

BAB III

DATA DAN METODE

Metodologi adalah cara ilmiah mendapatkan data valid dengan tujuan dapat ditemukan, dibuktikan, dan dikembangkan sebagai pengetahuan sehingga dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah yang ada (Sugiyono, 2007). Ada beberapa jenis penelitian yaitu: eksploratoris, eksplanatif, deskriptif, pemodelan dan eksperimen, evaluasi, historis, kajian pustaka, *survey*, dan wawancara (Supriharyono, 2008). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi dan pemodelan hitung numerik.

3.1 Data Umum Jembatan

Data umum jembatan ini merupakan data-data yang terkait secara umum. Adapun data teknis struktur jembatan fondasi tiang pancang pada ruas jalan raya Randu Merak Probolinggo sebagai berikut :

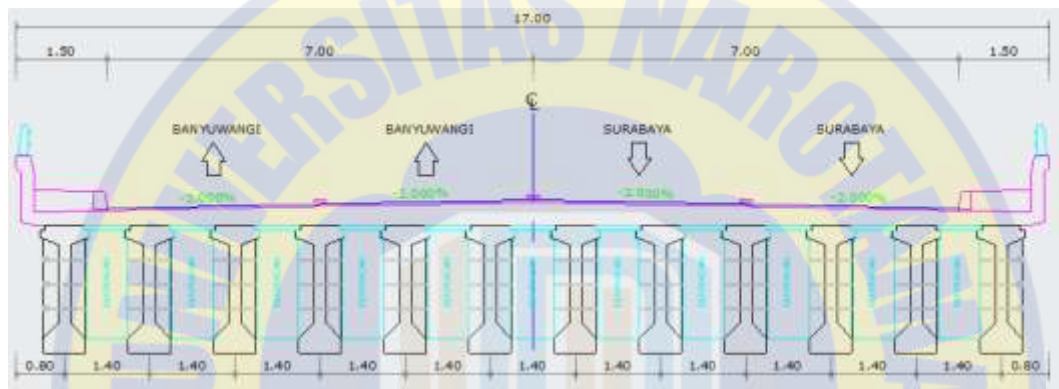
1. Nama Proyek : Proyek Penggantian Jembatan Randu Merak didesa
Randu Merak kec. Paiton kab. Probolinggo
2. Lokasi Proyek : Desa Randu Merak Kec. Paiton
3. Sumber Dana : APBN
4. Nama Kontraktor : PT. TRIPLE'S PUTRA KEDIRI

3.2 Data Struktur Jembatan

Data struktur jembatan merupakan data-data yang terkait konstruksi secara umum. Adapun data struktur jembatan pada ruas jalan Randu Merak sebagai berikut.

3.2.1 Data Struktur Atas

Gambar 3.1 adalah potongan melintang difungsikan sebagai acuan detail ukuran jembatan yang dianalisa.



Gambar 3.1 Potongan jembatan melintang(PU Bina Marga, 2018)

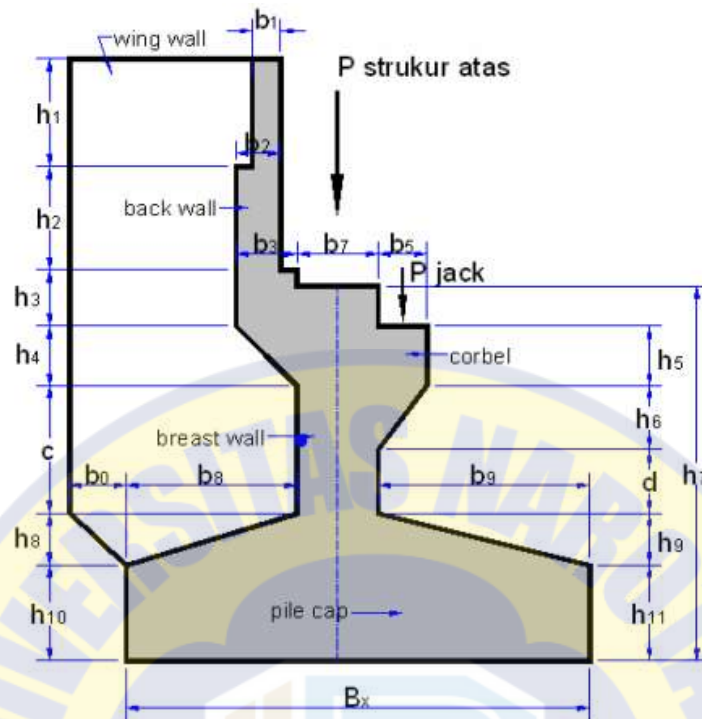
Uraian dimensi jembatan dapat dilihat pada tabel 3.1 yakni menyangkut data jembatan yang diambil dengan mengamati gambar 3.1.

Tabel 3.1 Struktur Atas Jembatan(PU Bina Marga, 2018)

URAIAN DIMENSI	NOTASI	BESAR	SATUAN
Lebar jalan (jalur lalu-lintas)	b^1	7	M
Lebar trotoar (pejalan kaki)	b^2	1,50	M
Lebar median (pemisah jalur)	b^3	1,50	M
Lebar total jembatan	b	8,50	M

Tebal <i>slab</i> lantai jembatan	t_s	0,20	M
Tebal lapisan aspal + overlay	t_a	0,10	M
Tebal trotoar	t_t	0,30	M
Tebal genangan air hujan	t_h	0,05	M
Tinggi girder prategang	h_b	2,10	M
Tinggi bidang samping jembatan	h_a	2,75	M
Jarak antara balok prategang	S	1,40	M
Panjang bentang jembatan	L	40	M
SPECIFIC GRAVITY	NOTASI	BESAR	SATUAN
Berat beton bertulang	$w_c =$	25	kN/m^3
Berat beton tidak bertulang (beton rabat)	$w'_c =$	24	kN/m^3
Berat aspal	$w_a =$	22	kN/m^3
Berat jenis air	$w_w =$	9,8	kN/m^3

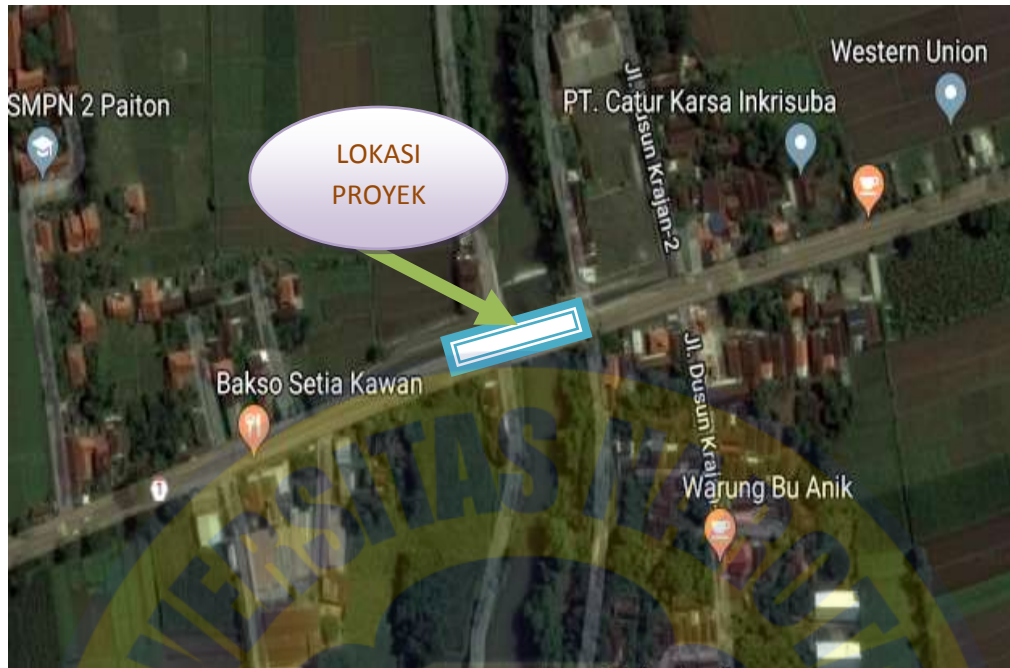
Gambar desain potongan *abutment* yang bisa diamati pada gambar 3.2. Yaitu besar dan notasi yang dipakai gambar tersebut.



Gambar 3.2 Potongan struktur jembatan (*abutment*) (PU Bina Marga, 2018)

3.3 Peta Lokasi Proyek

Proyek pembangunan “Jembatan Randu Merak” merupakan proyek infrastruktur jalan yang menghubungkan daerah paiton probolinggo menuju daerah situbondo. Proyek yang terletak di jalan raya pantura km 91, Desa Randu Merak Kec. Paiton, Kab. Probolinggo. Proyek ini di bawah naungan Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga. Adapun lokasi proyek penelitian yang dilakukan pada pembangunan Jembatan Randu Merak seperti pada gambar 3.3 dibawah :



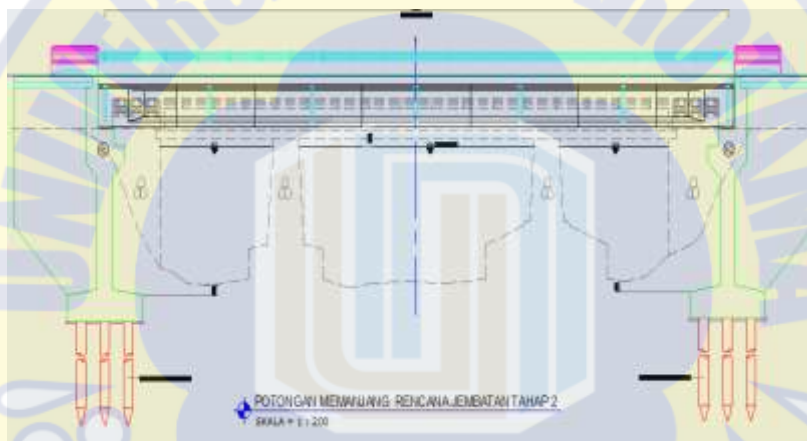
Gambar 3.3 Lokasi penelitian (*Google Maps, 2019*)

3.4 Gambar *Shop Drawing*

Gambar *shop drawing* adalah gambar teknis yang digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan pekerjaan konstruksi. Dalam keperluan untuk kegiatan evaluasi, gambar *shop drawing* ini sangat penting karena informasi mengenai struktur dan detail konstruksi berada di dalamnya. Berikut akan dipaparkan pada gambar 3.4 dan 3.5 potongan memanjang dan melintang jembatan tiang pancang.

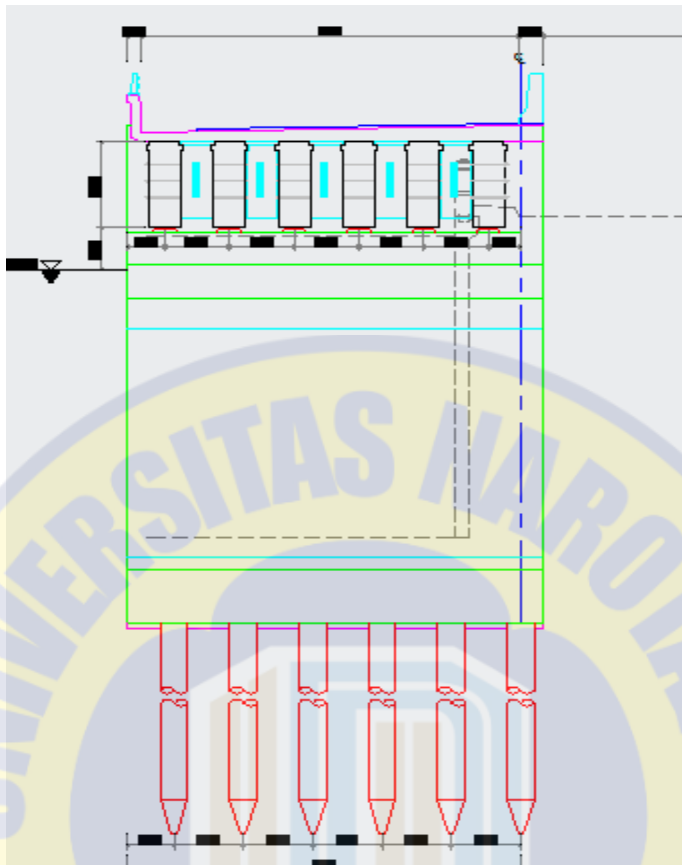


Gambar 3.4 Perletakan tiang pancang(PU Bina Marga, 2018)



Gambar 3.5 Potongan memanjang jembatan Randu Merak(PU Bina Marga, 2018)

Untuk gambar 3.6 adalah desain struktur jembatan yang menunjukkan struktur atas sampai bawah tiang pancang.



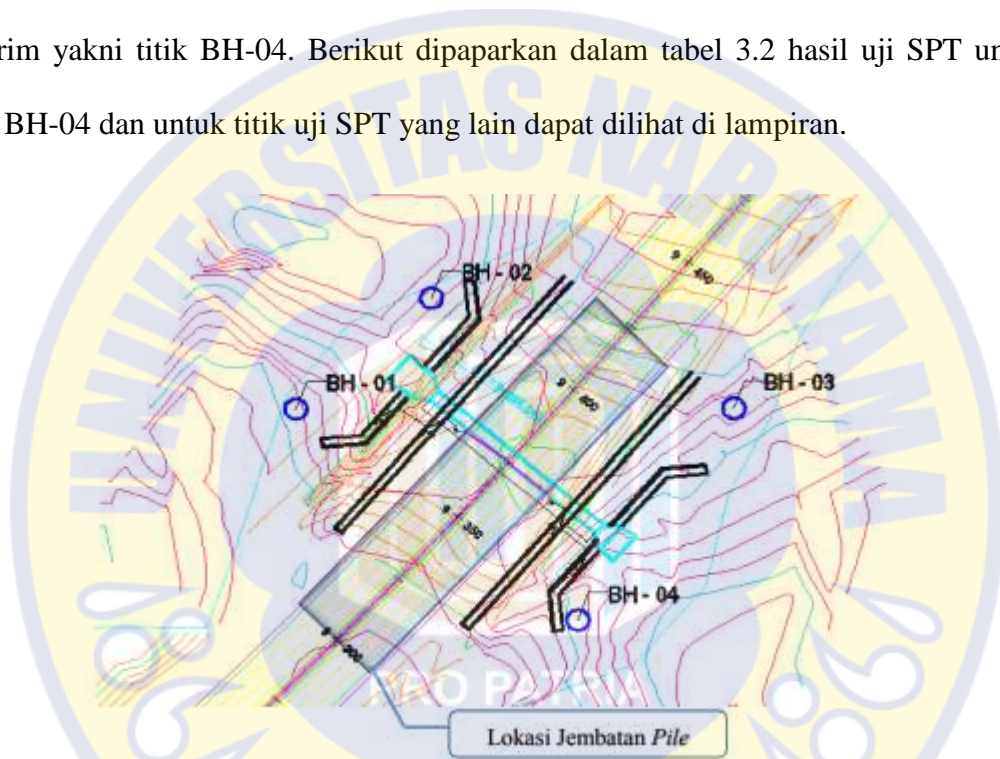
Gambar 3.6 Potongan melintang jembatan tiang pancang (PU Bina Marga, 2018)

3.5 Data Penyelidikan Tanah (SPT)

Penyelidikan tanah merupakan kegiatan untuk mengetahui daya dukung dan karakteristik tanah beserta sifat fisiknya, serta memberikan gambaran mengenai susunan lapisan tanah di lokasi tersebut. Terdapat beberapa metode dalam penyelidikan tanah salah satunya adalah dengan uji *Standar Penetration Test (SPT)*.

Standar Penetration Test (SPT) adalah pengujian yang dilakukan dengan cara pengeboran dan penumbukkan secara bersamaan. Pengeboran untuk mengetahui susunan lapisan tanah, sedangkan penumbukkan untuk mengetahui tingkat kekerasan

tanah. Jumlah pukulan untuk mencapai kedalaman 30 cm berkaitan dengan tingkat kekerasan tanah. Berdasarkan standar, tanah keras ditandai dengan jumlah pukulan (N) diatas 50. Untuk keperluan perhitungan daya dukung tiang pancang, struktur *pile slab* menggunakan nilai N-SPT rata-rata dari 4 titik bor dapat dilihat pada gambar 3.7 topografi, sedangkan untuk *abutment* menggunakan nilai N-SPT ujung yang paling ekstrim yakni titik BH-04. Berikut dipaparkan dalam tabel 3.2 hasil uji SPT untuk titik BH-04 dan untuk titik uji SPT yang lain dapat dilihat di lampiran.



Gambar 3.7 Peta topografi titik test SPT (PU Bina Marga, 2018)

Tabel 3.2 Rekap hasil uji SPT (PU Bina Marga, 2018)

Kedalaman	Jenis Tanah	Warna	Nilai SPT Kedalaman (m)
0-2,5	Lempung	Coklat	3
2,5-4,5	Lempung Kepasiran	Coklat	5

4,5-6,5	Pasir Kelempungan	Coklat Abu-abu	9
6,5-8,5	Pasir Kelempungan	Abu-abu	15
8,5-12,5	Pasir Halus Kelempungan	Kehitaman sedikit putih	6
12,5-16,5	Pasir Halus Kelempungan	Kehitaman	5
16,5-18,5	Pasir Kelempungan	Kehitaman	11
18,5-20,5	Pasir Kelempungan Padat	Kehitaman	33
20,5-24,5	Padas	Coklat	40
24,5-30	Lempung Padat	Coklat	50

3.5.1 Spesifikasi *Spun Pile* PT. WIKA Beton

Dalam kaitannya dengan pemeriksaan kekuatan tiang pancang, spesifikasi *spun pile* PT. WIKA beton digunakan sebagai pembanding daya dukung aksial dan momen lentur tiang pancang yang didapat dari hasil perhitungan analisa struktur. Di dalam spesifikasi tersebut dipaparkan spesifikasi *spun pile* secara lengkap. Tiang pancang yang digunakan pada jembatan *pile slab* adalah *spun pile* Ø60 kelas A1 dengan spesifikasi seperti Tabel 3.3 spesifikasi *spun pile* PT. WIKA beton secara lengkapnya dapat dilihat di lampiran.

Tabel 3.3 Spesifikasi *spun pile* Beton untuk Ø60 (PT. WIKA, 2018)

Size (mm)	Thickness (mm)	Unit Weight (kg/m)	Classes	Bending Moment (ton.m)		Allowable Compression (ton)	Decompression Tension (ton)
				Crack	Break		
600	9.5	393	A1	10,50	15,75	125,30	54,56
			A2	12,50	18,75	141,70	68,49

3.6 Data Kombinasi Gaya Beban

Dalam melaksanakan analisis jembatan tiang panjang, terdapat beberapa gaya yang bekerja. Berikut pada gambar 3.8 rekap data yang tersedia untuk beban yang bekerja.

No	Kombinasi Beban	P (kN)	Tux (kN)	Tuy (kNm)	Mux (kNm)	Muy (kNm)
1	Kombinasi - 1	2357,59	771,95	8,67	1059,48	14,76
2	Kombinasi - 2	2351,55	828,34	-	1128,76	-
3	Kombinasi - 3	2357,59	826,09	8,67	1127,16	14,76
4	Kombinasi - 4	2357,59	771,95	8,67	1059,48	14,76
5	Kombinasi - 5	1627,43	672,14	180,08	537,96	229,29

No	Kombinasi Beban	Tegangan Berlebihan	P (kN)	Tx (kN)	Ty (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)
1	KOMBINASI-1	0%	1587,11	272,15	0,00	170,78	0,00
2	KOMBINASI-2	25%	1592,15	465,76	7,22	538,79	12,30
3	KOMBINASI-3	40%	1592,15	522,15	7,22	609,29	12,30
4	KOMBINASI-4	40%	1592,15	524,03	7,22	611,63	12,30
5	KOMBINASI-5	50%	1225,05	402,44	180,08	378,74	229,29

Gambar 3.8 Rekap beban yang bekerja (PU Bina Marga, 2018)

3.7 Metode Analisis

Dalam melaksanakan analisis jembatan tiang panjang, terdapat beberapa tahapan yang akan dilakukan. Tahapan-tahapan tersebut diurutkan dalam *flowchart* yang dapat dilihat pada Gambar 3.9. Secara umum tahapan evaluasi yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Pengumpulan data

Data – data yang dikumpulkan merupakan data sekunder yang diperoleh dari pihak kontraktor. Adapun data-data yang diperlukan adalah sebagai berikut.

- a. Peta lokasi pekerjaan dan situasi
- b. Gambar *Shop Drawing*
- c. Data Penyelidikan Tanah (SPT)
- d. Spesifikasi *spun pile* PT. WIKA beton

2. Identifikasi Kondisi Tanah di Lapangan

Kegiatan ini untuk mengetahui lapisan-lapisan tanah, dan nilai N-SPT yang akan digunakan dalam perhitungan *modulus of subgrade reaction*.

3. Perhitungan Menggunakan *Software*

Hasil dari perhitungan tersebut akan digunakan sebagai tumpuan pegas elastis pada tiang pancang dan didefinisikan sebagai *spring* saat dimodelkan menggunakan aplikasi *ALLPILE V6.5e*.

4. Analisa Struktur

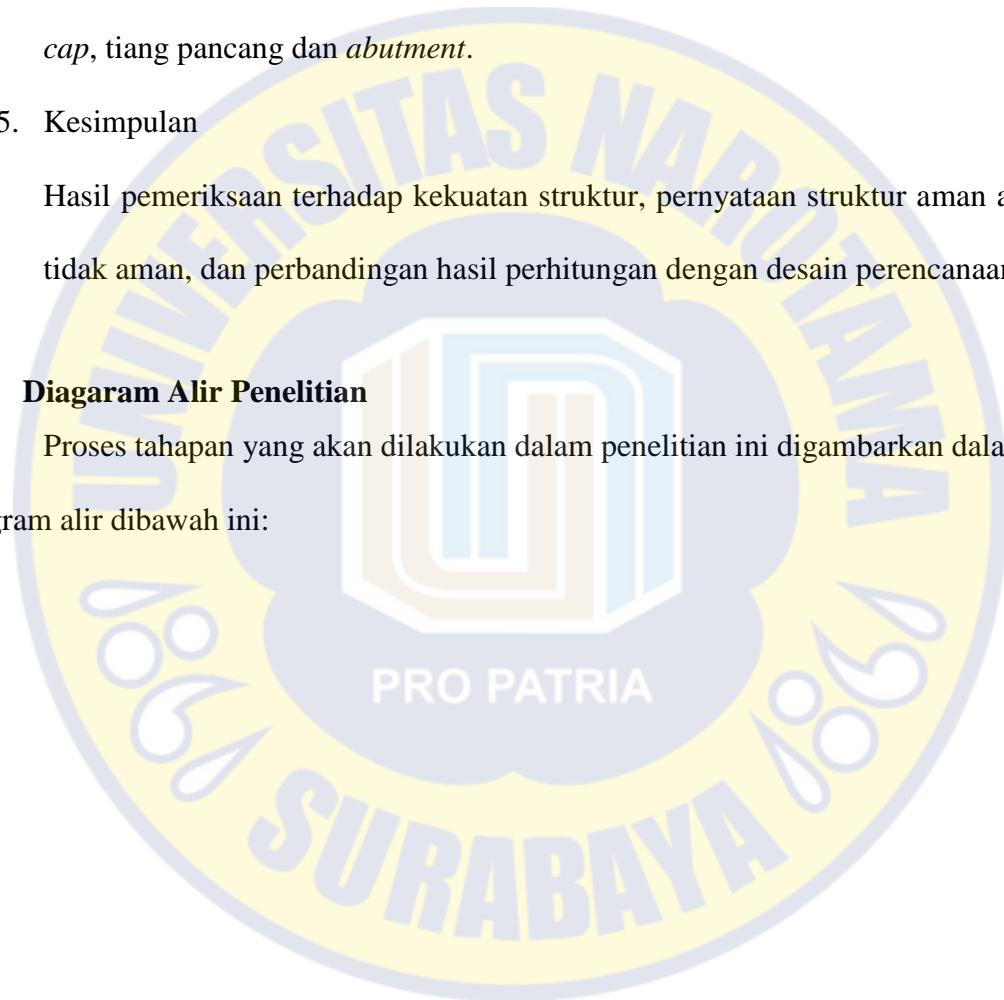
Analisa struktur dilakukan secara terpisah antara elemen utama *pile slab* (*pile cap*, *slab* dan tiang pancang) dengan *abutment*. Perhitungan dilaksanakan berdasarkan data-data, teori-teori pendukung serta berpedoman pada standar peraturan yang berlaku. Dimana tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk menganalisis kekuatan struktur jembatan *pile slab* yang terdiri dari *slab*, *pile cap*, tiang pancang dan *abutment*.

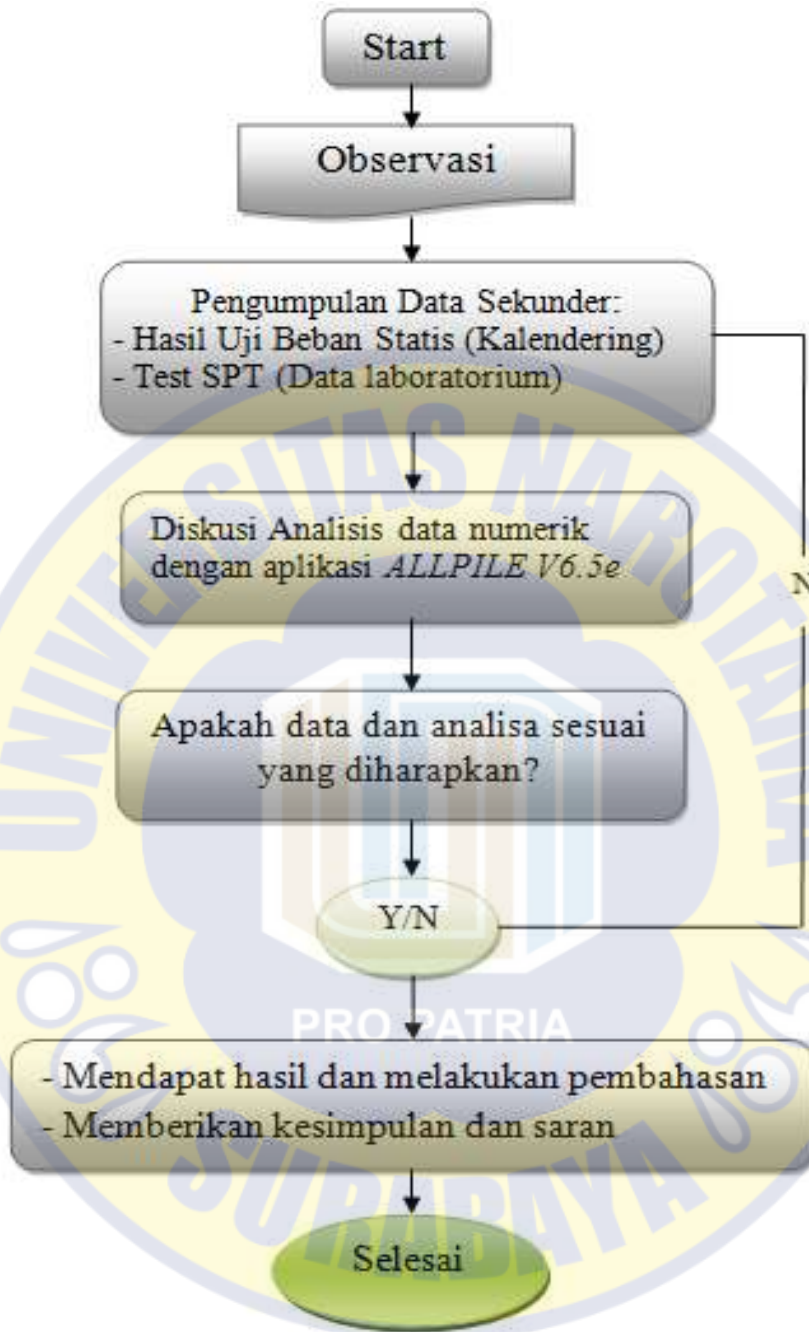
5. Kesimpulan

Hasil pemeriksaan terhadap kekuatan struktur, pernyataan struktur aman atau tidak aman, dan perbandingan hasil perhitungan dengan desain perencanaan.

3.8 Diagram Alir Penelitian

Proses tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alir dibawah ini:





Gambar 3.9 *Flowchart Analisis*