

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di zaman sekarang ini segala kebutuhan manusia dapat terpenuhi secara cepat dengan adanya logistik yang baik. Pengiriman barang dengan menggunakan rute tercepat dapat meminimalkan waktu yang diperlukan saat pendistribusian. Selain rute tercepat yang menjadi hal utama, di samping itu ada juga kualitas yang perlu dijaga agar barang yang dikirimkan tidak rusak atau dalam keadaan sama saat sebelum dikirimkan. Terutama pada logistik darurat *emergency* harus dapat sampai ke tujuan dengan cepat dan tepat seperti logistik farmasi dan bencana alam. Bencana merupakan peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat dikarenakan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia. Sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

Menggunakan dua model *Smart-Platforms* (SP) seperti Platform Cerdas pemadam kebakaran dan platform cerdas ekspres kargo bencana alam yang dapat memasok kebutuhan yang diperlukan untuk para korban seperti air, makanan, obat-obatan, lampu, sistem komunikasi (radio). Kita perlu membangun simpanan infrastruktur individu untuk menyimpan penyimpanan primer (misalnya makanan, air dan obat-obatan) yang dapat kita suplai kapan saja dan dimana saja untuk para korban di tempat yang berbeda secara bersamaan. Pada saat yang sama, *Quadcopter*, *Drone*, *Smart-Platforms* (SP) dan LUAV meminta pembangunan *platform* unik yang dapat memfasilitasi keberangkatan dan pendaratan lebih cepat dan aman jika terjadi bencana alam atau masalah keamanan nasional yaitu perang atau terorisme (Estrada et al, 2019).

Insiden bencana alam yang terjadi di Indonesia sepanjang tahun 2018 sampai 2020 menjadikan Indonesia masuk sebagai salah satu dari 35 negara dengan tingkat ancaman bencana tertinggi di dunia (BNPB, 2020). Indonesia

merupakan negara yang rawan bencana alam karena letak geografis dan geologis. Indonesia terletak pada pertemuan lempeng tektonik aktif, jalur pegunungan aktif, dan kawasan beriklim tropis, sehingga menjadikan sebagian wilayahnya rawan terhadap bencana alam (Soepomo, 2013). Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat sampai 26 Mei 2018, tercatat selama tahun 2018 ada 1134 bencana alam dengan 124 korban meninggal, 427 korban luka-luka, dan 777.620 korban mengungsi. Selain itu juga banyak terjadi kerusakan rumah di mana ada 2700 rusak berat, 4760 rusak sedang, 12.672 rusak ringan, dan 137.272 rumah yang terendam. Infrastruktur juga mengalami kerusakan di mana 32 kerusakan fasilitas kesehatan, 242 kerusakan fasilitas peribadatan, dan 252 kerusakan fasilitas pendidikan (BIDI BNPB, 2018). Selain dari masalah bencana alam yang terjadi, pada awal tahun 2020 terjadi bencana dalam bentuk penyakit (virus) yang berasal dari China yaitu covid-19. Covid-19 adalah penyakit menular yang memiliki kemungkinan untuk menimbulkan kedaruratan kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, perlu dilakukan langkah pencegahan terhadap penyakit yang menular secepat mungkin (Telaumbanua, 2020).

Berikut wilayah-wilayah Indonesia yang memiliki potensi rawan bencana pada tahun 1815 sampai 2012. Dapat dilihat merah artinya berpotensi tinggi, dimana dalam peta tersebut didominasi warna merah. Hanya sebagian kecil yang berwarna hijau, hijau yang artinya berpotensi rendah terkena bencana.



Gambar 1. 1 Daerah Rawan Bencana di Indonesia

Sumber : BNPB, 2012

Pada awal tahun 2020 terdapat wabah yaitu covid-19, berikut merupakan data kasus dan vaksinasi covid-19 di Indonesia :

Tabel 1. 1 Data Covid-19 di Indonesia

No.	Data	Jumlah (jiwa)
1.	Kasus terkonfirmasi	2.780.803
2.	Kasus aktif	504.915
3.	Sembuh	2.204.491
4.	Meninggal	71.397
5.	Total spesimen diperiksa	22.881.464
6.	Total orang diperiksa	15.467.261
7.	Vaksinasi ke-1	40.228.811
8.	Vaksinasi ke-2	15.940.729

Sumber : covid19.go.id, 23 Juli 2021

Seluruh bagian pulau Jawa berwarna merah, pulau Jawa merupakan wilayah yang paling banyak jumlah penduduknya. Berikut merupakan data kejadian bencana dan data covid-19 di Jawa Barat :

Tabel 1. 2 Data Kejadian Bencana di Jawa Barat

Provinsi	Event	Data Kejadian
Jawa Barat	<i>Drought</i>	20
	<i>Earthquake</i>	13
	<i>Eruption</i>	1
	<i>Floods</i>	110
	<i>Forest Fire</i>	70
	<i>Landslides</i>	251
	<i>Strong Wind</i>	253
	<i>Surge</i>	2
	Lainnya	7
Total		727

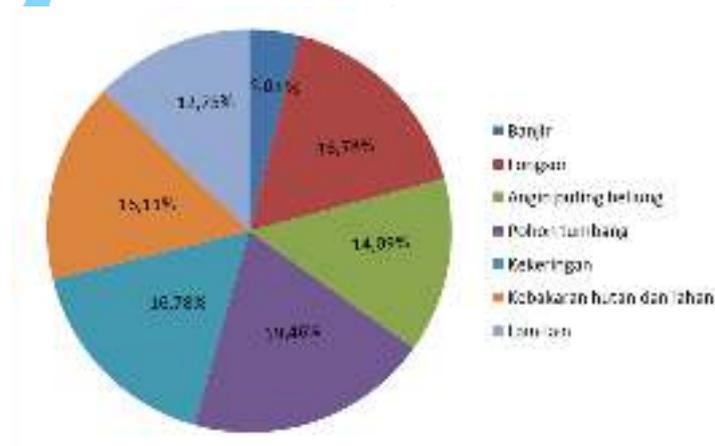
Sumber : BNPB, 2019

Tabel 1. 3 Data Covid-19 di Jawa Barat

No.	Data	Jumlah (jiwa)
1.	Kasus terkonfirmasi	646.741
2.	Kasus aktif	73.967
3.	Sembuh	51.666
4.	Meninggal	11.108

Sumber : pikobar.jabarprov.go.id, 23 Juli 2021

Yang menjadi fokus kali ini adalah wilayah Kabupaten Subang, Jawa Barat. Di daerah Kabupaten Subang ini sering terjadi bencana alam seperti, tanah longsor, angin puting beliung, kekeringan, pohon tumbang, banjir, kebakaran hutan dan lain-lain. Berikut data kejadian bencana alam di Kabupaten Subang pada tahun 2019 :



Gambar 1. 2 Diagram Kejadian Bencana Alam di Kabupaten Subang Tahun 2019

Sumber : BPBD Kabupaten Subang

Elemen kunci logistik kemanusiaan dan manajemen bencana, untuk mendemonstrasikan hal tersebut kerangka yang berfungsi sebagai alat untuk menganalisis proses pengambilan keputusan dalam situasi bantuan kepada korban bencana industri (Moura. et al, 2020). Untuk mengirimkan bantuan bencana diperlukan pemilihan rute logistik yang optimal sehingga dapat tepat sasaran. Aktual di lapangan paling banyak memakan korban dan kerusakan adalah bencana banjir.

Penelitian tentang penentuan rute tercepat dalam manajemen rantai pasok sudah banyak dilakukan. Diantaranya digunakan untuk *supply chain management* (SCM) pada perusahaan, logistik pada *e-commerce*, dan logistik bencana alam. Untuk logistik bencana alam umumnya menggunakan sistem informasi seperti aplikasi dan web (Sun et al., 2021). Ketersediaan sumber daya telah diakui oleh sejumlah peneliti sebagai pendorong yang diperlukan untuk keberhasilan rekonstruksi bencana. Kegiatan mulai dari penilaian keamanan dan kerusakan bangunan, pemulihan infrastruktur dasar dan fungsi layanan, perbaikan dan pembangunan kembali semuanya membutuhkan sumber daya manusia yang memadai (Viloria et al., 2020). Masalah yang sulit, tidak dimungkinkan untuk menentukan apakah solusi tersebut optimal, kecuali untuk beberapa kasus di mana nilai fungsi tujuan solusi yang ditemukan bertepatan dengan level bawah / atas. Beberapa algoritma yang digunakan dalam literatur untuk memecahkan masalah perutean kendaraan dengan kapasitas terbatas adalah *simulated annealing*, *tabu search*, *ant colony*, dan algoritma genetik.

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan rute terbaik untuk mengirimkan bantuan yang ada di BPBD Kabupaten Subang, dari masalah perutean kendaraan, algoritma aproksimasi (*metaheuristic*) diperlukan untuk menemukan solusi kualitas dalam waktu komputasi yang dapat diterima. Penulis menggabungkan algoritma yang dilengkapi oleh prinsip-prinsip evolusi, dengan metode lain seperti *Tabu search* dan *Simulated Annealing*, integrasi semacam itu menghasilkan algoritma yang lebih fleksibel dan efisien. *Metaheuristic algorithm* yang disajikan pada bagian ini adalah Algoritma Memetik, yang mengintegrasikan algoritma evolusioner yang terinspirasi oleh mutasi virus dengan prinsip *Tabu search*. *Tabu search* adalah salah satu algoritma *metaheuristic* yang paling banyak digunakan dalam optimasi kombinatorial. *Tabu search* menggunakan sejumlah mekanisme untuk memungkinkan pencarian melarikan diri dari lokasi optimal dan berlanjut menuju solusi yang lebih baik. *Tabu search* menggunakan dua jenis memori yaitu memori jangka pendek dan memori jangka panjang. Memori jangka pendek (daftar Tabu) memungkinkan pencarian dilanjutkan tanpa mengulangi solusi yang telah dieksplorasi sebelumnya. Kekuatan terbesar dari Pencarian Tabu adalah konsentrasi untuk menjelajahi area yang menjanjikan dari ruang solusi

(intensifikasi). Di sisi lain, kelemahan terbesar adalah eksplorasi wilayah baru dari ruang solusi (diversifikasi). Di sisi lain, algoritma yang dilengkapi oleh teori evolusi seperti *Genetic Algorithms* memiliki mekanisme diversifikasi yang efisien. Batasan terbesar Algoritma Genetika dalam perutean kendaraan terletak pada mekanisme reproduksinya. Algoritma Genetika menggabungkan dua solusi (orang tua) untuk menghasilkan solusi ketiga (anak). Kedua metode ini akan dipadukan menggunakan *software* MATLAB R2013a, sebagian besar solusi yang diperoleh dengan metode ini menghasilkan rute yang mengunjungi tujuan yang sama lebih dari sekali. Berdasarkan latar belakang tersebut saya melakukan penelitian yang berjudul “Optimalisasi Berkelanjutan Rute dengan Menggunakan *Metaheuristic Algorithm* untuk Bantuan Bencana di Kabupaten Subang”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- a. Bagaimana mekanisme penyaluran bantuan bencana yang ada di Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Subang?
- b. Bagaimana rancangan penentuan rute optimal untuk pendistribusian bantuan bencana di Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Subang dengan menerapkan *metaheuristic algorithm*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Mengetahui mekanisme penyaluran bantuan bencana yang ada di Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Subang.
- b. Melakukan rancangan penentuan rute optimal untuk pendistribusian bantuan bencana di Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Subang dengan menerapkan *metaheuristic algorithm*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

a. Manfaat bagi penulis

Manfaat yang didapatkan oleh penulis ialah mendapatkan ilmu pengetahuan serta informasi-informasi baru mengenai bencana alam di Kabupaten Subang, alur logistik bantuan bencana alam di Kabupaten Subang, dan mengenai *metaheuristik* algoritma. Penulis mengetahui keadaan lapangan mengenai alur logistik bantuan bencana di Kabupaten Subang dan dapat membandingkan dengan teori-teori yang telah dipelajari di bangku kuliah.

b. Manfaat bagi akademisi

Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi seluruh akademisi untuk menambah pengetahuan mengenai apa yang dibahas dalam penelitian ini. Dapat menjadikan referensi untuk pengembangan berikutnya.

c. Manfaat bagi praktisi

Penelitian ini dapat menjadi pilihan dalam menentukan rute optimal untuk logistik bencana di Kabupaten Subang, dengan dua variabel yang dipakai yaitu panjang rute dan keadaan rute.

d. Manfaat bagi masyarakat

Harapan penulis masyarakat yang mengalami bencana alam tersebut agar mendapatkan bantuan bencana dengan cepat dan tepat.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini ada beberapa batasan masalah yaitu, sebagai berikut :

a. Data yang digunakan hanya data bencana alam yang tercatat di Badan penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Subang pada tahun 2019 sampai 2020.

b. Bantuan bencana yang diberikan hanya dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Subang.

c. Penelitian ini difokuskan untuk mendapatkan rute terpendek.

d. Dalam penelitian ini mengabaikan biaya logistik, jumlah bantuan dan jumlah kendaraan yang digunakan

- e. Dalam kondisi spesial adanya wabah covid-19, penelitian ini hanya memberikan usulan jika adanya bantuan yang akan diberikan secara menyeluruh oleh BPBD Subang.

1.6 Asumsi

Ada beberapa asumsi yang dipercaya penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Data dan informasi yang digunakan sudah mendapatkan izin dari instansi terkait.
- b. Data dan informasi diperoleh melalui wawancara dan observasi secara langsung di lapangan.
- c. Kendaraan yang digunakan dalam keadaan normal.
- d. Seluruh Kecamatan di Subang berpotensi terkena bencana.

