

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Dengan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kegiatan logistik bencana Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah pada Badan Penanggulangan Bencana Daerah, hasil dari wawancara terhadap informan dan observasi langsung ke BPBD Banjarnegara terdapat permasalahan yang sering terjadi yaitu mekanisme penyaluran bantuan logistik dengan depot terpusat disatu wilayah dengan koordinasi kantor kecamatan sehingga jika terjadi bencana bersamaan perlu menentukan jadwal pengiriman tetapi belum ada pemetaan distribusi logistik bencana di Banjarnegara. Kerangka Penelitian pada penelitian ini didasarkan pada kondisi awal pendistribusian logistik terkendala karena hanya ada satu titik pusat pendistribusian sedangkan jika terjadi bencana yang bersamaan pembagian transportasi dan waktu distribusi logistik kurang efektif sehingga terjadi keterlambatan distribusi logistik. Berdasarkan kondisi tersebut perlu di ketahui mekanisme penyaluran bantuan logistik dan dilakukan tindakan perbaikan pendistribusian logistik agar pasokan terhadap korban bencana bisa lebih efektif, cepat dan tepat sasaran. Dengan permasalahan tersebut peneliti berusaha memecahkan masalah dengan menggunakan *ArcGis* untuk menentukan peta titik bencana tanah longsor dengan metode *Fuzzy Hybrid* untuk menentukan jalur terbaik pada distribusi logistik.

3.2 Data Yang Digunakan

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan kualitatif. Data bencana Banjarnegara berupa data kuantitatif dan data kualitatif dari hasil wawancara dengan bagian logistik BPBD Banjarnegara. Logika *Fuzzy*, sedangkan metode *Hybrid* AHP dan SAW digunakan untuk proses klasifikasi pengiriman. Sumber data penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder.

3.2.1 Data Primer

Data asli merupakan data dari sumber pertama individu, seperti hasil wawancara atau hasil pengisian kuesioner yang biasanya dilakukan oleh peneliti (Simarmat et al., 2019). Data kunci yang digunakan dalam penelitian ini adalah menyerahkan kuesioner penilaian darurat untuk wawancara dengan kepala logistik dan darurat Agus Hariono, S.Sos., digunakan sebagai data metode *Hybrid*.

3.3.2 Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung dari penelitian melalui perantara (Simarmat et al., 2019). Data Sekunder yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari berbagai sumber tertulis atau literatur yang berkaitan dengan kebutuhan penelitian. Penelitian dan dokumen serta data sebelumnya merupakan data pendukung tambahan. Data kebencanaan Banjarnegara digunakan sebagai master data untuk pengolahan. Strategi bantuan logistik adalah rencana keseluruhan pengelolaan bantuan logistik penanggulangan bencana yang dikelola oleh BPBD, berdasarkan Peraturan BNPB Perka Nomor 13 Tahun 2008, tentang logistik dan penanggulangan bencana kelompok, kebutuhan dasar Penanggung Jawab tahun 2008 Buku Panduan Dukungan BNPB No. 7 dan UU Penanggulangan Bencana No. 24 Tahun 2007.

Dari sumber data ini, peneliti dapat memperoleh data yang dibutuhkan untuk melakukan analisa pemecahan masalah dengan mengetahui proses konstruksi permasalahan yang terjadi.

Tabel 3.1 Tabel Data Sekunder

| No. | Data | Sumber |
|-----|--|--|
| 1. | Daerah bencana tanah longsor Banjarnegara | BPBD Banjarnegara |
| 2. | Titik koordinat bencana tanah longsor, jarak tempuh, waktu tempuh dan kepadatan jalan. | <i>Google Maps</i> |
| 3. | Data Spasial GIS | www.tanahair.indonesia.go.id |

Sumber: Data diolah oleh penulis, 2021

Data yang diperoleh melalui BPBD Banjarnegara, yang kemudian akan diolah dengan menggunakan data *Google Maps* dan melakukakn pengukuran jarak

menggunakan *Fuzzy Hybrid* untuk menentukan rute terbaik dan urutan pengiriman untuk dijadikan referensi pengiriman distribusi logistik. Selanjutnya melakukan pemetaan pada *ArcGis*. Dengan menggunakan data spasial.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian pada umumnya terbagi menjadi dua macam, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Pada penelitian menggunakan data kuantitatif sebagai analisis seleksi rute menuju titik evakuasi pada kecamatan dengan metode *Fuzzy Hybrid*. Penelitian ini menggunakan teknik pengumpul data wawancara kepada Kepala Bidang Logistik BPBD Banjarnegara dan observasi menggunakan aplikasi *Google Maps* dan *ArcGis*.

3.3.1 Wawancara

Wawancara adalah salah satu jenis komunikasi antarpribadi, di mana dua orang melakukan dialog tanya jawab. Proses tanya jawab akan diteruskan langsung ke pakar di Instansi untuk mendapatkan data lengkap atas pertanyaan yang diselidiki.. Wawancara yang telah dilakukan memberikan gambaran permasalahan yaitu terdapat permasalahan yang sering terjadi pada mekanisme penyaluran bantuan logistik dengan depot terpusat disatu wilayah dengan koordinasi dengan kecamatan sehingga jika terjadi bencana bersamaan perlu menentukan urutan pengiriman bantuan logistik di BPBD Banjarnegara berdasarkan alur distribusi bencana yang tertera pada UU No. 24 tahun 2007 dan PERKA BNPB Nomor 13 tahun 2008.

3.3.2 Observasi

Observasi adalah segala upaya merekam segala peristiwa dan kegiatan yang terjadi selama tindakan perbaikan itu berlangsung dengan atau tanpa alat bantu. Informasi yang diperoleh pada masa observasi adalah data kejadian bencana dari BPBD Banjarnegara, *Google Maps* untuk menentukan jarak, waktu, kepadatan jalan dan data spasial untuk input pemetaan pada *ArcGis*.

3.4 Populasi dan Sampel

Pengambilan populasi dan sampel adalah menggunakan Data kejadian bencana Banjarnegara dimana data yang digunakan adalah 2019 – 2020.

3.4.1 Populasi

Populasi dari data pengamatan adalah jumlah keseluruhan kecamatan yang ada di Banjarnegara secara administratif terdiri dari 20 kecamatan (Baperlitbang, 2021).

3.4.2 Sampel

Data sampel yang digunakan sebagai variabel untuk mempertimbangkan pada proses pengolahan data dengan menggunakan metode *Fuzzy Hybrid*. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kecamatan yang pernah terjadi bencana tanah longsor. Adapun penentuan sampel dari data kecamatan terjadi tanah longsor sebagai berikut :

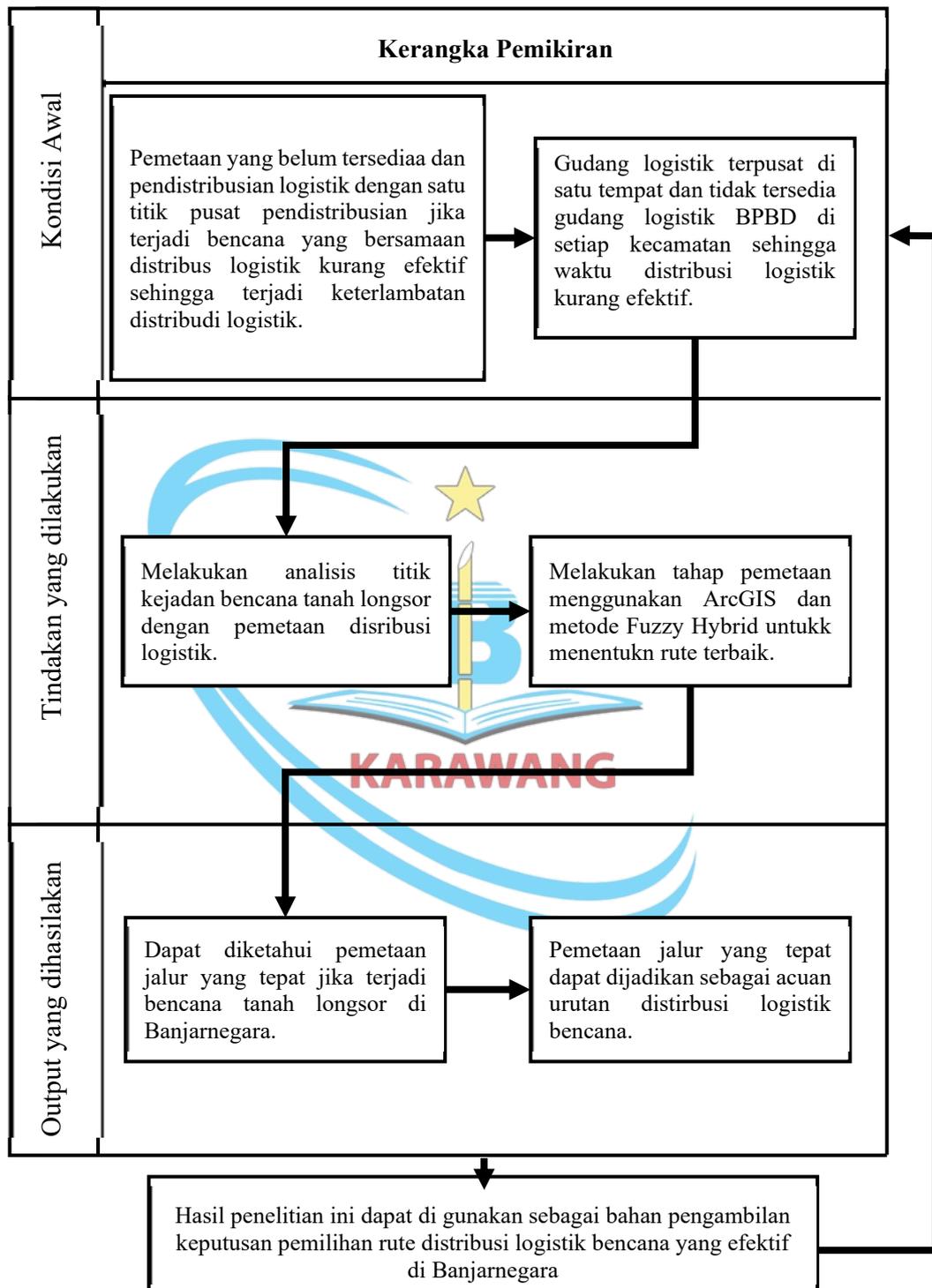
Tabel 3.2 Data Kecamatan Terjadi Tanah Longsor

| Kecamatan | Kejadian Bencana | | Total Kejadian | Korban | | Total Korban |
|-------------|------------------|------|----------------|--------|------|--------------|
| | 2020 | 2019 | | 2019 | 2020 | |
| Pagedongan | 26 | 20 | 46 | 59 | 49 | 108 |
| Pagentan | 23 | 13 | 36 | 27 | 53 | 80 |
| Banjarmangu | 21 | 10 | 31 | 19 | 58 | 77 |
| Punggelan | 31 | 12 | 43 | 33 | 27 | 60 |
| Pejawaran | 24 | 20 | 44 | 29 | 19 | 48 |
| Susukan | 8 | 5 | 13 | 10 | 36 | 46 |
| Kalibening | 10 | 5 | 15 | 8 | 35 | 43 |
| Pandanarum | 19 | 6 | 25 | 18 | 22 | 40 |
| Mandiraja | 11 | 6 | 17 | 22 | 15 | 37 |
| Sigaluh | 7 | 10 | 17 | 30 | 7 | 37 |
| Bawang | 18 | 10 | 28 | 14 | 22 | 36 |
| Purwanegara | 8 | 6 | 14 | 15 | 17 | 32 |
| Wanayasa | 21 | 17 | 38 | 14 | 16 | 30 |
| Madukara | 5 | 9 | 14 | 8 | 11 | 19 |
| Batur | 4 | 4 | 8 | 6 | 8 | 14 |
| Karangkobar | 22 | 2 | 24 | 2 | 7 | 9 |

Sumber: BPBD Banjarnegara, 2021

3.5 Kerangka Pemikiran

Adapaun kerangka pemikiran sebagai berikut:



Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran

Sumber: Data diolah oleh penulis, 2021

3.6 Teknik Analisa Data

Data kemudian disusun dan ditabulasi dalam *Microsoft Excel* dengan Pivot Data untuk memudahkan input ke *ArcGis*, lalu akan ditentukan jarak menuju titik evakuasi menggunakan metode *Fuzzy Hybrid* untuk menentukan jarak dan urutan pendistribusian logistik. Adapun teknik analisis data pada tabel berikut :

Tabel 3.3 Teknik Analisis Data

| No. | Data | Sumber | Teknik Analisis Data |
|-----|--|----------------------|---|
| 1. | Daerah bencana tanah longsor Banjarnegara | BPBD Banjarnegara | Microsoft Excel dengan pivot data |
| 2. | Titik koordinat bencana tanah longsor, jarak tempuh, waktu tempuh dan kepadatan jalan. | <i>Google Maps</i> | <i>Google Maps</i> Apk dan MathLab untuk mengolah <i>Fuzzy Hybrid</i> <i>ArcGis</i> untuk Pemetaan |
| 3. | Data Spasial GIS | <i>Ina-GeoPortal</i> | Titik Evakuasi dan Pengiriman |

Sumber: Data diolah oleh penulis, 2021

Penelitian pendahuluan akan mencakup penelitian perpustakaan dan kunjungan lapangan melalui kegiatan pelatihan terkait perpustakaan untuk mendukung penelitian, termasuk literatur, jurnal dan informasi terkait lainnya tentang distribusi logistik bencana, teknologi logika *Fuzzy Hybrid* dan literatur sistem informasi geografis (SIG), Digunakan untuk penelitian lapangan, kunjungan dan wawancara BPBD Kabupaten Banjarnegara untuk memahami informasi langsung dari sistem distribusi logistik bencana.

Setelah tahap penyelidikan, tahap selanjutnya adalah mengumpulkan dan mengolah data berdasarkan masalah yang telah diselesaikan. Tahapan ini meliputi langkah-langkah berikut. Saat ini, data yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian akan dikumpulkan. Data yang dikumpulkan meliputi:

1. Alur distribusi logistik bencana di BPBD Banjarnegara
2. Data bencana tanah longsor di Banjarnegara
3. Daftar kecamatan dan kelurahan yang pernah terjadi bencana tanah longsor

3.6.1 Formulasi Model *Fuzzy Logic*

Distribusi yang dihasilkan oleh BPBD Banjarnegara mulai dari awal hingga titik distribusi longsor. Tidak ada perincian menurut wilayah. Oleh karena itu, perbandingan akan dilakukan untuk menentukan rencana pengiriman terbaik di aliran distribusi yang diterapkan. Kemudian tentukan sebaran titik evakuasi di zona tersebut berdasarkan data longsor untuk setiap pengiriman. Penentuan lokasi evakuasi menggunakan metode logika *Fuzzy* untuk menentukan jarak terdekat, waktu tercepat dan kepadatan jalan terendah. Tahapan dari himpunan *Fuzzy* adalah:

1. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

Variabel himpunan *Fuzzy*, rentang bahasa dan domain yang akan digunakan untuk menentukan keluarannya yaitu jarak, waktu dan kepadatan jalan pada kecepatan rata-rata normal.

Tabel 3.4 Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

| Fungsi | Variabel | Nama Himpunan <i>Fuzzy</i> | Semeseta Pembicaraan | Domain | Keterangan |
|--------|-------------------------|----------------------------|---------------------------------|--------|--|
| Input | Jarak | Dekat Sedang Jauh | Ditentukan dengan data variabel | Km | Jarak tempuh gudang menuju titik evakuasi |
| | Kecapatan Kondisi Jalan | Lancar Sedang Macet | Ditentukan dengan data variabel | Volume | Kondis kepadatan jalan dari gudang menuju titik evakuasi |

Sumber: Data diolah oleh penulis, 2021

2. Menentukan Fungsi Keanggotaan

Kurva menunjukkan himpunan *Fuzzy* berdasarkan range himpunan *Fuzzy*, himpunan *Fuzzy* mempunyai nilai keanggotaan atau range 0 sampai 1

$$\text{Min, } \mu(x) = \begin{cases} \frac{(b-x)}{(b-a)} & ; a \leq x \leq b \\ 0 & ; x \geq b \end{cases} \dots\dots\dots [2.2]$$

$$\text{Medium, } \mu(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq b \\ \frac{(x-a)}{(b-a)} & ; a \leq x \leq b \\ \frac{(c-x)}{(b-a)} & ; b \leq x \leq c \end{cases} \dots\dots\dots [2.3]$$

$$Max, \mu(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \\ (x - a)/(b - a) & ; a \leq x \leq b \\ 1 & ; x \geq b \end{cases} \dots\dots\dots[2.1]$$

3. Pembentukan Rule

Aturan yang digunakan adalah *IF-THEN* dalam menentukan output yang akan dihasilkan berdasarkan input yang digunakan.

$$IF (x IS a) AND (b IS a) then z = 0 \dots\dots\dots[2.8]$$

4. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi adalah penegasan dilakukan dengan bantuan software MathLab toolbox *Fuzzy*. Hasil pengujian dengan metode *centroid* dengan input Jarak dan kepadatan jalan untuk menghasilkan waktu tempuh terbaik menuju titi evakuasi.

3.6.2 Metode *Hybrid* (AHP & SAW)

Dalam memutuskan urutan penjadwalan pada bencana yang terjadi secara bersamaan untuk meningkatkan efektifitas dalam proses keputusan menggunakan proses matematika untuk menangani penilaian subjektif individu atau kelompok dalam proses pengambilan keputusan. Ini terdiri dari empat langkah:

1. Menetapkan hierarki kriteria dan alternatif,

Tabel 3.5 Kriteria AHP

| <i>Goals</i> | <i>Criteria</i> | <i>Alternatif</i> |
|---|------------------------------|-------------------|
| Prioritas Pengendalian Logistik Bencana Tanah Longsor | Jarak | Banjarmangu |
| | | Batur |
| | | Bawang |
| | | Kalibening |
| | | Karangobar |
| | | Madukara |
| | | Mandiraja |
| | Kondisi Jalan Korban Bencana | Pagedongan |
| | | Pagentan |
| | | Pandanarum |
| | | Pejawaran |
| | | Punggelan |
| | | Purwanegara |
| | | Sigaluh |
| Susukan | | |
| Wanayasa | | |

Sumber: Data diolah oleh penulis, 2021

- Membuat perbandingan berpasangan kriteria, dan memperkirakan bobot kriteria dan nilai kinerja relatif dari alternatif yang berkaitan dengan setiap kriteria,

$$3. \quad M = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_i & \dots & C_n \\ \begin{matrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_j \\ \vdots \\ c_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{i1} & \dots & a_{n1} \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{i2} & \dots & a_{n2} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{1j} & a_{2j} & \dots & a_{ij} & \dots & a_{nj} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{1n} & a_{2n} & \dots & a_{in} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \end{matrix} \dots\dots\dots [2.9]$$

- Menggabungkan bobot dan nilai kinerja untuk prioritas alternatif,

$$W = [W_1, W_2, W_3, \dots, W_j]$$

$$W_k = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{a_{kj}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \dots\dots\dots [2.10]$$

- Memeriksa konsistensi penilaian untuk memverifikasi hasil.

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots [2.11]$$

$$CI = \frac{\lambda \max - n}{n-1} \dots\dots\dots [2.12]$$

$$\lambda \max = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{\sum_{k=1}^n w_k a_{jk}}{w_j}}{n} \dots\dots\dots [2.13]$$

3.6.3 Pembuatan Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem informasi dibuat dalam perangkat lunak dengan pra-input data geografis dan data atribut. Data geospasial adalah peta *shapefile* dari setiap kota / wilayah, dan data atributnya adalah file Microsoft Excel yang dibuat sebelumnya. Ini akan membentuk sistem informasi geografis yang dapat menampilkan data spasial, data atribut dan rute keluar, yang dapat membantu pengemudi mencapai tujuan mereka..

Sebelum menggunakan software GIS, Anda harus membuat database terlebih dahulu di Microsoft Excel. Basis data ditampilkan dalam bentuk tabel yang berisi data atribut seperti nama wilayah, nama desa di setiap wilayah (nantinya akan

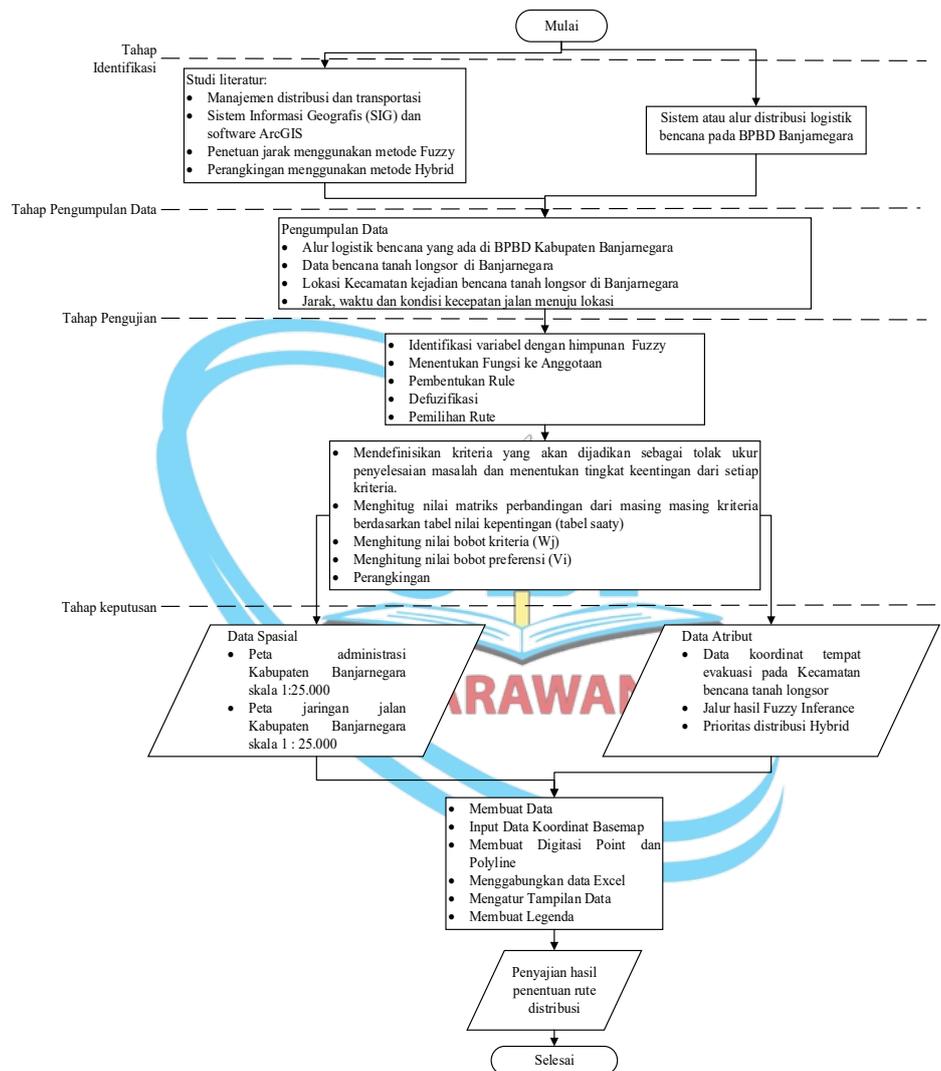
menjadi lokasi titik sebaran), dan nama desa. lokasi desa (berupa jalan). Entri data dibagi menjadi dua bagian: data geospasial dan detail atribut, seperti yang ditunjukkan di bawah ini :

- a. Data Spasial adalah grafis peta Kabupaten Banjarnegara beserta kecamatannya untuk inputan aplikasi *ArcGis* didapatkan dari website www.Ina-GeoPortal.org dengan skala :
 1. Peta administrasi Kabupaten Banjarnegara skala 1:25.000
 2. Peta jaringan jalan Kabupaten Banjarnegara skala 1 : 25.000
- b. Data Atribut adalah variabel untuk penelitian yaitu :
 1. Data koordinat tempat evakuasi pada Kecamatan bencana tanah longsor
 2. Jarak, waktu dan kondisi jalan antara depot menuju titik evakuasi
 3. Data jaringan jalan
 4. Data administrasi Kabupaten Banjarnegara



3.7 Prosedur Penelitian

Proses penelitian ini dimulai dari mendefinisikan masalah dan mengumpulkan data observasi dan wawancara peneliti, kemudian menganalisis data, hingga penelitian menentukan strategi yang dapat direkomendasikan kepada badan pertahanan sipil daerah BPBD Banjarnegara memerintah..



Gambar 3.2 Prosedur Penelitian

Sumber: Data diolah oleh penulis, 2021

3.7.1 Tahap Keputusan

Setelah mengetahui hasil prioritas pengiriman dari gudang ke titik distribusi, setiap pengiriman hanya akan dilakukan dari gudang logistik ke titik partisi. Jika bencana terjadi di lokasi bencana secara bersamaan, dapat dijadikan acuan rencana alokasi prioritas.

3.7.2 Tahap Penarikan Kesimpulan

Pada tahap ini, berdasarkan hasil analisis dan interpretasi data, diajukan kesimpulan dan rekomendasi yang sesuai dengan tujuan investigasi, rekomendasi diberikan kepada otoritas yang berwenang, dan dilakukan investigasi lebih lanjut.

