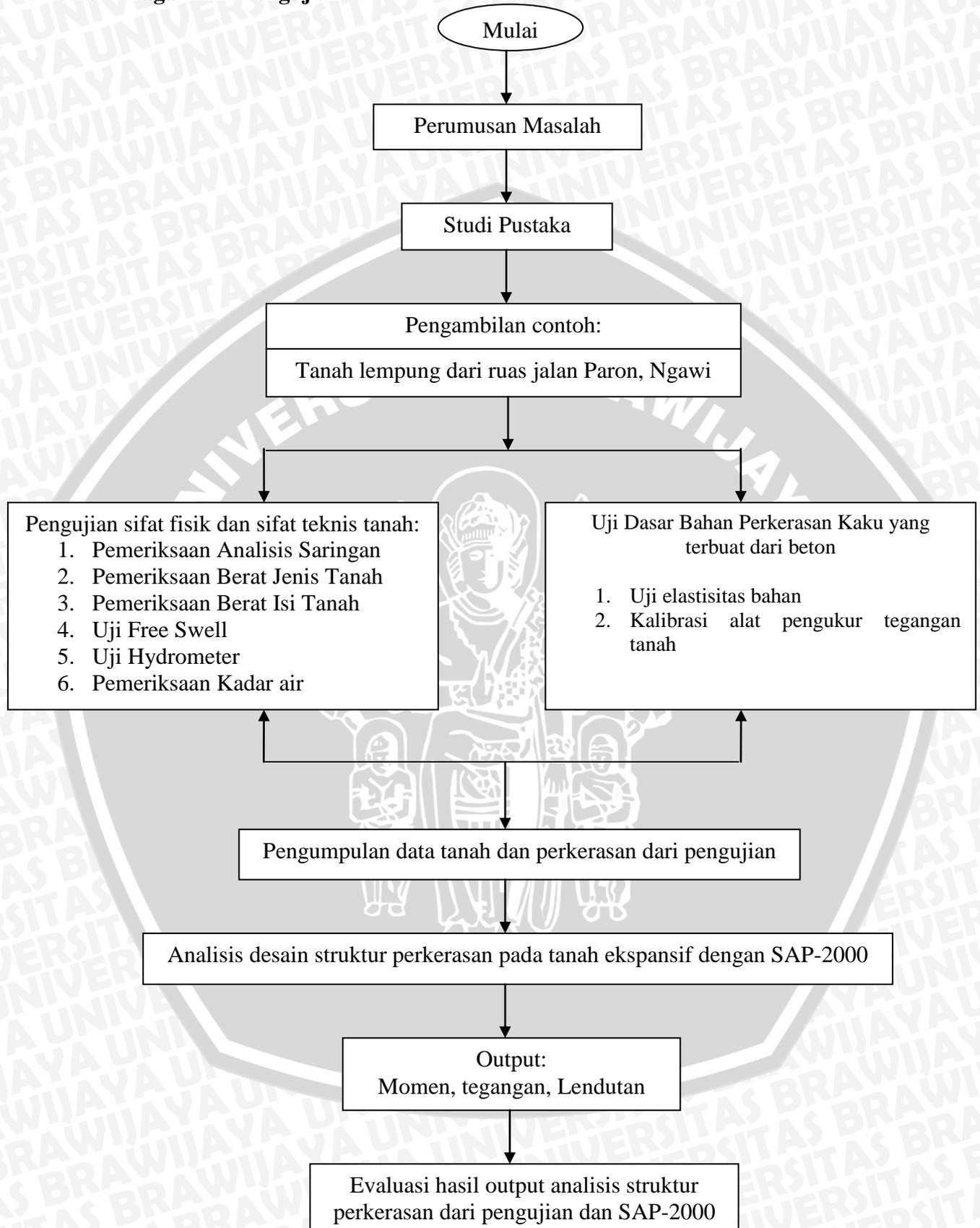
```

Gambar 3.8 Tampilan Proses Analisis

3. Output keluaran SAP -2000

Setelah proses analisis berjalan dengan sukses bisa diketahui hasil output berupa besaran momen, tegangan dan lendutan yang terjadi pada struktur perkerasan yang dianalisis.

3.10 Bagan Alir Pengujian



Gambar 3.9 Bagan Alir Percobaan