

**SKRIPSI**  
**SISTEM DISTRIBUSI LOGISTIK**  
**DENGAN PENDEKATAN SISTEM DINAMIK**  
**UNTUK MITIGASI BENCANA GUNUNG MERAPI**



**DISUSUN OLEH :**

**RAHMATIKA FUADYANI**

**NPM: 17.0501.0019**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI (S1)**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG**  
**2021**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Permasalahan**

Indonesia terletak pada pertemuan lempeng tektonik aktif jalur pengunungan aktif dan kawasan beriklim tropis, sehingga menjadikan sebagian wilayahnya rawan terhadap bencana alam.

Menurut Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 menjelaskan bencana alam sebuah rangkaian kejadian yang mengganggu dan mengancam penghidupan dan kehidupan masyarakat sekitar yang disebabkan oleh faktor alam, non alam atau faktor manusia rusaknya lingkungan, kehilangan harta benda, dan dampak pada psikologis. Indonesia adalah negara yang rawan bencana alam. Kondisi tersebut membuat Indonesia dilanda oleh bencana alam yang datang silih berganti setiap tahunnya (Rahmat,et.al,2020).

Kejadian bencana selalu memberikan dampak kejutan dan menimbulkan banyak kerugian baik jiwa maupun materi. Kejutan tersebut terjadi karena kurangnya kewaspadaan dan kesiapan dalam menghadapi ancaman bahaya, akibat banyak korban jiwa, korban luka-luka, dan juga kerugian materi untuk itu perlu diadakan upaya-upaya untuk menekan timbulnya dampak bencana. Kondisi ini tentunya menjadi tantangan tersendiri bagi daerah-daerah yang menjadi titik rawan bencana untuk mempersiapkan diri untuk mengantisipasi resiko seminimal mungkin.

Salah satu bencana alam yang terjadi rutin di Kabupaten Magelang dan sekitarnya adalah erupsi Gunung Merapi yang terjadi hampir setiap 5 tahun sekali. Gunung Merapi ini terletak di wilayah Kabupaten Magelang, Kabupaten Sleman, Kabupaten Boyolali, dan Kabupaten Klaten. Guna mengatasi dampak terhadap erupsi gunung tersebut, maka Pemda Kabupaten Magelang melalui BPBD telah membentuk tim tanggap bencana Gunung Merapi untuk menanggulangi bencana. Pengendalian mitigasi yang dilakukan dalam tanggap Bencana Gunung Merapi ini salah satunya kegiatan sosialisasi

di daerah rawan bencana, simulasi bencana erupsi Gunung Merapi, dan pembentukan desa tangguh bencana.

*Sister village* merupakan salah satu program yang dikembangkan oleh Pemkab Kabupaten Magelang dalam rangka menanggulangi bencana erupsi Gunung Merapi. *Sister village* adalah suatu konsep dimana desa yang berada di kawasan rawan bencana Gunung Merapi (KRB III) berpasangan dengan desa penyangga (Estuning Tyas Wulan dkk,2018)

Tabel 1. 1 Data Tempat Pengungsian *Sister Village* dan Kapasitasnya

No	Desa Asal	Desa Penyangga	Kapasitas daya tampung pengungsi
	Kaliurang	Kecamatan Ngluwar Desa Bligo	216 orang
		Kecamatan Ngluwar Desa Pekunden	133 orang
2.	Ngablak	Kecamatan Salam Desa Kadiluwih	81 orang
		Kecamatan Salam Desa Somokerto	150 orang
3.	Kemiren	Kecamatan Salam Desa Salam	150 orang
4.	Nglumut	Kecamatan Salam Desa Sucen	150 orang
5	Mranggen	Kecamatan Muntilan Desa Gunungpring	227 orang
6	Tegalrandu	Kecamatan Borobudur Desa Wanurejo	150 orang
7	Kalibening	Kecamatan Muntilan	100 orang
8	Ngargomulyo	Kecamatan Muntilan Desa Tamangung	158 orang
9	Keningar	Kecamatan Mungkid Desa Ngrajek	100 orang
10	Paten	Kecamatan Mertoyudan	280 orang
11	Krinjing	Kecamatan Mertoyudan Desa Deyangan Dusun Carikan	208 orang
12	Sewukan	Kecamatan Mungkid	75 orang
13	Sengi	Kecamatan Mungkid Desa Gondong	150 orang
14	Ngargosoko	Kecamatan Salam Desa gulon	150 orang

Sumber: Sikk BPBD Kabupaten Magelang

Desa penyangga di dalam *sister village* mempunyai peranan yang sangat penting. Peran desa penyangga antara lain menjalin komunikasi dengan desa rawan bencana (KRB), mempersiapkan tempat sebagai tempat pengungsian, dan mempersiapkan kebutuhan barang logistik baik pangan maupun non pangan.

Logistik adalah suatu yang terwujud dan dapat digunakan untuk memenuhi dasar hidup manusia yang terdiri dari sandang, pangan, dan papan atau turunannya. Termasuk dalam kategori logistik adalah barang habis pakai atau dikonsumsi, misalnya sembako (sembilan bahan pokok), obat, pakaian dan kelengkapannya, air, selimut dan sebagainya (Perka UU No 10 Tahun 2012).

Bantuan logistik bencana ini bersumber anggaran dari Pemerintah Pusat turun ke Pemerintah Provinsi ke Pemerintah Daerah kemudian ke pemerintah desa. Dalam aktivitas distribusi bantuan kepada korban bencana alam selama masa tanggap darurat, lembaga-lembaga kemanusiaan, relawan dan para donatur, mengalami berbagai masalah di antaranya adalah kurang meratanya bantuan pada setiap posko, penumpukan bantuan di titik tertentu namun menjadi kekurangan bantuan di titik lain, terjadinya kekurangan pada komoditi tertentu atau sebaliknya bantuan yang terlalu banyak, dan kurang bermanfaat.

Sehubungan dengan hal itu, maka akan dilakukan penelitian untuk mencari solusi permasalahan tersebut. Salah satunya dengan metode *sistem dinamik* seperti hasil penelitian terdahulu yang dilakukan Teno, dkk (2018) dalam penelitian yang berjudul Model Distribusi Barang Bantuan Kepada Korban Bencana Dengan Transportasi Darat Menggunakan Sistem Dinamik, yang bertujuan untuk melihat efek berbagai persediaan barang bantuan antara depo-depo terhadap waktu yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan barang bantuan melalui uji coba yang dilakukan dengan menggunakan 4 besaran donasi. Dari hasil uji coba terlihat bahwa waktu memenuhi permintaan yang menggunakan berbagai persediaan menghasilkan waktu yang lebih baik bila dibandingkan masukan donasi yang sama tanpa berbagai persediaan pada semua besaran donasi. Penelitian yang dilakukan (Achmad Andriyanto & Amri Yanuar, 2020) dengan judul Model Distribusi Industri Pangan di Jawa Barat Dengan Menggunakan Pendekatan *Causal Loop* Sistem Dinamik. Metode yang digunakan untuk menganalisis model distribusinya adalah metode *Causal loop* sistem dinamik. Hasil penelitian menggunakan sistem dinamik untuk mengetahui titik lemah proses distribusi sehingga berjalan dengan baik selanjutnya penelitian (Titus Kristanto, 2018) dengan judul Pengembangan

Sistem Dinamik Untuk Pengolahan Manajemen Distribusi Logistik Terhadap Perkembangan Teknologi Informasi Pada PT Sunan Inti Perkasa, metode yang digunakan dalam penelitian adalah sistem dinamik dan didapatkan dihasilkan perusahaan dapat meningkatkan pengiriman kepada pelanggan dengan tepat waktu.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka masalah penelitian ini dapat di rumuskan sebagai berikut ini:

1. Bagaimana sistem distribusi logistik untuk korban bencana erupsi Gunung Merapi saat ini di desa penyangga?
2. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi distribusi logistik korban bencana erupsi Gunung Merapi di desa penyangga?
3. Bagaimana merancang sistem distribusi logistik yang adil dan merata?

## **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini mempunyai tujuan sebagai berikut ini:

1. Mendiskripsikan sistem distribusi logistik untuk korban bencana erupsi Gunung Merapi pada desa penyangga.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pendistribusian logistik.
3. Merancang sistem pendistribusian logistik yang adil dan merata.

## **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Logistik untuk korban erupsi Gunung Merapi dapat terdistribusi tepat sasaran, dan sesuai dengan kebutuhan.
2. Memberikan masukan kepada Pemda Kabupaten Magelang untuk dapat terdistribusinya logistik kepada korban erupsi Gunung Merapi secara adil dan merata.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Penelitian-Penelitian yang Relevan**

Penelitian yang akan dilakukan merupakan pengembangan dari penelitian-penelitian terdahulu pada tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2. 1 Penelitian-Penelitian yang Relevan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, metode digunakan sama yaitu metode *sistem dinamik*, yang menjadi perbedaan dari penelitian ini adalah objek penelitian yaitu penelitian ini tidak hanya menentukan variabel-variabelnya namun membuat simulasi atau model distribusi bantuan logistik bencana Gunung Merapi pada *sister village* sedangkan keempat penelitian di atas hanya menentukan variabel-variabelnya, selain itu penelitian ini menggunakan salah satu *software* komputer untuk membantu pembuatan model atau simulasi yang ada pada ketiga penelitian terdahulu sehingga menghasilkan perbandingan yang berbeda dari penelitian sebelumnya.

#### **B. Sistem**

Segala sesuatu yang terjadi mengikuti aturan tertentu seperti air mengalir dari tempat yang tinggi ke rendah. Sama halnya di dunia nyata, segala sesuatu di dunia nyata berpikir mengikuti aturan tertentu. Suatu pendekatan yang dapat digunakan untuk mempelajari dunia nyata adalah pendekatan sistem yaitu studi pengenalan dunia nyata melalui pemilihan dunia nyata tersebut kepada bagian-bagiannya. Unsur dan proses penyusunan bagian-bagian tersebut kemudian diidentifikasi, dikarakteristik dan selanjutnya dirakit kembali dalam suatu kesatuan struktur (sistem) untuk menghasilkan hasil akhir atau tujuan yang diharapkan.

#### **C. Definisi Sistem**

No	P e n u l i s & t a h u n	Judul	Tujuan	Metode	Kesimpulan
	( T e n o A r i e f , d k k 2 0 1 8 )	Pengembangan Model Distribusi Barang Bantuan kepada Korban Bencana dengan Transpstrasi Darat Menggunakan Sistem Dinamik	Untuk melihat bagaimana efek berbagai persediaan barang bantuan antara depo-depo terhadap waktu yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan barang bantuan melalui uji coba yang dilakukan dengan menggunakan 4 besaran donasi.	Sistem dinamik	Hasil uji coba terlihat bahwa waktu memenuhi permintaan yang menggunakan berbagai persediaan manghasilakan waktu yang lebih baik bila dibandingkan masukan donasi yang sama tanpa berbagai persediaan pada semua besaran donasi.
	( A c h m a d A n d	Model Distribusi Industri Pangan di Jawa Barat dengan Menggunakan Pendekatan	Membuat model distribusi dari industri pangan yang ada di Jawa Barat untuk komoditas	Metode <i>Causal loop</i> sistem dinamik.	Hasil penelitian menggunakan sistem dinamik untuk mengetahui titik lemah proses distribusi

r i y a n t o & A m r i Y a n u a r , 2 0 2 0 ) ( T i t u s K r i s t a n t o , 2 0 1 8 )	n <i>Causal Loop Sistem Dinamik</i>	padi jagung dan kedelai.	sehingga berjalan dengan baik.
---	-------------------------------------	--------------------------	--------------------------------

( T i t u s K r i s t a n t o , 2 0 1 8 )	Pengembangan <i>Sistem Dinamik</i> Untuk Pengolahan Manajemen Distribusi Logistik Terhadap Perkembangan Teknologi Informasi Pada PT Sunan Inti Perkasa	Untuk meningkatkan daya saing, perusahaan membutuhkan angkutan yang memenuhi kebutuhan logistik.	Sistem dinamik	Hasil penelitian ini perusahaan dapat meningkatkan pengiriman kepada pelanggan dengan tepat waktu.
---	--	--	----------------	--

Sistem adalah bagian dari dunia nyata terdiri dari berbagai unsur. Sistem merupakan sekumpulan komponen dan proses yang saling berinteraksi yang di rancang berdasarkan konsep yang dikembangkan sesuai dengan tujuan yang

diinginkan. Sistem didefinisikan sebagai kumpulan elemen yang bersama-sama berfungsi untuk tujuan yang diinginkan. Sistem merupakan sekumpulan entitas yang bertindak dan berinteraksi bersama-sama untuk memenuhi tujuan akhir yang logis.

Pada tahun 1995, Deallenbach menyempurnakan definisi sistem sebagaimana sekumpulan entitas, baik barang maupun orang yang berhubungan satu sama lain menurut cara tertentu dan diorganisasikan untuk suatu tujuan.

Sistem juga dapat didefinisikan sebagai perangkat elemen yang saling berhubungan yang koheren dalam secara tertentu yang mencapai tujuan tertentu.

Berdasarkan definisi-definis dari para ahli, maka dapat disimpulkan bahwa sistem adalah satu kesatuan entitas atau elemen atau komponen yang saling berinteraksi pada lingkungan atau kondisi tertentu. Sebuah sistem terbentuk dari beberapa komponen yaitu elemen, *interkoneksi*, fungsi atau tujuan, dan batasan sistem (*system baoundary*)

#### **D. Variabel Sistem**

Dalam mendesain sebuah sistem baru atau membuat perbaikan pada sistem yang telah ada membutuhkan tidak hanya identifikasi sederhana elemen dan tujuan sistem, tetapi juga memahami tentang bagaimana elemen-elemen sistem tersebut saling mempengaruhi satu sama lain dan tujuan keseluruhan performa. Ada tiga tipe variabel yang perlu dipahami untuk mengetahui hubungan hubungan sistem yaitu:

##### **a. Variabel keputusan**

Ketika melakukan eksperimen, variabel keputusan terkadang ditunjukkan untuk variabel bebas dalam eksperimen. Mengubah nilai variabel-variabel bebas pada sistem akan mempengaruhi perilaku sistem. Variabel bebas ada yang dapat mengontrol dan ada yang tidak mengontrol, tergantung apakah eksperimen yang dilakukan bisa memanipulasi variabel itu atau tidak. Variabel yang dapat mengontrol ini disebut variabel keputusan (*decision-make*) yang mengontrol nilai-

nilai variabel tersebut. Saat mendefinisikan sistem, variabel yang dapat dikontrol adalah informasi mengenai sistem yang sifatnya lebih ke arah ketentuan bukan diskripsi.

b. Variabel respon

Variabel respon atau kadang disebut *performance* atau *output* variabel adalah variabel yang mengukur performa sistem yang merupakan hasil dari respon pengaturan variabel input tertentu. Dalam sebuah eksperimen, variabel respon tergolong variabel yang tidak bebas yang tergantung pada pengaturan nilai variabel-variabel bebas. Tujuan dari perencanaan sistem sebenarnya adalah mengetahui nilai-nilai pengatur untuk variabel keputusan yang memberikan respon yang diinginkan.

c. Variabel statis

Variabel statis adalah variabel yang mengidentifikasi status sistem pada titik waktu tertentu. Variabel respon yang seringkali merupakan rangkuman dari variabel-variabel statis yang berubah menurut waktu.

## **E. Sistem Dinamis**

Sistem dinamis disusun dan dibangun pada akhir tahun 1950 dan awal 1960 di *Massachusetts Institute Of Technology* oleh Jay Forrester. Sistem dinamik secara umum dianggap menjadi alat publikasi buku *Forrester, Industrial Dynamics* pada tahun 1961. Sistem dinamis adalah metode untuk memperkuat pembelajaran dalam sistem yang kompleks dan sebagainya, yang merupakan metode untuk membentuk suatu management *flight simulator*, model simulasi komputer, untuk membentuk dan mempelajari kompleksitas dinamis, mengerti sumber *resistensi* kebijakan dan mendesain kebijakan yang efektif.

## **F. Konsep Sistem Dinamis**

Pada dasarnya terdapat 4 konsep dasar sistem dinamis yang menopang struktur dan perilaku sistem kompleks. Konsep tersebut adalah :

a. Ruang lingkup hidup

Didalam sistem ada variabel yang dapat masuk ke dalam dan ke luar sistem. Yang masuk ke dalam sistem adalah variabel yang menciptakan interaksi sebab akibat yang berarti variabel penting. Dan variabel yang berada diluar sistem adalah variabel kurang penting

b. Loop umpan balik sebagai komponen dasar sistem

Pada sistem tertutup, struktur dari loop umpan-balik dapat mempengaruhi perilaku dari sistem. Setiap perubahan yang terjadi pada sistem sepanjang waktu dipengaruhi oleh struktur umpan balik tersebut.

c. Level atau *rate*

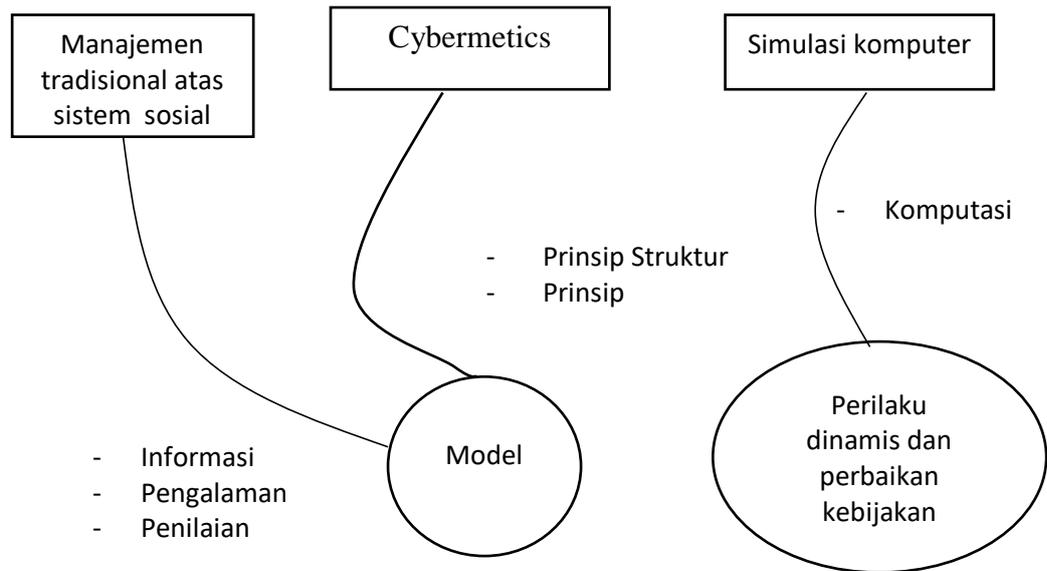
Jenis variabel dasar pada sistem dinamis ada dua, yaitu *rate* dan level. Level itu adalah stok, atau akumulasi dari semua elemen sepanjang waktu, misalnya seperti jumlah penyimpanan di gudang, atau jumlah karyawan. Sedangkan *rate* adalah variabel yang mempengaruhi perubahan nilai dari level tersebut.

d. Kondisi yang ingin dicapai, kondisi rill dan perbedaan

Kondisi yang menjadi tujuan sistem dari kondisi saat ini dapat dilihat dari suatu sistem yang dinamis. Perbedaan yang mendasari perubahan didalam sistem dikarenakan ada sebuah kemungkinan kondisi yang ingin dicapai belum terjadi.

## **G. Dasar Simulasi Sistem Dinamis**

Metode simulasi sistem dinamis dibangun atas tiga latar belakang disiplin yaitu manajemen tradisional, teori umpan balik dan simulasi komputer.



Gambar 2.1 Metodologi *Sistem Dinamis*

Sumber : Hidayat (2017)

a. Manajemen tradisional

Manajemen tradisional merupakan yang umum dipakai dalam dunia nyata oleh para praktisi manajerial. Dasar utama dari manajemen tradisional adalah model mental yang terbentuk dari akumulasi pengetahuan dan pengalaman manajer.

b. *Cybernetics*

*Cybernetics* adalah ilmu mengenai komunikasi dan *control* yang didasari oleh teori umpan balik. Kekayaan informasi yang terakumulasi dalam model mental tidak dapat digunakan secara efektif tanpa adanya suatu prinsip dalam pemilihan informasi yang relevan dan strukturisasi informasi.

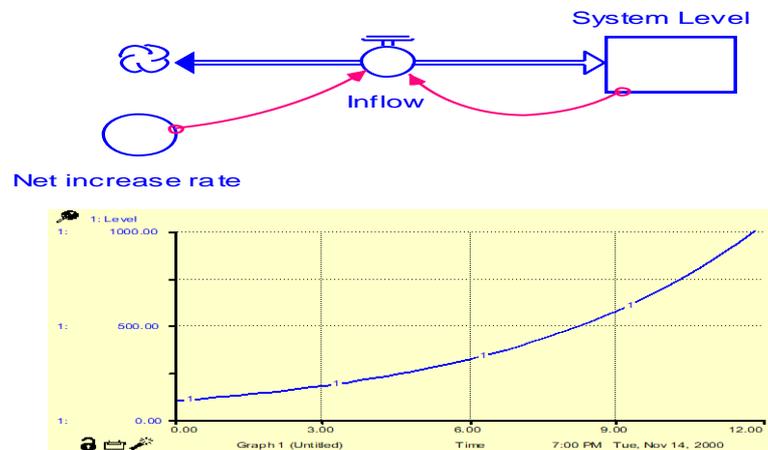
c. Simulasi komputer

Penggunaan komputer dalam simulasi mampu mengatasi kelemahan pemikiran manusia terutama berkaitan dengan keterbatasan dalam menganalisa hubungan sebab akibat untuk orde yang tinggi serta kemampuan komputasi dengan jumlah besar.

## H. Perilaku Sistem Dinamis

a. *Exponential growth*

*Exponential growth* merupakan perilaku yang timbul dari umpan balik positif. Pada perilaku *Exponential growth*, kualitas yang lebih besar akan mengakibatkan perubahan yang besar pula.

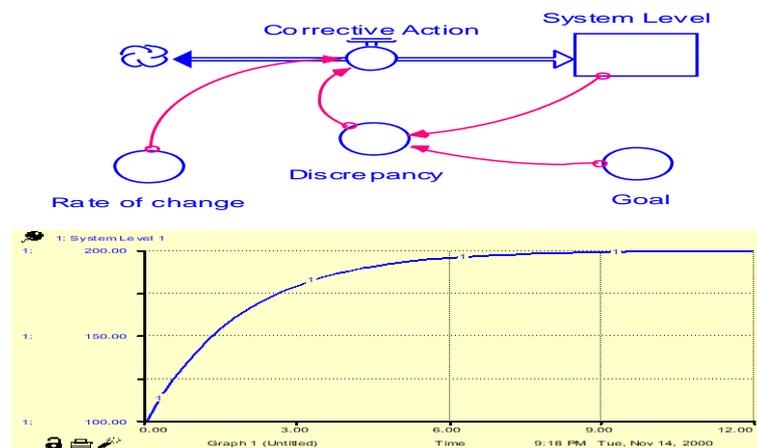


Gambar 2.2 *Exponential Growth*

Sumber: Kristanto (2018)

b. *Goal seeking*

*Goal seeking* merupakan perilaku yang timbul karena adanya umpan balik negatif. Perilaku ini menggambarkan suatu sistem yang berusaha mencapai keseimbangan.



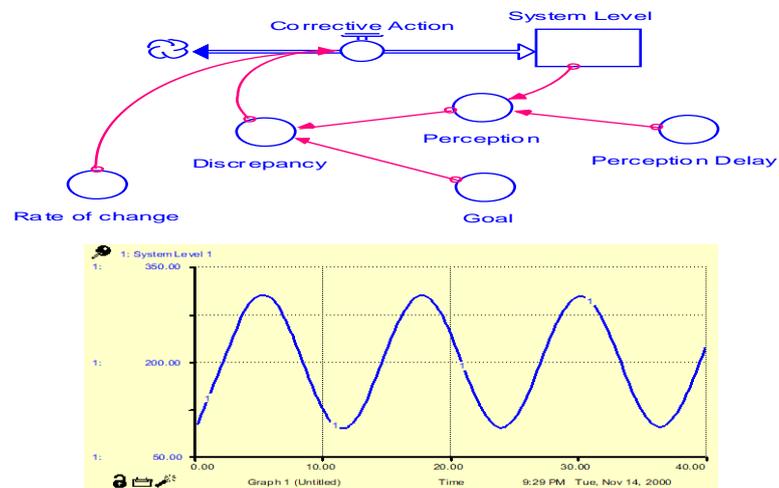
Gambar 2.3 *Goal Seeking*

Sumber: Kristanto (2018)

c. *Oscillation*

*Oscillation* merupakan perilaku yang muncul dari *feedback* negatif dengan *time delay* yang signifikan. Selama *time delay*, dalam mengidentifikasi

efek dari aksi yang diambil, tindakan koreksi terus dilakukan untuk mengendalikan sistem ke kondisi *equilibrium* atau goal yang diinginkan dari sistem, bahkan setelah dicapai *equilibrium*.



Gambar 2.4 *Oscillation*

Sumber: Kristanto (2018)

## I. Umpan Balik (*Feedback*)

Sistem dinamis memandang bahwa suatu sistem memiliki *loop* tertutup, konsep dasar sistem dinamis adalah mengenai umpan balik, sehingga setiap variabel yang ada pada sistem dapat memiliki dua peran yaitu sebagai penyebab dan sebagai akibat. Dalam sistem tertutup perubahan pada variabel dapat dipengaruhi perubahan pada keseluruhan lingkungan dalam sistem, termasuk variabel itu sendiri.

Umpan balik merupakan suatu proses dimana variabel penyebab melewati suatu rantai hubungan kausal sehingga menyebabkan perubahan pada variabel penyebab itu sendiri. Umpan balik dapat dibagi dua yaitu :

### a. Umpan balik positif

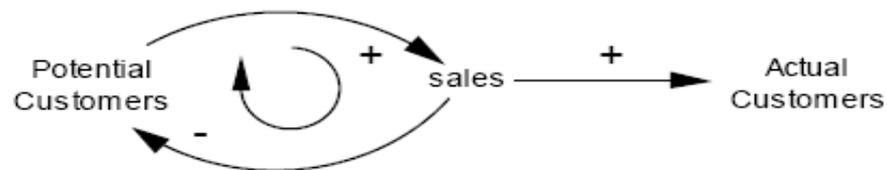
Suatu umpan balik disebut positif jika peningkatan pada suatu variabel, setelah penundaan mengakibatkan peningkatan pada variabel yang sama. Umpan balik jenis ini ditemui pada sistem yang memiliki perilaku pola *eksponensial*.

### b. Umpan balik negatif

Umpan balik disebut negatif apabila peningkatan pada suatu variabel akan mengakibatkan penurunan pada variabel yang sama. Umpan balik yang negatif bersifat menstabilisasi sistem atau menyeimbangkan sistem. Umpan balik negatif ditemui pada sistem yang memiliki perilaku dengan pola *osilasi*.

### J. Diagram *Loop* Sebab Akibat

Merupakan alat penting untuk merepresentasikan struktur umpan balik system diagram *loop* sebab akibat terdiri dari variabel-variabel yang dihubungkan oleh tanda panah yang menunjukkan pengaruh sebab akibat diantara variabel-variabel tersebut. *Loop* umpan balik juga diidentifikasi dalam diagram. Berikut menggambarkan hubungan sebab akibat :



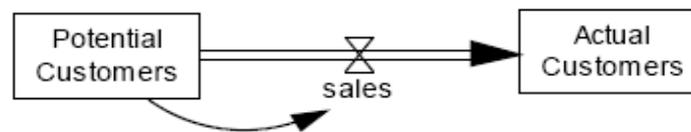
Gambar 2.5 Diagram Loop Sebab Akibat

Sumber: Kristanto (2018)

### K. Diagram Aliran (*Stock And Flow Diagram* )

Diagram *loop* memiliki beberapa keterbatasan dan dengan mudah dapat di salah gunakan. Salah satu keterbatasan yang paling penting dari diagram sebab akibat adalah ketidakmampuannya untuk menangkap struktur stok dan aliran dari sistem. Stok dan aliran, bersama dengan umpan balik, merupakan dua konsep utama dari teori sistem dinamik.

Diagram stok dan aliran digunakan untuk merepresentasikan struktur secara detail sehingga siap dikembangkan ke dalam formulasi matematis model untuk disimulasikan. Pada diagram ini sudah dapat dibedakan antara sub sistem fisik dan sub sistem informasi serta mengklasifikasikan variabel dan fungsi ke dalam jenisnya masing-masing.



Gambar 2.6 Diagram Aliran (*Stock and Flow Diagram*)

Sumber: Kristanto (2018)

## L. Validasi Model

Banyaknya pemodelan yang membicarakan masalah “validasi “ atau mengklaim bahwa mereka memiliki model yang telah diverifikasi pada kenyataan, validasi serta verifikasi tidaklah mungkin. Verifikasi berasal dari bahasa latin “verus” yang berarti kebenaran sedangkan valid berarti memiliki suatu kesimpulan yang benar yang diturunkan dari premis-premisnya dan secara tersirat didukung oleh kebenaran objektif.

## M. Distribusi

Proses distribusi dimulai dengan datangnya barang bantuan di pusat distribusi barang bantuan tersebut dikirim ke depo-depo yang ada berdasarkan jumlah permintaan dari masing-masing lokasi dan disesuaikan dengan jumlah kapasitas kendaraan dan barang bantuan yang disediakan. Setelah barang tiba di depo, barang bantuan akan dikirim ke lokasi-lokasi yang membutuhkan. Pengiriman barang bantuan dari depo ke lokasi juga memperhatikan ketersediaan kapasitas sarana transportasi dan barang bantuan.

Dalam proses pengiriman barang bantuan mengalami penundaan (*delay*). Faktor-faktor yang mempengaruhi penundaan ini adalah jumlah dana operasional yang tersedia, sumber daya manusia yang terlibat, dan kapasitas jalan yang akan dilalui oleh sarana transportasi pengangkut barang bantuan tersebut. Faktor-faktor yang menyebabkan penundaan antara lain jumlah dana operasional yang tersedia, jumlah sumber daya manusia yang terlibat dalam proses distribusi, serta kapasitas dan kondisi jalan yang menghubungkan pusat distribusi dengan daerah yang terdampak bencana.

Identitas variabel yang akan digunakan dalam pemodelan, didapatkan dari studi pustaka dan kondisi nyata yang terjadi pada distribusi barang bantuan untuk yang terdampak.

## **N. Logistik**

Logistik adalah suatu benda yang terwujud dan dapat digunakan untuk memenuhi dasar hidup manusia yang terdiri dari sandang, pangan, dan papan atau turunannya. Termasuk dalam kategori logistik adalah barang habis pakai atau dikonsumsi, misalnya sembako (sembilan bahan pokok), obat, pakaian dan kelengkapannya, air, selimut dan lainnya sebagainya. (Perka BNPB Nomor 10 tahun 2012)

# BAB III

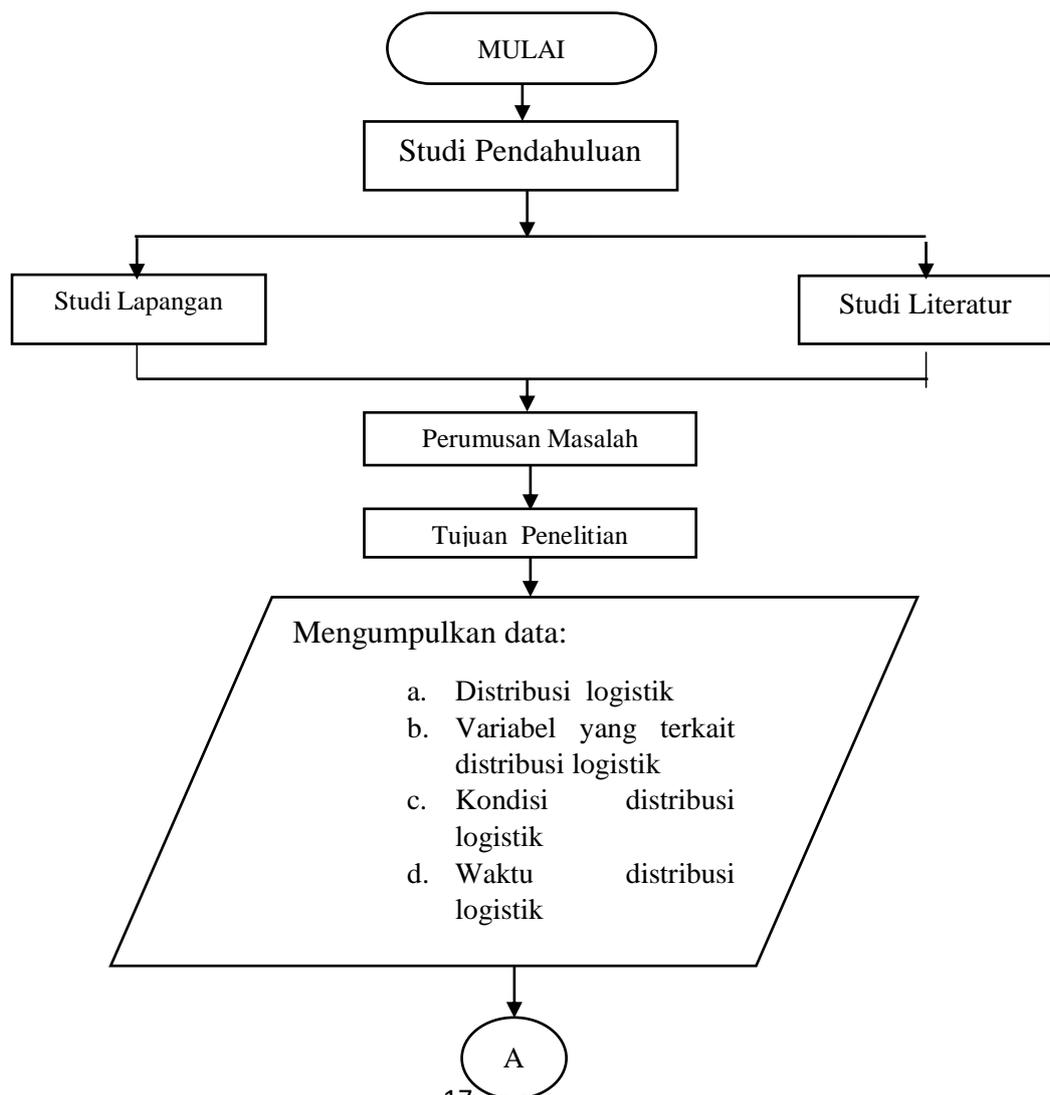
## METODE PENELITIAN

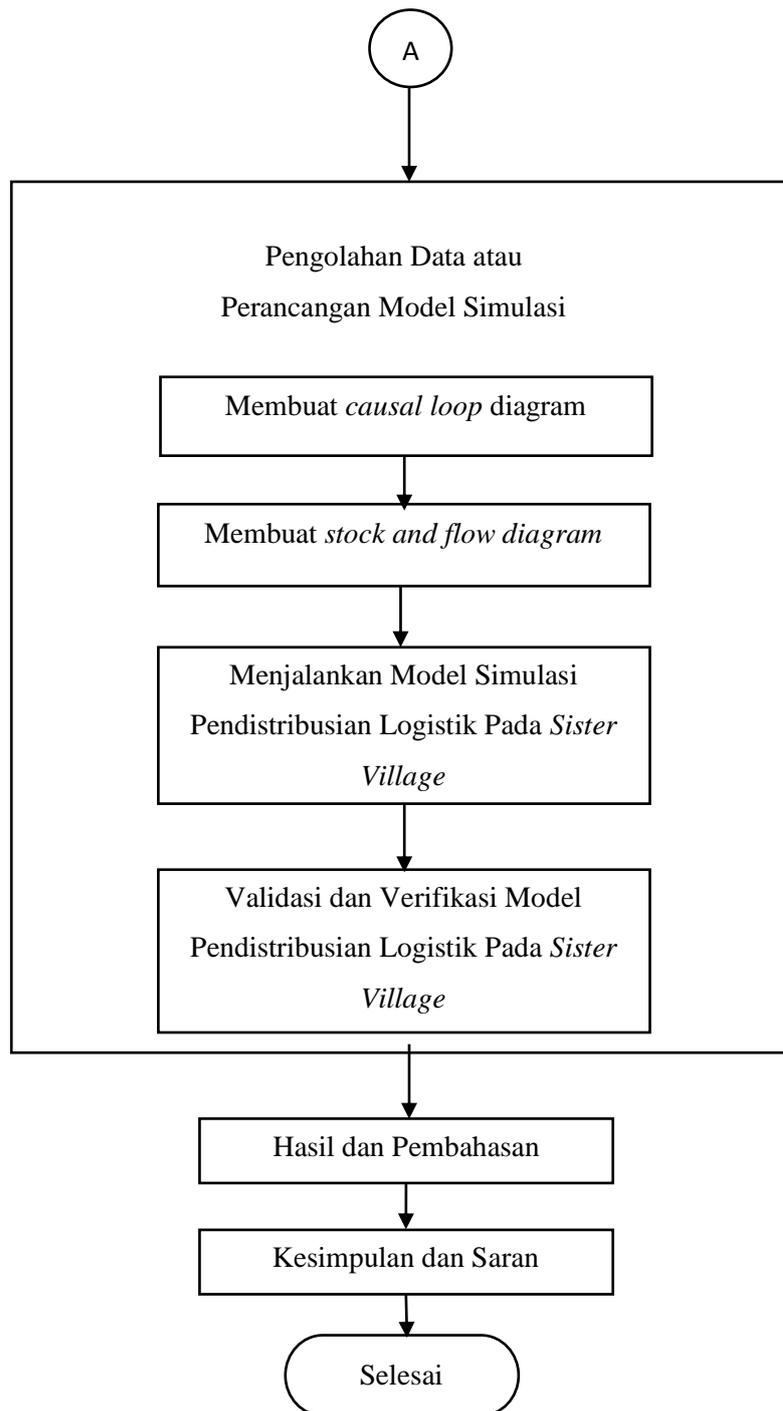
### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian di lakukan pada bulan Oktober 2020 sampai dengan Desember 2020 dibagaian pendistribusian logistik bencana Gunung Merapi pada pengungsian *Sister Village* di Kabupaten Magelang tepatnya di Tempat Evakuasi Akhir (TEA) di Desa Tamanagung Muntilan.

### B. Jalannya Penelitian

Jalanya penelitian yang di lakukan untuk menyelesaikan masalah yang dimulai dari studi pendahuluan hingga memperoleh hasil penelitian ditunjukkan pada gambar 3.2 berikut ini :





Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

### **C. Studi Pendahuluan**

#### 1. Studi pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan sebagai langkah awal dalam proses penelitian dengan melakukan observasi langsung ke lokasi pada bulan Oktober 2020 sampai dengan Desember 2020 mengenai sistem distribusi logistik bencana Gunung Merapi pada *Sister Village*.

#### 2. Studi lapangan

Setelah dilakukan studi pendahuluan langkah selanjutnya adalah melakukan studi lapangan. Studi lapangan dilakukan untuk pengamatan awal pada obyek penelitian untuk mengetahui permasalahan yang ada dalam pendistribusian logistik bencana.

#### 3. Studi literatur

Studi literatur merupakan tahapan penelusuran referensi yang bersumber dari jurnal, buku, maupun penelitian yang sudah ada sebelumnya tentang distribusi logistik, bencana dan pendekatan sistem dinamik untuk merencanakan distribusi logistik yang tepat, efektif dan efisien.

### **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan hasil studi lapangan, maka didapatkan perumusan masalah yaitu

1. Bagaimana model pendistribusian logistik untuk korban bencana gunung merapi meletus pada *sister village*,
2. Bagaimana proses pendistribusian logistik di pengaruhi oleh beberapa variabel.

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah Melakukan simulasi distribusi logistik untuk korban bencana alam sebagai berikut ini:

1. Menentukan metode atau cara pendistribusian logistik secara tepat efisien dan efektif dengan membuat model distribusi logistik menggunakan pendekatan dinamik.

## **F. Pengumpulan data**

Dalam tahap ini, dilakukan proses strukturisasi masalah (*proplem structuring*) dan tahap awal perancangan *causal loop diagram*. Pada intinya, proses ini dilakukan untuk memperoleh gambaran dan data-data yang diperlukan dalam pembuatan model simulasi dinamis. Di dalam proses ini tahapan-tahapan yang dilakukan antara lain adalah sebagai berikut ini :

- a. Melakukan identifikasi terhadap permasalahan dan kondisi yang ada dalam distribusi logistik bencana Gunung Merapi.
- b. Menentukan variabel-variabel dan parameter-parameter yang berperan penting dalam proses distribusi logistik bencana.
- c. Melakukan pengumpulan data-data yang relevan dan detail berdasarkan variabel dan parameter yang telah ditentukan.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Data Primer

Data primer diperoleh dari wawancara secara langsung dengan pihak perusahaan, data yang diperoleh meliputi:

- a. Distribusi logistik
- b. Variabel yang terkait distribusi logistik
- c. Kondisi distribusi logistik
- d. Waktu distribusi logistik

### 2. Data Sekunder

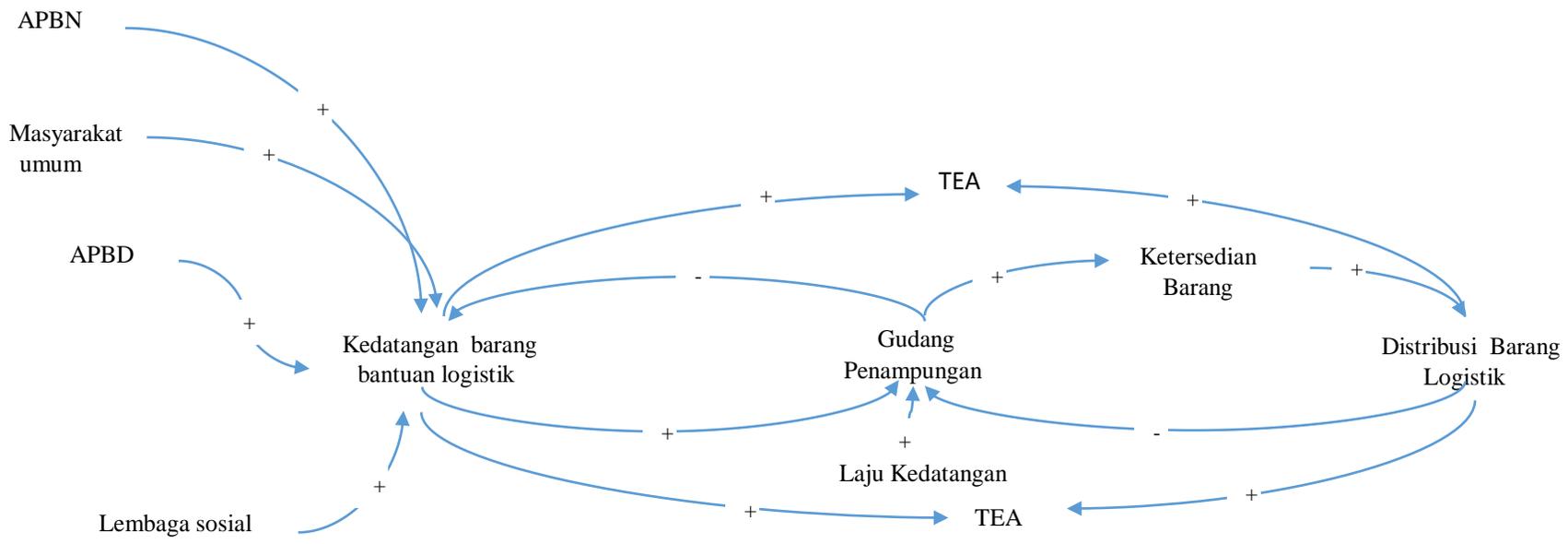
Data sekunder adalah data yang berupa literatur, catatan-catatan, dokumen-dokumen yang dikumpulkan yang berkaitan dengan penelitian ini. Data ini diperoleh dari observasi, studi pustaka, dan pemeriksaan catatan-catatan dan dokumen perusahaan.

## **G. Pengolahan Data atau Perancangan Model Simulasi**

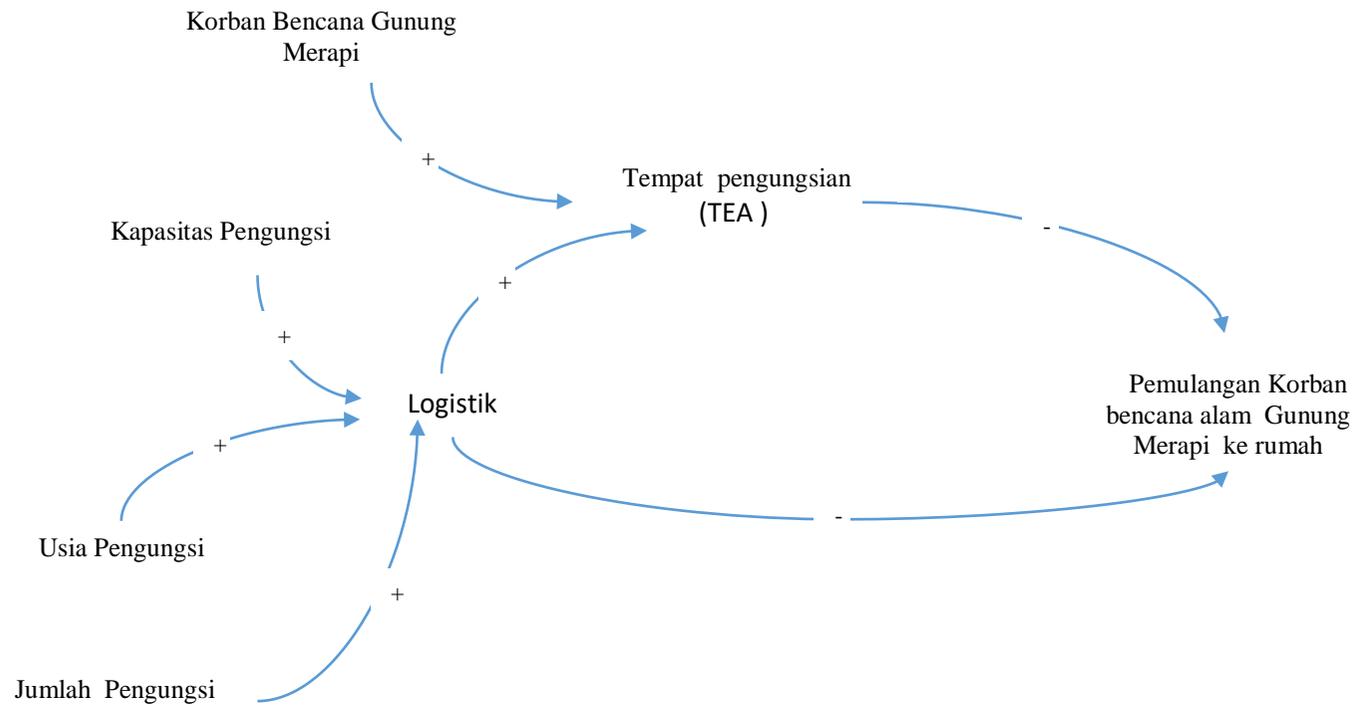
Proses penyusunan data yang diperoleh saat melakukan pengumpulan data melalui observasi, dan wawancara. Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses ini merupakan langkah-langkah utama yang diperlukan dalam pembuatan model simulasi *Sistem Dinamis* itu sendiri. Dalam hal ini, proses

yang dilakukan adalah pembuatan diagram sebab akibat (*causal loop modelling*) serta perancangan model simulasi sistem dinamik (*dyanamic modeling*). Tahapan-tahapan yang dilakukan anantara lain adalah sebagai berikut ini :

- a. Membuat diagram sebab akibat (*Causal loop diagram*) untuk menggambarkan hubungan yang terjadi antara variabel-variabel yang ada.

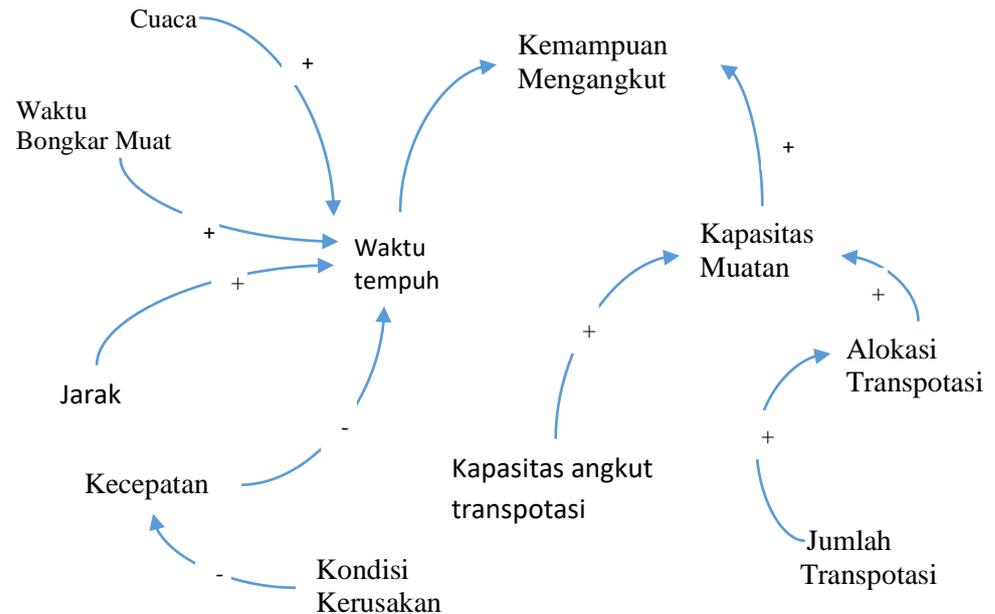


Gambar 3.2 Causal Loop Diagram Sistem Logistik



Gambar 3. 3 *Causal Loop* Pengungsi

- b. Mengidentifikasi jenis-jenis variabel (*stock and flow*) dan menyusun *stock and flow diagram*
- c. Mensimulasikan model yang sesuai dengan periode waktu yang telah ditentukan sebelumnya
- d. Menyajikan hasil dalam bentuk grafik atau tabel dari hasil model simulasi dengan menggunakan bantuan *software* komputer



Gambar 3. 4 *Causal Loop* Distribusi

## H. Hasil dan pembahasan

Pada tahapan ini, hasil dari pengolahan data tahap sebelumnya dilakukan analisa serta diuraikan secara detail dan sistematis dari hasil pencapaian pengolahan data yang dilakukan.

## I. Kesimpulan dan saran

Bagian ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran-saran untuk perbaikan penelitian selanjutnya.

# **BAB V**

## **PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem distribusi logistik saat ini masih memiliki kekurangan karena pada pengiriman logistik yang masih dikirim pada satu titik sehingga terjadi penumpukan yang mengakibatkan proses distribusi logistik menjadi terhambat.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi distribusi bencana logistik korban bencana erupsi Gunung Merapi di desa penyangga adalah
  - a. Kurangnya komunikasi antar petugas posko pengungsian dengan posko induk penyedia bantuan atau BPBD
  - b. Jumlah distribusi bantuan yang tidak sesuai dengan jumlah pengungsi yang ada.
  - c. Kurangnya pengawasan pendistribusian logistik ke pengungsian
  - d. Ketidaksesuaian data pengungsi yang ada di posko pengungsi dengan jumlah pengungsi yang ada.
  - e. Ketepatan sasaran penerimaan bantuan logistik.
3. Merancang sistem distribusi logistik yang adil dan merata dengan mempertimbangkan pendistribusian yang bersifat dinamis. Untuk meningkatkan efisien dan efektivitas pendistribusian yang tepat sasaran. Simulasi yang dilakukan pada studi ini masih terbatas pada pendistribusian bantuan logistik pada fase tanggap darurat.
4. Model pengembangan yang dirancang adalah sebuah sistem informasi pendistribusian logistik yang dapat memberikan alternatif terbaik. Tujuan perancangan ini untuk membantu proses distribusi logistik. Selain itu, dengan dibuatnya DFD dapat digunakan untuk menggambarkan sistem informasi yang diterapkan dalam perusahaan sehingga terlihat aliran data yang digunakan untuk kebutuhan *input*,

process maupun output. DFD ini juga memperlihatkan bahwa sistemnya terdiri dari subsistem-subsistem yang saling berhubungan.

## **B. Saran**

Berikut hasil analisis dan kesimpulan di atas, penulis mengajukan beberapa saran agar penelitian yang selanjutnya dapat lebih baik dan berguna untuk pihak-pihak yang terkait. Berikut ini saran dari penulis yang dapat dijadikan pertimbangan diantaranya :

1. Dibangunnya sistem informasi yang dapat mempercepat perhitungan jenis dan jumlah komoditi yang dibutuhkan. Selain itu, dengan adanya sistem informasi ini, pencatatan penerimaan bantuan dapat disinkronisasi sehingga seluruh komoditi yang telah tersedia di masing-masing lokasi dapat diketahui.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat bisa lebih dikembangkan dalam dalam berbagai jenis bencana dan berbagai wilayah yang ada di Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriyanto, A., & Yanuar, A. (2020). Model Distribusi Industri Pangan di Jawa Barat dengan Menggunakan Pendekatan Causal Loop Sistem Dinamik. *Competitive*, 15(1), 12-19.
- Hidayat, S., Suryani, E., & Hendrawan, R. A. (2017). Sistem Dinamik Spasial Untuk Meningkatkan Efektifitas Dan Efisiensi Logistik Pada Rantai Pasok Pangan. *INTEGER: Journal of Information Technology*, 1(2).
- Kristanto, T., Muliawati, E. C., Arief, R., & Hidayat, S. (2018). Pengembangan Sistem Dinamik dalam Pengelolaan Manajemen Distribusi Logistik Terhadap Perkembangan Teknologi Informasi pada PT Sunan Inti Perkasa. *Inform: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 3(1), 26-31.
- Peraturan kepala badan nasional penanggulangan bencana (PERKA BNPB) nomor 18 tahun 2009 tentang pedoman standarisasi logistik penanggulangan bencana
- Peraturan kepala badan nasional penanggulangan bencana (PERKA BNPB) nomor 10 tahun 20012 tentang pengelolaan bantuan logistik pada saat keadaan darurat
- Rinawati, D. I., Sari, D. P., Priatamphatie, F., & Fahrudin, F. (2018). Rancang Bangun Sistem Informasi Bantuan Logistik Bencana Studi Kasus Pada BPBD Kabupaten Magelang. *J@ ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 13(1), 51-60.
- Sikk.BPBD Magelang (2021).<https://sikk.bpbdmagelang.id/sistervillage>
- Yuliyani. (2019). *Analisis Pemilihan Supplier Bahan Baku Kertas Dengan Metode Analytical Hierarchy Process Menuju ESupply Chain Management Pt Papertech Indonesia Di Unit Ii Analytical Hierarchy Process Menuju E- Supply Chain Management*. Universitas Muhammadiyah Magelang.