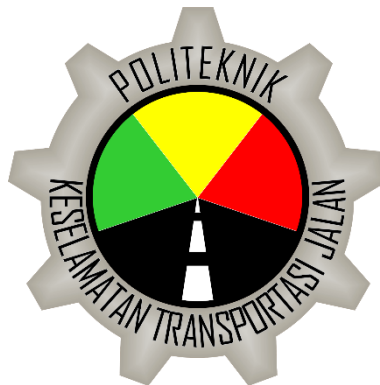


**SKRIPSI**  
**PERENCANAAN RUTE PENGANGKUTAN LIMBAH B3**  
**MEDIS DI KABUPATEN INDRAMAYU MENGGUNAKAN**  
**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Terapan Transportasi



Disusun oleh:

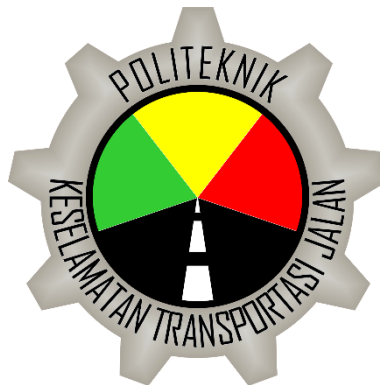
ABDUL AZIZ ARRIJALI

18.01.0478

**PROGRAM SARJANA TERAPAN**  
**REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2022**

**SKRIPSI**  
**PERENCANAAN RUTE PENGANGKUTAN LIMBAH B3**  
**MEDIS DI KABUPATEN INDRAMAYU MENGGUNAKAN**  
**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Terapan Transportasi



Disusun oleh:

ABDUL AZIZ ARRIJALI

18.01.0478

**PROGRAM SARJANA TERAPAN**  
**REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**PERENCANAAN RUTE PENGANGKUTAN LIMBAH B3 MEDIS DI**  
**KABUPATEN INDRAMAYU MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI**  
**GEOGRAFIS**

*PLANNING OF MEDICAL HAZARDOUS WASTE TRANSPORTATION*  
*ROUTES IN INDRAMAYU DISTRICT USING GEOGRAPHIC*  
*INFORMATION SYSTEMS*

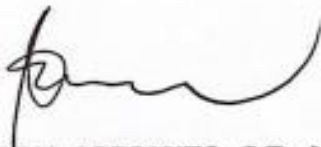
Disusun oleh:

ABDUL AZIZ ARRIZALI

18.01.0478

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



**RIZAL APRIANTO, S.T., M.T**  
**NIP. 19910415 201902 1 005**

tanggal: 9  
AGUSTUS '22

Pembimbing 2



**JOKO SISWANTO, S.Kom., M.Kom.**  
**NIP. 19880528 201902 1 002**

tanggal:

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PERENCANAAN RUTE PENGANGKUTAN LIMBAH B3 MEDIS DI**  
**KABUPATEN INDRAMAYU MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI**  
**GEOGRAFIS**

*PLANNING OF MEDICAL HAZARDOUS WASTE TRANSPORTATION*  
*ROUTES IN INDRAMAYU DISTRICT USING GEOGRAPHIC*  
*INFORMATION SYSTEMS*

disusun oleh:

ABDUL AZIZ ARRIJALI

18.01.0478

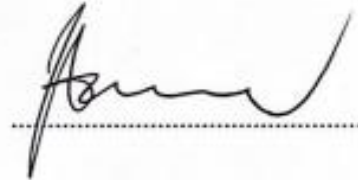
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada:

Ketua Sidang

**RIZAL APRIANTO, S.T., M.T**  
**NIP. 19910415 201902 1 005**

Penguji 1



**KORNELIUS JEPRIADI, S.S.T(TD), M.Sc**  
**NIP. 19910513 201012 1 003**

Penguji 2



**BRASIE PRADANA S B R A, S.Pd., M.Pd.**  
**NIP. 19871209 201902 1 001**



Mengetahui,

Ketua Program Studi

Diploma IV Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



**HANENDYO PUTRO, A.TD., M.T.**

**NIP. 19700519 199301 1 001**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdul Aziz Arrijali

Notar : 18.01.0478

Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

Menyatakan bahwa proposal skripsi dengan judul "**Perencanaan Rute Pengangkutan Limbah B3 Medis Di Kabupaten Indramayu Menggunakan Sistem Informasi Geografis**" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila skripsi ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 10 Agustus 2022

Yang menyatakan,



Abdul Aziz Arrijali

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan pada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "PERENCANAAN RUTE PENGANGKUTAN LIMBAH B3 MEDIS DI KABUPATEN INDRAMAYU MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS". Penulisan skripsi ini dilakukan sebagai tugas akhir dalam melengkapi program belajar dan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan Transportasi (S.Tr. Tra) Program Studi Diploma IV Rekayasa Sistem Transportasi Jalan di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Penulis menyadari penulisan skripsi ini tidak dapat diselesaikan dengan mudah tanpa bantuan banyak pihak, karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Siti Maimunah, S.Si., M.S.E., M.A., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan
2. Hanendyo Putro, ATD, MT., selaku Ketua Prodi Diploma IV Rekayasa Sistem Transportasi Jalan Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
3. Bapak Rizal Aprianto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I;
4. Bapak Joko Siswanto, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II;
5. Seluruh Dosen Pengajar Program Diploma IV Rekayasa Sistem Transportasi Jalan;
6. Kedua Orang Tua, Keluarga, dan Putri Diani Salsabillah yang memberikan doa dan dukungan penulis dalam menempuh pendidikan dan menyelesaikan skripsi ini.
7. Rekan Taruna/i Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Angkatan 29.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan, baik dari segi penulisan maupun konten yang tercantum. Oleh sebab itu, penulis menerima semua kritik dan saran yang membangun agar penulisan skripsi ini menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Tegal, 10 Agustus 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
I.1    Latar Belakang .....	1
I.2    Rumusan Masalah .....	3
I.3    Batasan Masalah .....	3
I.4    Tujuan Penelitian.....	3
I.5    Manfaat Penelitian .....	4
I.6    Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II</b> .....	<b>5</b>
II.1    Limbah B3 Medis .....	5
II.2    Pengangkutan limbah B3 Medis .....	5
II.2.1    Pengangkutan.....	5
II.2.2    Rute Pengangkutan Limbah B3 Medis .....	6
II.2.3    Kendaraan Pengangkut Limbah B3 .....	6
II.2.4    Pengemudi dan Pembantu Pengemudi. ....	7
II.3 <i>Global Positioning System (GPS)</i> .....	8
II.4    Sistem Informasi Geografis.....	9
II.4.1    ArcGIS .....	9
II.4.2    Network Analyst.....	9
II.5    Penelitian Yang Relevan .....	10
<b>BAB III</b> .....	<b>12</b>
III.1    Metode Penelitian .....	12

III.2	Lokasi Penelitian.....	12
III.3	Tahapan Penelitian .....	14
III.4	Metode Pengumpulan Data.....	15
III.4.1	Observasi .....	15
III.4.2	Dokumentasi .....	16
III.5	Instrumen Penelitian.....	16
III.6	Teknik Analisis Data.....	17
III.6.1	Penginputan Lokasi Penghasil Limbah B3 .....	17
III.6.2	Pembuatan Rute Dengan Network Analyst.....	18
<b>BAB IV</b>	.....	<b>19</b>
IV.1	Jumlah Limbah Medis Tahun 2021 .....	19
IV.2	Perencanaan Rute Berdasarkan <i>Network Analyst</i> .....	20
IV.2.1	Dari Arah Barat.....	23
IV.2.2	Dari Arah Timur .....	27
IV.2.3	Dari Arah Selatan.....	36
IV.3	Pembahasan .....	41
<b>BAB V</b>	.....	<b>42</b>
V.1	Kesimpulan .....	42
V.2	Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>44</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel II-1 Penelitian Yang Relevan.....	10
Tabel III-1 Daftar Alamat Lokasi Penelitian (Sumber: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia) .....	12
Tabel IV-1 Laporan Triwulan Volume Limbah B3 di Kabupaten Indramayu (Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Indramayu).....	19
Tabel IV-2 Perhitungan jarak dan waktu pada ArcGis .....	20

## DAFTAR GAMBAR

Gambar III-1 Sebaran Lokasi Penelitian.....	13
Gambar III-2 Tahapan Penelitian.....	15
Gambar III-3 Alat GPS.....	17
Gambar III-4 Kendaraan survey .....	17
Gambar III-5 Tahapan Analisis.....	18
Gambar IV-1 Jumlah Kasus Covid-19 di Kabupaten Indramayu Tahun 2021 .....	19
Gambar IV-2 Pengaturan Analisis Pada Network Analyst 1 .....	22
Gambar IV-3 Pengaturan Analisis Pada Network Analyst 2 .....	22
Gambar IV-4 Percobaan Pertama Rute Terdekat Dari Arah Barat.....	23
Gambar IV-5 Percobaan Kedua Rute Terdekat Dari Arah Barat.....	24
Gambar IV-6 Rute Terdekat Dari Arah Barat .....	24
Gambar IV-7 Percobaan Pertama Rute Tercepat Dari Arah Barat .....	25
Gambar IV-8 Percobaan Kedua Rute Tercepat Dari Arah Barat.....	26
Gambar IV-9 Rute Tercepat Dari Arah Barat .....	26
Gambar IV-10 Percobaan Pertama Rute Terdekat Dari Arah Timur.....	27
Gambar IV-11 Percobaan Kedua Rute Terdekat Dari Arah Timur .....	28
Gambar IV-12 Rute Terdekat Dari Arah Timur .....	29
Gambar IV-13 Percobaan Pertama Rute Tercepat Dari Arah Timur .....	30
Gambar IV-14 Percobaan Kedua Rute Tercepat Dari Arah Timur.....	30
Gambar IV-15 Rute Tercepat Dari Arah Timur .....	31
Gambar IV-16 Percobaan Pertama Rute Berkeselamatan Terdekat Dari Arah Timur .....	32
Gambar IV-17 Percobaan Kedua Rute Berkeselamatan Terdekat Dari Arah Timur .....	33
Gambar IV-18 Rute Berkeselamatan Terdekat Dari Arah Timur .....	33
Gambar IV-19 Percobaan Pertama Rute Berkeselamatan Tercepat Dari Arah Timur .....	34
Gambar IV-20 Percobaan Kedua Rute Berkeselamatan Tercepat Dari Arah Timur .....	35
Gambar IV-21 Rute Berkeselamatan Tercepat Dari Arah Timur .....	35
Gambar IV-22 Percobaan Pertama Rute Terdekat Dari Arah Selatan .....	36

Gambar IV-23 Percobaan Kedua Rute Terdekat Dari Arah Selatan.....	37
Gambar IV-24 Rute Terdekat Dari Arah Selatan.....	38
Gambar IV-25 Percobaan Pertama Rute Tercepat Dari Arah Selatan .....	39
Gambar IV-26 Percobaan Kedua Rute Tercepat Dari Arah Selatan.....	39
Gambar IV-27 Rute Tercepat Dari Arah Selatan.....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data kapasitas, volume, v/c ratio, kecepatan, dan kepadatan jaringan jalan Kab.Indramayu.....	48
--	----

## ABSTRAK

Pandemi Coronavirus atau virus Covid-19 menyebabkan meningkatnya volume limbah B3 medis berkali-kali lipat. Akibat adanya peningkatan volume dan tempat permintaan pengangkutan limbah B3 medis secara pesat sementara kemampuan fasilitas kesehatan dalam mengelola limbah kurang memadai, diperlukan bantuan pengelolaan lewat pihak ketiga, sehingga muncul peningkatan kebutuhan dari pengangkutan limbah B3. Adanya perubahan kebijakan berupa limbah B3 medis yang langsung diangkut oleh pihak ketiga dari setiap Puskesmas, menyebabkan semakin bervariasi pula rute yang ditempuh oleh armada perusahaan pengelola limbah B3, sehingga timbul peningkatan risiko pengangkutan limbah B3. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat rencana pengangkutan limbah B3 di Kabupaten Indramayu serta menentukan rencana rute pengangkutan yang optimal dan berkeselamatan sesuai Keputusan Dirjen Perhubungan Darat Tahun 2004 Tentang Pengangkutan Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Jalan menggunakan metode *vehicle routing problem* dalam fitur *network analyst* di ArcGis yang selanjutnya dituangkan kedalam gambaran peta SIG. Parameter pada penentuan rencana rute yaitu jarak tempuh untuk rute terdekat, waktu tempuh untuk rute tercepat, dan adanya penambahan *restriction* (dilarang melalui) pada rute berkeselamatan baik terdekat maupun tercepat. Hasilnya terdapat 8 rencana rute pengangkutan limbah B3 medis, dibagi menjadi: Rute dari dan menuju ke barat (batas Kabupaten Subang) yang dibagi menjadi rute tercepat dan terdekat, rute dari dan menuju ke Timur (batas Kabupaten Cirebon) yang dibagi menjadi rute tercepat, rute terdekat, rute berkeselamatan tercepat, dan rute berkeselamatan terdekat, dan rute dari dan menuju ke Selatan (batas Kabupaten Majalengka) yang dibagi menjadi rute tercepat dan terdekat. Hasil rencana rute juga disajikan dalam bentuk WebGis, dapat diakses pada halaman <https://arcg.is/0bznjj>.

**Kata kunci:** Rute, Limbah B3, Sistem Informasi Geografis

## **ABSTRACT**

*The Covid-19 pandemic have rapidly increased the medical B3 waste volume. Due to the rapid increase in medical B3 waste volume, health facilities' demands for the transportation of medical B3 waste, and the inadequate ability of health facilities to manage their waste, management assistance through the private sector is needed, resulting in an increasing need for the transportation of B3 waste. A policy change regulates third parties to directly transport the medical B3 waste from each community health center (Puskesmas), causing more varied routes taken by the fleet of B3 waste management companies. Both increased need and changed policy increase the risk of transporting B3 waste. This research was conducted to optimize the safety of transportation of medical B3 waste by choosing the optimal and safe route from each Puskesmas according to the Decree of the Director General of Land Transportation 2004 concerning the Transportation of Hazardous and Toxic Materials (B3). The vehicle routing problem method in network analyst in ArcGis is used for the route selection, and the selected routes are included in GIS map. The parameters for determining the route plan are the distance traveled for the nearest route, the travel time for the fastest route, and the addition of restrictions (forbidden through) on the safest route, both the closest and the fastest. As a result, there are eight planned routes for transporting medical B3 waste, divided into routes from and to the west (Subang Regency boundary), which are divided into the fastest and closest routes, routes from and to the East (Cirebon Regency boundary) which are divided into fastest route, nearest route, the fastest safe routes, and the closest safe routes, and the routes from and to the South (Majalengka Regency boundary) which is divided into the fastest and closest route. The results of the route plan are also presented in WebGIS, which can be accessed at <https://arcg.is/0bznjj>.*

*Keyword: Route, Hazardous Waste, Geographic Information System*