

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini hanya dilakukan di Kabupaten Pacitan tepatnya Sekolah yang berada di Kecamatan Pacitan, Provinsi Jawa Timur. Sekolah ini tersebar di seluruh Kecamatan Pacitan. Nama sekolah dan koordinat lokasi penelitian ditampilkan pada tabel 3.1 dan gambar 3.1.

Tabel 3.1 Daftar Nama Sekolah dan Koordinat Lokasi Penelitian

No	Nama Sekolah	Koordinat Lokasi	
		Latitude	Longitude
1	SMP Negeri 1 Pacitan	-8.195780	111.102887
2	SMP Negeri 2 Pacitan	-8.195701	111.104446
3	SMP Negeri 3 Pacitan	-8.201082	111.082319
4	SMA Negeri 1 Pacitan	-8.205144	111.092617
5	SMK Negeri 1 Pacitan	-8.206300	111.092321
6	SD Negeri Baleharjo 1	-8.195940	111.102373
7	SD Negeri Ploso	-8.202624	111.101260
8	SD Negeri Baleharjo 2	-8.195773	111.101742
9	SD Negeri Pacitan	-8.189636	111.102097
10	SD Negeri Bangunsari	-8.196256	111.085931



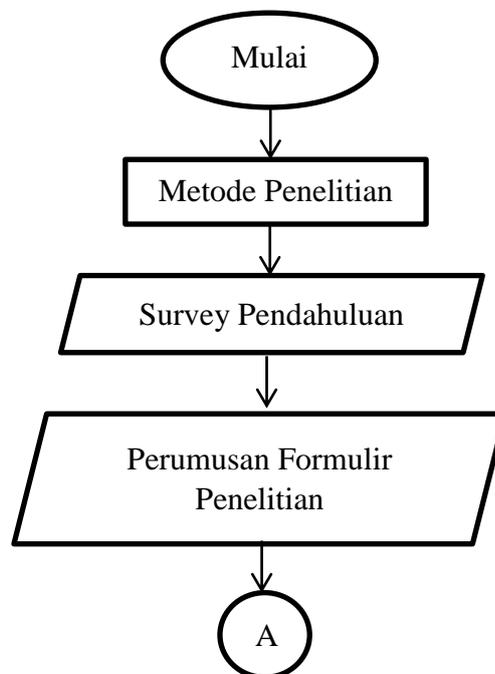
Gambar 3.1 Peta Jawa Timur

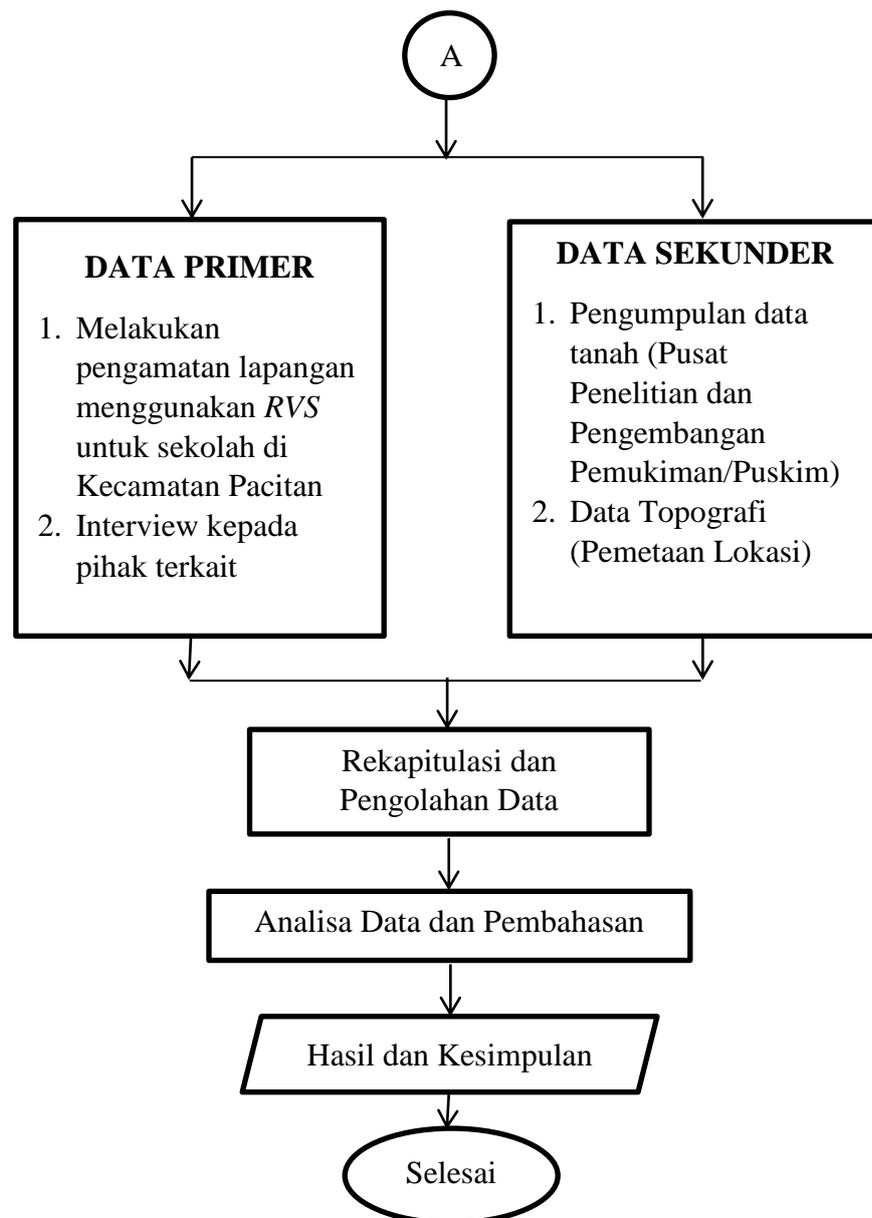


Gambar 3.2 Lokasi Penelitian di Kecamatan Pacitan

### 3.2 Bagan Alir Penelitian

Dalam penelitian ini pengolahan data menggunakan formulir yang telah disediakan pada FEMA P-154. Sehingga penulisan tugas akhir ini dilakukan dengan tahapan seperti pada bagan alir dibawah ini.



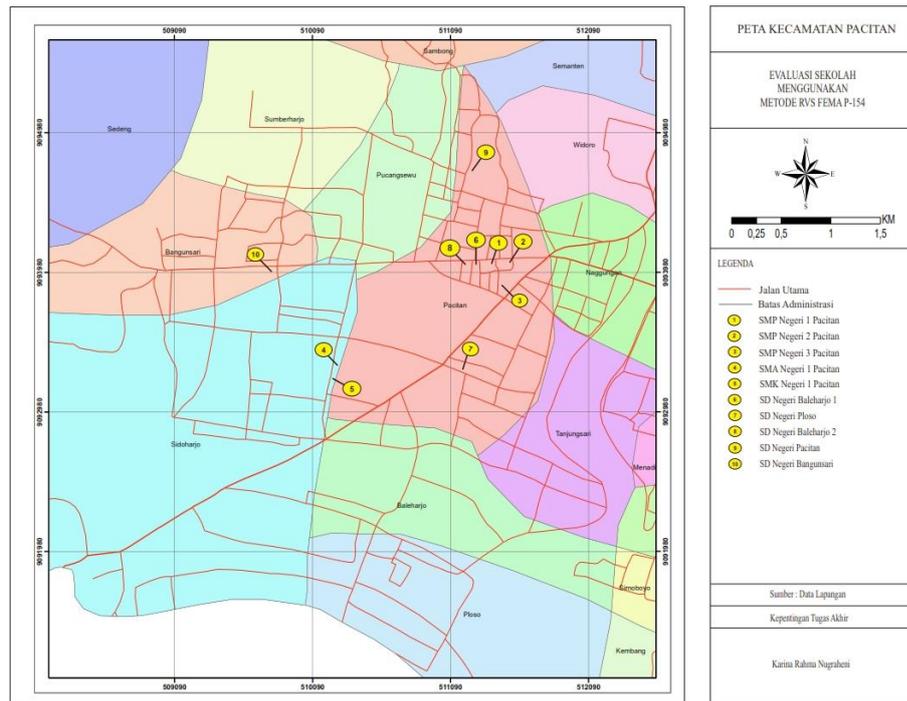


Gambar 3.3 Bagan Alir Penelitian

### 3.3 Pengumpulan Data Primer

#### 3.3.1. *Survey* Lapangan

Untuk langkah awal yang dilakukan dalam evaluasi kerentanan bangunan sekolah terhadap gempa bumi adalah *survey* lapangan dan menetapkan daftar bangunan yang akan dilakukan evaluasi. Selanjutnya menyiapkan data-data berupa informasi foto dan pengamatan langsung pada bangunan untuk selanjutnya dapat dilaksanakan pengumpulan data sekunder. Lokasi penelitian dapat ditunjukkan pada gambar 3.4 dibawah ini.



Gambar 3.4 Titik Lokasi Penelitian

### 3.4 Pengumpulan Data Sekunder

#### 3.4.1. Data Tanah

Menurut Wibowo dkk. (2018), daerah Pacitan berdasarkan formasi geologi berada pada Formasi Aluvium (*Qa*) yang didominasi lapisan sedimen. Kota Pacitan yang berada pada Formasi Aluvial berada pada tanah penutup berupa tanah lunak hingga sedang dengan nilai  $V_s$  bervariasi dari 153.11-401.69 m/s. Untuk lapisan sedimen kawasan Kota Pacitan, Teluk Pacitan dan Sungai Grindulu memiliki ketebalan lebih dari 50 cm terdapat pada Formasi Aluvial (*Qa*).

Menurut hasil penelitian yang dilakukan Wibowo dkk. (2018), mengenai Interpretasi Lapisan Sedimen berdasarkan *Ground Profile Vs* dengan Pengukuran Mikrometer di Kecamatan Pacitan menunjukkan dengan hasil nilai  $V_s$  153,11 m/s masuk dalam kriteria situs *SE* (tanah lunak) berdasarkan SNI 1726-2012 (BSN, 2012) yaitu  $< 175$  m/s.

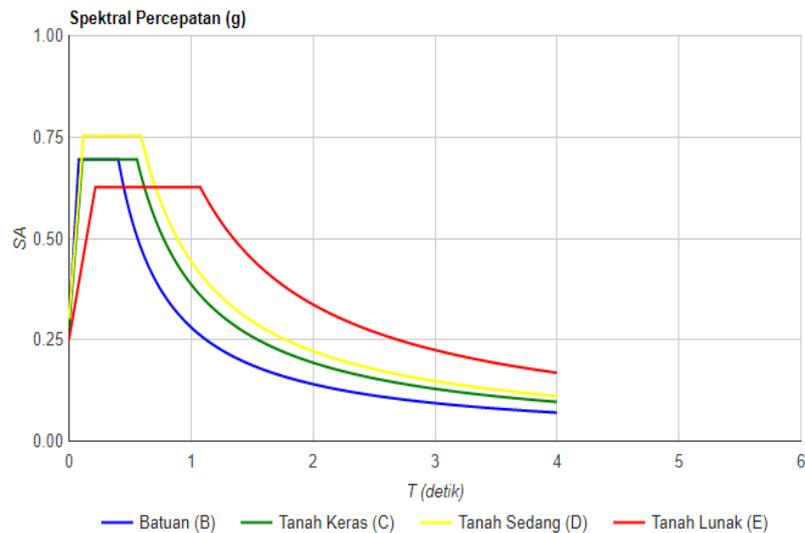
### 3.4.2. Data Desain Spektra

Data *Desain Spektra* ( $S_s$  dan  $S_1$ ) didapatkan dari masing-masing koordinat dari bangunan sekolah yang akan ditinjau, menggunakan media *website* milik Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman (Puskim dan PU) dengan cara *menginputkan* masing-masing koordinat untuk mengetahui (parameter  $S_s$  dan  $S_1$ ).

Tabel 3.2 Nilai  $S_s$  dan  $S_1$  dari Koordinat Sekolah

No	Koordinat		$S_s$	$S_1$
	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>		
1.	-8.195780	111.102887	1.043	0.422
2.	-8.195701	111.104446	1.043	0.422
3.	-8.201082	111.082319	1.045	0.422
4.	-8.205144	111.092617	1.044	0.422
5.	-8.206300	111.092321	1.044	0.422
6.	-8,195940	111.102373	1.043	0.422
7.	-8.202624	111.101260	1.043	0.422
8.	-8.195773	111.101742	1.043	0.422
9.	-8.189636	111.102097	1.042	0.421
10.	-8.196256	111.085931	1.041	0.421

Sumber: Puskim (2011)



Gambar 3.5 Respon Spektrum Lokasi: ( Lat: -8.195780 , Long: 111.102887 )

### 3.5. Proses Pengisian Formulir *Rapid Visual Screening (RVS)*

Setelah melakukan survey lapangan dan mengetahui nilai  $S_s$  dan  $S_1$  dari masing-masing koordinat bangunan sekolah maka untuk pemilihan formulir FEMA P-154, didapatkan dari tabel pembagian *seismic* sesuai SNI 1726:2012 (BSN, 2012) menggunakan formulir *High Seismicity*.

**Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards**  
FEMA P-154 Data Collection Form

**Level 1  
HIGH Seismicity**

PHOTOGRAPH

2

---

SKETCH

3

Address: \_\_\_\_\_ Zip: \_\_\_\_\_

Other Identifiers: \_\_\_\_\_

Building Name: \_\_\_\_\_ **1**

Use: \_\_\_\_\_

Latitude: \_\_\_\_\_ Longitude: \_\_\_\_\_

$S_2$ : \_\_\_\_\_  $S_1$ : \_\_\_\_\_

Screeener(s): \_\_\_\_\_ Date/Time: \_\_\_\_\_

No. Stories: Above Grade: \_\_\_\_\_ Below Grade: \_\_\_\_\_ Year Built: \_\_\_\_\_

Total Floor Area (sq. ft.): \_\_\_\_\_ Code Year: \_\_\_\_\_

Additions:  None  Yes, Year(s) Built: \_\_\_\_\_

Occupancy:  Assembly  Commercial  Services  Historic  Shelter  
 Industrial  Office  Government  
 Utility  Warehouse  Residential, # Units: \_\_\_\_\_

Soil Type:  A  B  C  D  E  F  DNK **4**  
Hard Avg Dense Stiff Soft Floor / Rock Rock Soil Soil Soil Soil / if DNK, asso.

Geologic Hazards: Liquefaction: Yes/No/DNK Landslide: Yes/No/DNK Surf. Rupt.: Yes/No/DNK

Adjacency:  Pounding  Falling Hazards from Taller Adjacent Building

Irregularities:  Vertical (type/severity) \_\_\_\_\_  
 Plan (type) \_\_\_\_\_

Exterior Falling Hazards:  Unbraced Parapets  Heavy Cladding or Heavy Veneer  Other \_\_\_\_\_ **6**

COMMENTS: **7**

Additional sketches or comments on separate page

FEMA BUILDING TYPE	Do Not Know	BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL LEVEL 1 SCORE, $S_{L1}$												
		W1	W1A	W2	S1 (SM)	S2 (SM)	S3 (SM)	S4 (SM)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (RD)	RM2 (RD)	URM	MH
Basic Score		3.6	3.2	2.9	2.1	2.0	2.6	2.0	1.6	1.4	1.7	1.7	1.0	1.5
Severe Vertical Irregularity		-1.2	-1.2	-1.2	-1.0	-1.0	-1.1	-1.0	-0.6	-0.7	-0.9	-0.9	-0.9	-0.7
Moderate Vertical Irregularity		-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	-0.6	-0.4	-0.6	-0.5	-0.4
Plan Irregularity, $P_1$		-1.1	-1.0	-1.0	-0.8	-0.7	-0.9	-0.7	-0.6	-0.6	-0.5	-0.7	-0.7	-0.4
Pre-Code		-1.1	-1.0	-0.9	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.5	-0.5
Post-Benchmark		1.6	1.9	2.2	1.4	1.4	1.1	1.9	NA	1.9	2.1	2.1	2.1	NA
Soil Type A or B		0.1	0.3	0.5	0.4	0.6	0.1	0.6	0.5	0.4	0.5	0.3	0.6	0.3
Soil Type E (1-3 stories)		0.2	0.2	0.1	-0.2	-0.4	0.2	-0.1	-0.4	0.0	0.0	-0.2	-0.3	-0.1
Soil Type E (> 3 stories)		-0.3	-0.3	-0.3	-0.6	-0.6	NA	-0.6	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	NA	-0.4
Minimum Score, $S_{min}$		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2

**FINAL LEVEL 1 SCORE,  $S_{L1} \geq S_{min}$**  **10**

**EXTENT OF REVIEW**

Exterior:  Partial  All Sides  Aerial

Interior:  None  Visible  Entered

Drawings Reviewed:  Yes  No

Soil Type Source: \_\_\_\_\_

Geologic Hazards Source: \_\_\_\_\_

Contact Person: \_\_\_\_\_

**LEVEL 2 SCREENING PERFORMED?**

Yes, Final Level 2 Score,  $S_{L2}$  \_\_\_\_\_  No

Nonstructural hazards?  Yes  No

**OTHER HAZARDS**

Are There Hazards That Trigger A Detailed Structural Evaluation?

Pounding potential (unless  $S_{L2} >$  cut-off, if known)

Falling hazards from taller adjacent building

Geologic hazards or Soil Type F

Significant damage/deterioration to the structural system

**ACTION REQUIRED**

Detailed Structural Evaluation Required?

Yes, unknown FEMA building type or other building

Yes, score less than cut-off

Yes, other hazards present

No

Detailed Nonstructural Evaluation Recommended? (check one)

Yes, nonstructural hazards identified that should be evaluated

No, nonstructural hazards exist that may require mitigation, but a detailed evaluation is not necessary

No, no nonstructural hazards identified  DNK

Where information cannot be verified, screener shall note the following: **EST** = Estimated or unreliable data **OR** **DNK** = Do Not Know

Legend:   
 MR = Moment-resisting frame   
 BR = Braced frame   
 RC = Reinforced concrete   
 SW = Shear wall   
 URM (N) = Unreinforced masonry (non-TU)   
 TU = Tilt up   
 MH = Manufactured Housing   
 LM = Light metal   
 FD = Flexible diaphragm   
 RD = Rigid diaphragm

Gambar 3.6 Form Rapid Visual Screening High Seismicity

Sumber : FEMA P-154 (2015)

Berikut langkah-langkah untuk mengisi formulir *RVS*:

Tabel 3.3 Proses Pengisian Formulir *RVS*

No.	Kolom	Analisis
1.	Identifikasi bangunan yang ditinjau	Mengisi alamat, kode pos, pengguna, letak lintang dan bujur, luas area, jumlah lantai, acuan peraturan, peruntukan bangunan, nama screener dan tanggal diisikan saat survey.
2.	Foto	Foto lokasi <i>survey</i> dan menampakkan keseluruhan bangunan.
3.	Sketsa	Sketsa didapatkan dari dokumen asbuilt drawing dan diverikasi di lapangan
4.	Jenis tanah	Menentukan jenis tanah, yaitu tanah lunak
5.	Peruntukan Bangunan	Menentukan jenis hunian
6.	Bahaya barang <i>eksterior</i>	Mengidentifikasi bangunan dari potensi barang-barang <i>eksterior</i> , ketidakteraturan bangunan
7.	Komentar	Menambahkan informasi tentang kondisi yang tidak sesuai dalam struktur bangunan
8.	Tipe bangunan	Menentukan tipe dan kode bangunan diidentifikasi dari material bangunan, konstruksi bangunan, sistem penahan gempa dan denah bangunan dan menentukan nilai tingkat pertama ( <i>basic score</i> )
9.	Penyimpangan bangunan	Mencari penyimpangan bangunan seperti : <i>plan irregularity</i> , <i>vertical irregularity</i> , denah bangunan, tipe tanah pada bangunan yang ditinjau
10.	Skor akhir ( <i>Final Score</i> )	Menentukan nilai tingkat pertama dikurangi dengan penyimpangan bangunan untuk mendapatkan nilai akhir ( $S_{L1}$ )