

# **DAMPAK PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR JALAN TOL TERHADAP KONDISI SOSIAL, EKONOMI, DAN LINGKUNGAN DI KABUPATEN DELI SERDANG**

**M. ZULFIRMAN HSB**



**EKONOMI SUMBERDAYA DAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS EKONOMI DAN MANAJEMEN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**





## PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Dampak Pembangunan Jalan Tol terhadap Kondisi Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan di Kabupaten Deli Serdang” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, 22 November 2024

M. ZULFIRMAN H.S.B  
H4501211011

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## RINGKASAN

M. ZULFIRMAN H.S.B. Dampak Pembangunan Jalan Tol terhadap Kondisi Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan di Kabupaten Deli Serdang. Dibimbing oleh AKHMAD FAUZI dan PINI WIJAYANTI.

Indonesia berkomitmen mewujudkan *Sustainable Development Goals* (SDGs) dalam setiap aspek pembangunan. Salah satu dari 17 tujuan SDGs adalah *Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation*. Komitmen tersebut, salah satunya, terwujud dalam Proyek Strategis Nasional (PSN). Namun, pembangunan menimbulkan dampak eksternalitas negatif terhadap faktor sosial, ekonomi, dan lingkungan. Dampak sosial yang terjadi yaitu tingkat kesejahteraan masyarakat semakin menurun dilihat dari fasilitas kesehatan yang tersedia, sarana transportasi yang belum memadai dan ketersediaan pasar yang terbatas. Yang terjadi yaitu, masyarakat UMKM yang memiliki usaha di sekitaran pasar pada jalan lintas mengalami penurunan karena adanya jalan tol yang lebih efektif. Secara lingkungan, timbulnya polusi udara, pencemaran sampah hingga berkurangnya jasa lingkungan pada ekosistem sawah yang telah terkonversi akibat adanya pembangunan jalan tol. Tujuan penelitian ini, yaitu pertama, menganalisis dampak pembangunan infrastruktur jalan tol terhadap kondisi sosial, ekonomi, dan lingkungan di Kabupaten Deli Serdang menggunakan *Rapid Appraisal for Fisheries (RapFish)* dengan teknik *Multi Dimensional Scalling* (MDS). Sampel yang digunakan terdiri dari tiga dimensi, yaitu sosial, ekonomi, dan lingkungan dengan 19 atribut dalam rentang waktu 2010 – 2022 yang terdiri dari 2010 – 2012 periode sebelum pembangunan jalan tol, 2013-2017 periode proses pembangunan jalan tol, dan 2018 – 2022 periode pengoperasian jalan tol. Penelitian ini melibatkan 10 kecamatan yang terdiri atas 4 kecamatan yang terdampak pembangunan jalan tol, yaitu Kecamatan Lubuk Pakam, Beringin, Pagar Merbau, dan Tanjung Morawa. Sedangkan, 6 kecamatan yang tidak terdampak pembangunan jalan tol, yaitu Kecamatan Batang Kuis, Deli Tua, Galang, Pantai Labu, Patumbak dan Percut Sei Tuan sebagai pembanding. Kedua adalah mengestimasi nilai kerusakan lingkungan akibat pembangunan infrastruktur jalan tol di Kabupaten Deli Serdang dengan menggunakan metode valuasi untuk mengungkapkan jasa penyediaan berupa produksi padi dan jasa pengaturan berupa *groundwater recharge* dan *flood regulating* ekosistem sawah. Ketiga adalah merumuskan strategi mitigasi dampak pembangunan jalan tol di Kabupaten Deli Serdang menggunakan *Multi Criteria Decision Analysis* (MCDA) dengan teknik analisis *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE). Terdapat 5 alternatif program dan 9 kriteria yang digunakan berdasarkan penilaian dari *stakeholders* yang dinilai terbaik dalam memitigas dampak pembangunan jalan tol. Sumber data berdasarkan hasil wawancara dengan Dinas Pertanian, Dinas Cipta Karya, Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Sosial, dan Pemerintah Kabupaten Deli Serdang.

Penelitian ini menunjukkan tiga hasil utama. Pertama terjadi perburukan kondisi secara sosial, ekonomi, dan lingkungan pada daerah yang terkena pembangunan jalan tol dan daerah yang tidak terkena pembangunan jalan tol baik sebelum pembangunan, proses pembangunan, dan pasca pembangunan jalan tol. Berdasarkan analisis *leverage* atribut yang paling sensitif pada dimensi sosial, yaitu

keluarga pra-sejahtera. Sedangkan dimensi ekonomi, atribut yang paling sensitif, yaitu tempat berjualan. Selain itu, dimensi lingkungan, atribut yang paling sensitif sebelum pembangunan jalan tol, yaitu suhu permukaan bumi. Sedangkan pada saat proses pembangunan jalan tol atribut yang paling sensitif, yaitu luas lahan padi sawah. Kondisi lain, pasca pembangunan jalan tol atribut yang paling sensitif, yaitu evapotranspirasi aktual. Keterbatasan penelitian pada tujuan ini adalah keterbatasan data yang tersedia, sehingga proses pemilihan atribut berdasarkan data yang tersedia di BPS.

Kedua, sawah memiliki jasa lingkungan, yaitu jasa penyediaan dan jasa pengaturan. Hasil penelitian menunjukkan nilai jasa penyediaan dari ekosistem padi sawah sebesar Rp109,27 juta/hektar/tahun. Selain itu, hasil penelitian ini juga menunjukkan nilai jasa pengaturan ekosistem sawah untuk *groundwater recharge* pada daerah yang terdampak pembangunan pasca pengoperasian jalan tol pada tahun 2020-2022 senilai Rp48.806 juta/tahun dan *flood regulating* senilai Rp165 juta/tahun. Keterbatasan penelitian pada tujuan ini adalah waktu penelitian untuk mengungkap banyak jasa yang ada pada ekosistem sawah. Sehingga, hanya bisa mengungkap dua jasa pada ekosistem padi sawah.

Ketiga, hasil peringkatan *complete ranking* terdiri dari lima alternatif program berkelanjutan, yaitu pengembangan potensi sumber kesejahteraan sosial, peningkatan diversifikasi, dan ketahanan pangan masyarakat, melakukan pengawasan dan pemeliharaan drainase lokal, menjaga fungsi saluran irigasi dan pembangunan pintu air/bendungan pengendali banjir. Pengukuran menggunakan tiga atribut, yaitu sosial, ekonomi, dan lingkungan dan sembilan kriteria, yaitu produktivitas dalam bekerja, kenyamanan tempat tinggal, tingkat penerimaan program, biaya program, peningkatan pendapatan masyarakat, kerugian atas pembangunan, peningkatan kesadaran masyarakat menjaga kesehatan, dan program pengelolaan sampah. Alternatif program yang dinilai terbaik oleh *stakeholders*, yaitu pengembangan potensi sumber kesejahteraan sosial. Semua kriteria pada alternatif program tersebut memberikan kontribusi positif terhadap sosial, ekonomi, dan lingkungan di masyarakat. Keterbatasan penelitian pada tujuan ini adalah informasi yang diberikan oleh *stakeholders* informasi yang diberikan belum cukup menggambarkan kondisi.

Penelitian selanjutnya memerlukan analisis lebih lanjut tentang dimensi lainnya serta atribut lainnya dari dimensi yang sudah ada. Selain itu, penelitian mengenai estimasi nilai jasa habitat dan jasa budaya perlu dilakukan dengan tujuan kedepannya agenda pembangunan berkelanjutan lebih memperhatikan nilai jasa lingkungan yang ada pada sekitar pembangunan. Selain itu, pemerintah dalam hal ini adalah Bappeda dan Dinas Cipta Karya harus berkordinasi untuk mengagendakan program pengendali banjir dengan memasukkan pembiayaan dalam agenda RPJMD Kabupaten Deli Serdang.

Kata kunci: ekonomi, ekosistem, lingkungan, sosial, tol.



## SUMMARY

M.ZULFIRMAN H.S.B. Impact of Toll Road Construction on Social, Economic and Environmental Conditions in Deli Serdang Regency. Guided by AKHMAD FAUZI and PINI WIJAYANTI.

Indonesia is committed to realizing the Sustainable Development Goals (SDGs) in every aspect of development. One of the 17 SDGs goals is to Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation. This commitment, among others, is realized in the National Strategic Project (PSN). However, development has negative external impacts on social, economic and environmental factors. The social impacts are that community welfare decreases, as seen from the available health facilities, inadequate transportation facilities and limited market availability. The economic impact of the MSME community, which has a business around the market on the highway, has decreased due to a more effective toll road. Environmentally, there is air pollution, waste pollution and reduced environmental services in the rice field ecosystem that has been converted due to the construction of the toll road.

The objectives of this study are (1) to analyze the impact of toll road infrastructure development on social, economic and environmental conditions in Deli Serdang Regency using Rapid Appraisal for Fisheries (RapFish) with the Multi-Dimensional Scaling (MDS) technique. The sample used consists of three dimensions, namely social, economic, and environmental, with 19 attributes in the 2010-2022 time span consisting of the 2010-2012 period before the construction of the toll road, the 2013-2017 period of the toll road construction process and 2018-2022 period of the toll road operation. This study involved ten sub-districts consisting of 4 sub-districts affected by the construction of the toll road, namely Lubuk Pakam, Beringin, Pagar Merbau and Tanjung Morawa Sub-districts. Meanwhile, as a comparison, six sub-districts were unaffected by the construction of the toll road, namely Batang Kuis, Deli Tua, Galang, Pantai Labu, Patumbak and Percut Sei Tuan Sub-districts. (2) Estimating the value of environmental damage due to the construction of toll road infrastructure in Deli Serdang Regency using the valuation method to reveal provision services in the form of rice production and regulation services in the form of groundwater recharge and flood regulating rice field ecosystems. (3) Formulating a mitigation strategy for the impact of toll road construction in Deli Serdang Regency using Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) with the Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE) analysis technique. Five alternative programs and nine criteria were used based on assessments from stakeholders that are considered the best in mitigating the impact of toll road construction. Data sources are based on interview results with the Department of Agriculture, Department of Public Work, Department of Environment, Department of Social Affairs, and the Deli Serdang Regency Government.

This study shows three main results. First, there is a worsening of social, economic, and environmental conditions in areas affected by toll road construction and areas not affected by toll road construction, both before construction, during the construction process, and after the construction. Based on the leverage analysis,



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

the most sensitive attribute in the social dimension is the pre-prosperous family. In the economic dimension, the most sensitive attribute is the place of sale. In addition, the environmental dimension, the most sensitive attribute before the construction of the toll road, is the earth's surface temperature. While during the toll road construction process, the most sensitive attribute is the area of rice fields. On the other hand, after the toll road construction, the most sensitive attribute is actual evapotranspiration. The limitation of this research on this objective is the limited data available, so the attribute selection process is based on the data available at BPS.

Second, rice fields have environmental services, namely provision services and regulation services. The research results show that the value of provision services from the paddy field ecosystem is IDR 109.27 million/hectare/year. Apart from that, the results of this research also show the value of rice ecosystem regulation services for groundwater recharge in areas affected by development after toll road operations in 2020-2022 worth IDR 48,806 million/year and flood regulation worth IDR 165 million/year. So, the estimated value of regulatory services in the rice field ecosystem is 48,971 million/year. The limitation of research with this aim is the time to reveal the many services in the rice field ecosystem. Thus, we can only reveal two services in the rice ecosystem.

Third, the results of the complete ranking consist of five alternative sustainable programs, namely the development of potential sources of social welfare, increasing diversification and community food security, conducting supervision and maintenance of local drainage, maintaining the function of irrigation channels and building flood control gates/dams. Measurements use three attributes, namely social, economic and environmental and nine criteria, namely productivity in work, comfort of residence, level of program acceptance, program costs, increasing community income, losses from development, increasing community awareness of maintaining health and waste management programs. The alternative program considered the best by stakeholders was the development of potential sources of social welfare. All criteria in the alternative program positively contribute to the community's social, economic, and environmental aspects. The study's limitation on this objective is that the information provided by stakeholders needs to be more comprehensive to describe the conditions.

Based on the study's results on the impact of toll road construction on social, economic and environmental conditions in Deli Serdang Regency, further analysis is needed on other dimensions and additional attributes of existing dimensions. In addition, research on the estimation of the value of habitat services and cultural services needs to be carried out with the aim that in the future, the sustainable development agenda will pay more attention to the value of environmental services around the development. In addition, the government, Bappeda and the Cipta Karya Service must coordinate to schedule a flood control program by including financing in the Deli Serdang Regency RPJMD agenda.

Keywords: economy, ecosystem, environment, social, toll



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*



# **DAMPAK PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR JALAN TOL TERHADAP KONDISI SOSIAL, EKONOMI, DAN LINGKUNGAN DI KABUPATEN DELI SERDANG**

**M. ZULFIRMAN HSB**

Tesis  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister Sains pada  
Program Studi Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan

**EKONOMI SUMBERDAYA DAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS EKONOMI DAN MANAJEMEN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**



**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Dr. Nuva, S.P., M.Sc
2. Dr. Nia Kurniawati Hidayat, S.P., M.Si

Judul Tesis : Dampak Pembangunan Infrastruktur Jalan Tol terhadap Kondisi Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan Di Kabupaten Deli Serdang  
Nama : M. ZULFIRMAN HSB  
NIM : H4501211011

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M. Sc.



Digitally signed by:  
**Akhmad Fauzi**

Date: 22 Nov 2024 16:24:58 WIB  
Verify at [disign.ipb.ac.id](https://disign.ipb.ac.id)

Pembimbing 2:  
Dr. Pini Wijayanti S.P, M.Si



Digitally signed by:  
**Pini Wijayanti**

Date: 22 Nov 2024 19:12:11 WIB  
Verify at [disign.ipb.ac.id](https://disign.ipb.ac.id)

Diketahui oleh

Ketua Program Studi  
Dr. Pini Wijayanti, S.P, M.Si  
NIP 198109192007012001



Digitally signed by:  
**Pini Wijayanti**

Date: 22 Nov 2024 19:12:11 WIB  
Verify at [disign.ipb.ac.id](https://disign.ipb.ac.id)

Dekan Fakultas Ekonomi dan Manajemen:  
Dr. Irfan Syauqi Beik, S.P., M.Sc.Ec.  
NIP 197904222006041002



digitally signed

[disign.ipb.ac.id](https://disign.ipb.ac.id)

Tanggal Ujian:  
(17 Oktober 2024)

Tanggal Lulus:



## PRAKATA

Puji dan syukur syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga tesis ini berhasil diselesaikan. Judul tesis pada penelitian ini adalah “Dampak Pembangunan Infrastruktur Jalan Tol terhadap Kondisi Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan di Kabupaten Deli Serdang”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ayah, Ibu dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan motivasi, dukungan, dan doa dalam melaksanakan penelitian ini hingga dapat diselesaikan dengan baik. Selain itu, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada:

Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.Sc dan Dr. Pini Wijayanti, S.P, M.Si sebagai dosen pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberikan masukan pada penelitian ini.

Seluruh dosen dan tenaga pendidik di Departemen ESL FEM IPB yang telah memberikan dukungan dan ilmu selama masa perkuliahan dan arahan untuk perbaikan tesis ini.

- 3 Jumaida Siregar, S.Pd sebagai istri yang telah mendukung dan membantu penelitian ini sehingga bisa selesai.
- 4 Ismet D Luawo, S.Kep, Ns. teman yang membantu secara moril dan materil dalam pembuatan tesis ini.
- 5 Surya Kurniawan, S.T yang telah memberikan dukungan dalam menjalani pendidikan hingga tesis ini selesai.
- 6 Ade Abdur Rochim, yang telah membantu pendanaan pada proses kolokium, penelitian, seminar hasil, dan ujian tesis sehingga berjalan dengan hasil yang baik.
- 7 Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Riset Teknologi Republik Indonesia yang telah memberikan Beasiswa Unggulan untuk pembiayaan selama masa studi.
- 8 Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Republik Indonesia yang telah membantu dalam pembiayaan proyek penelitian tesis ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, 22 November 2024

*M. ZULFIRMAN H.S.B*

## DAFTAR ISI

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| DAFTAR TABEL                                                                       | ii  |
| DAFTAR GAMBAR                                                                      | ii  |
| DAFTAR LAMPIRAN                                                                    | iv  |
| I PENDAHULUAN                                                                      | 1   |
| 1.1 Latar Belakang                                                                 | 1   |
| 1.2 Perumusan Masalah                                                              | 2   |
| 1.3 Tujuan Penelitian                                                              | 6   |
| 1.4 Manfaat Penelitian                                                             | 7   |
| 1.5 Ruang Lingkup Penelitian                                                       | 7   |
| II TINJAUAN PUSTAKA                                                                | 9   |
| 2.1 Perubahan Penggunaan Lahan                                                     | 9   |
| 2.2 Perubahan sosial akibat pembangunan jalan tol                                  | 9   |
| 2.3 Pertumbuhan ekonomi akibat pembangunan jalan tol                               | 10  |
| 2.4 Eksternalitas lingkungan                                                       | 11  |
| 2.5 Strategi mitigasi dampak atas pembangunan jalan tol                            | 11  |
| 2.6 Penelitian terdahulu                                                           | 11  |
| III KERANGKA PEMIKIRAN                                                             | 19  |
| 3.1 Kerangka Pemikiran Konseptual                                                  | 19  |
| 3.2 Kerangka Pemikiran Operasional                                                 | 25  |
| IV METODE PENELITIAN                                                               | 29  |
| 4.1 Lokasi dan Waktu Penelitian                                                    | 29  |
| 4.2 Jenis dan Sumber Data                                                          | 29  |
| 4.3 Metode Analisis Data                                                           | 30  |
| V GAMBARAN UMUM                                                                    | 43  |
| 5.1 Letak Geografis, Batas Administrasi dan Kependudukan                           | 43  |
| 5.2 Kondisi Ekonomi Masyarakat di Kabupaten Deli Serdang                           | 44  |
| 5.3 Kondisi Sosial Masyarakat di Kabupaten Deli Serdang                            | 44  |
| 5.4 Kondisi Iklim di Kabupaten Deli Serdang                                        | 45  |
| 5.5 Kondisi Pertanian, Kehutanan, Peternakan dan Perikanan                         | 45  |
| 5.6 Karakteristik Responden                                                        | 46  |
| VI HASIL DAN PEMBAHASAN                                                            | 49  |
| 6.1 Analisis Keberlanjutan Wilayah atas Pembangunan Jalan Tol KMT                  | 49  |
| 6.2 Estimasi Nilai Jasa Lingkungan Ekosistem Sawah atas Pembangunan Jalan Tol KMTT | 73  |
| 6.3 Strategi Mitigasi Dampak atas Pembangunan Jalan Tol                            | 81  |
| VII SIMPULAN DAN SARAN                                                             | 97  |
| 7.1. Simpulan                                                                      | 97  |
| 7.2. Saran                                                                         | 97  |
| DAFTAR PUSTAKA                                                                     | 99  |
| LAMPIRAN                                                                           | 109 |
| RIWAYAT HIDUP                                                                      | 144 |

## DAFTAR TABEL

|    |                                                                                                                |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Hasil penelitian terdahulu mengenai pembangunan infrastruktur                                                  | 13 |
| 2  | Jenis dan sumber data penelitian                                                                               | 29 |
| 3  | Dimensi dan Atribut Penelitian                                                                                 | 31 |
| 4  | Status keberlanjutan pada dimensi sosial, ekonomi dan lingkungan.                                              | 33 |
| 5  | Matriks Kriteria untuk mitigasi dampak akibat pembangunan jalan tol                                            | 42 |
| 6  | Jumlah Kecamatan dan Desa di Kab. Deli Serdang                                                                 | 44 |
| 7  | Karakteristik umum responden di Kabupaten Deli Serdang                                                         | 46 |
| 8  | Nilai Indeks dan Status Keberlanjutan Dimensi Sosial 2010-2022                                                 | 53 |
| 9  | Nilai Statistik dari analisis <i>Rapfish</i> Dimensi Sosial 2010-2022                                          | 55 |
| 10 | Nilai Indeks dan Status Keberlanjutan Dimensi Ekonomi 2010-2022                                                | 60 |
| 11 | Nilai Statistik hasil analisis <i>Rapfish</i> Dimensi Ekonomi                                                  | 62 |
| 12 | Indeks Keberlanjutan Dimensi Lingkungan tahun 2010-2022                                                        | 67 |
| 13 | Nilai Statistik dari analisis <i>Rapfish</i> Dimensi Lingkungan 2010-2022                                      | 69 |
| 14 | Perbedaan nilai MDS dan Monte Carlo pada daerah terdampak dan tidak terdampak pembangunan jalan tol            | 71 |
| 15 | Perubahan luasan sawah sebelum dan sesudah pembangunan jalan tol                                               | 73 |
| 16 | Jenis biaya yang dibutuhkan untuk budidaya padi sawah                                                          | 74 |
| 17 | Produksi padi pasca pembangunan jalan tol pertahun                                                             | 75 |
| 18 | Penerimaan, Biaya dan Keuntungan Usaha Petani                                                                  | 76 |
| 19 | Kebutuhan Air Irigasi Pertanian                                                                                | 77 |
| 20 | Data Curah Hujan dan Evapotranspirasi pasca pembangunan jalan tol                                              | 78 |
| 21 | <i>Groundwater Recharge</i> Tahun 2020-2022                                                                    | 78 |
| 22 | Tinggi Pungguk Sawah dan Kedalaman Air di Sawah                                                                | 79 |
| 23 | Estimasi Nilai Jasa Lingkungan Ekosistem Padi                                                                  | 80 |
| 24 | Alternatif dan Evaluator                                                                                       | 81 |
| 25 | Matriks Analisis Hasil Multi Criteria Strategi Mitigasi Dampak Pembangunan Jalan Tol di Kabupaten Deli Serdang | 81 |
| 26 | Nilai Phi, Phi+ dan Phi- untuk alternatif mitigasi pembangunan infrastruktur jalan tol KMTT                    | 90 |
| 27 | Hasil Preference flows dari kriteria                                                                           | 91 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |                                                                                                                                                                |   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1 | Tren Luas Sawah di Kabupaten Deli Serdang (BPS Deli Serdang (2014)-(2017) Dinas Pertanian Kabupaten Deli Serdang (2018) - (2022))                              | 3 |
| 2 | Angka Pengangguran Terbuka Kabupaten Deli Serdang tahun (2018)-(2022) BPS Kab. Deli Serdang (2017) – (2021)                                                    | 4 |
| 3 | Jumlah Penduduk Miskin di Kabupaten Deli Serdang tahun 2015-2023 (BPS Kabupaten Deli Serdang (2015) – (2023))                                                  | 4 |
| 4 | Laju Pertumbuhan Ekonomi Kab. Deli Serdang tahun 2013-2020 (BPS Kabupaten Deli Serdang (2014) – (2021))                                                        | 5 |
| 5 | Kualitas Udara di Kabupaten Deli Serdang dalam kurun waktu tahun 2014 – 2018 ( <a href="https://aqli.epic.uchicago.edu/">https://aqli.epic.uchicago.edu/</a> ) | 5 |
| 6 | Causal Loop dampak pembangunan jalan tol terhadap kondisi sosial, ekonomi dan lingkungan                                                                       | 6 |



|    |                                                                                                                                                                                        |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7  | Kurva Permintaan Tenaga Kerja Jangka Pendek dan Jangka Panjang (Mankiw 2008)                                                                                                           | 21 |
| 8  | Tipologi Eksternalitas (Fauzi 2006)                                                                                                                                                    | 23 |
| 9  | Alur Pengambilan Kebijakan (Fauzi 2016)                                                                                                                                                | 24 |
| 10 | Kerangka Pemikiran Konseptual                                                                                                                                                          | 25 |
| 11 | Kerangka Pemikiran Operasional                                                                                                                                                         | 27 |
| 12 | Peta Administrasi Kabupaten Deli Serdang peta diolah dengan ArcGIS data shape tahun (2019).                                                                                            | 29 |
| 13 | Tahapan dalam Analisis menggunakan RapFish dengan software R (Fauzi 2019)                                                                                                              | 33 |
| 14 | <i>Cascade framework</i> untuk jasa penyediaan sawah (dimodifikasi dari Young dan Potschin 2010).                                                                                      | 34 |
| 15 | Cascade framework jasa pengaturan sawah untuk groundwater recharge (dimodifikasi dari Young dan Potschin 2010).                                                                        | 37 |
| 16 | Cascade framework jasa pengaturan pengendalian banjir pada tanaman padi (dimodifikasi dari Young dan Potschin 2010).                                                                   | 37 |
| 17 | Alur Kerja dengan menggunakan PROMETTEE (Fauzi 2019)                                                                                                                                   | 39 |
| 18 | Peta Administrasi Kabupaten Deli Serdang (Peta.shp Kabupaten Deli Serdang)                                                                                                             | 43 |
| 19 | Hasil ordinasi dimensi sosial (a) tahun 2010-2012, (b) tahun 2013-2017, (c) tahun 2018-2022.                                                                                           | 52 |
| 20 | Perubahan dampak sosial akibat pembangunan dan pengoperasian jalan tol                                                                                                                 | 54 |
| 21 | Hasil analisis leverage dimensi sosial (a) 2010-2012, (b) 2013-2017 dan (c) 2018-2022.                                                                                                 | 56 |
| 22 | Rap-Analisis Dimensi Ekonomi Kabupaten Deli Serdang (a) tahun 2010-2012, (b) tahun 2013-2017, dan (c) tahun 2018-2020.                                                                 | 60 |
| 23 | Perubahan dampak ekonomi akibat pembangunan dan pengoperasian jalan tol.                                                                                                               | 61 |
| 24 | Analisis leverage dimensi ekonomi (a) 2010-2012, (b) 2013-2017 dan (c) 2018-2022.                                                                                                      | 63 |
| 25 | Hasil ordinasi dimensi lingkungan (a) tahun 2010-2012, (b) tahun 2013-2017, (c) tahun 2018-2022.                                                                                       | 67 |
| 26 | Perubahan dampak lingkungan akibat pembangunan dan pengoperasian jalan tol.                                                                                                            | 68 |
| 27 | Analisis Leverage Dimensi Lingkungan (a) 2010-2012, (b) 2013-2017, (c) 2018-2022.                                                                                                      | 70 |
| 28 | Diagram radar nilai indeks keberlanjutan multidimensi (a) tahun 2010-2012, (b) tahun 2013-2017 dan (c) tahun 2018-2022.                                                                | 72 |
| 29 | Rehabilitasi jaringan irigasi Romania                                                                                                                                                  | 86 |
| 30 | Pembangunan Bendungan Lau Simeme di Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara                                                                                                    | 88 |
| 31 | Complete ranking PROMETHEE untuk strategi mitigasi dampak atas pembangunan jalan tol.                                                                                                  | 89 |
| 32 | PROMETHEE Rainbow untuk strategi mitigasi dampak atas pembangunan jalan tol dengan data primer diolah (2022)                                                                           | 90 |
| 33 | Analisis sensitivitas (stability interval) pada aspek sosial (a) Produktivitas dalam bekerja, (b) Kenyamanan tempat tinggal, (c) Tingkat penerimaan program (data primer diolah 2024). | 92 |

|                                                                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Analisis sensitivitas (stability interval) pada aspek ekonomi (a) Biaya Program, (b) Peningkatan Penerimaan Masyarakat, (c) Kerugian Karena Pembangunan (data primer diolah 2024). | 94 |
| Analisis sensitivitas (stability interval) pada aspek lingkungan (a) PKMMK, (b) Program Pengelolaan Sampah, (c) Kualitas Lingkungan (data primer diolah 2024).                     | 95 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |                                                              |     |
|---|--------------------------------------------------------------|-----|
| 1 | Lampiran 1 Kuesioner Penelitian Tujuan 2                     | 109 |
| 2 | Lampiran 2 Kuesioner Wawancara Tujuan 3                      | 114 |
| 3 | Lampiran 3 Rekapitulasi Data Dimensi Sosial                  | 128 |
| 4 | Lampiran 4 Rekapitulasi Dimensi Ekonomi                      | 131 |
| 5 | Lampiran 5 Rekapitulasi Dimensi Lingkungan                   | 134 |
| 6 | Lampiran 6 Rekapitulasi Kuesioner Tujuan 2                   | 138 |
| 7 | Lampiran 7 Penghitungan Jasa Lingkungan Ekosistem Padi Sawah | 141 |
| 8 | Lampiran 8 Rekapitulasi Kuesioner Tujuan 3                   | 143 |