

**MODEL PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS)  
BERKELANJUTAN BERBASIS PENDEKATAN *LOW IMPACT  
DEVELOPMENT* (LID)**

**Studi Pencemaran Sungai Kreo dan Sungai  
Kaligarang di Kota Semarang**



**Tesis**

**Saputra Hasthi**

**30000120420043**

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2022**

**TESIS**

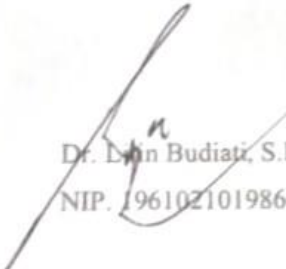
**MODEL PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS)  
BERKELANJUTAN BERBASIS PENDEKATAN *LOW IMPACT  
DEVELOPMENT (LID)*  
Studi Pencemaran Sungai Kreo dan Sungai Kaligarang di Kota Semarang**

Disusun Oleh

Saputra Hasthi  
30000120420043

Mengetahui,  
Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Dr. Dian Budiati, S.H., M.M.  
NIP. 196102101986032011

Pembimbing II



Rukuh Setiadi, S.T., MEM., Ph.D.  
NIP. 197608121999031002

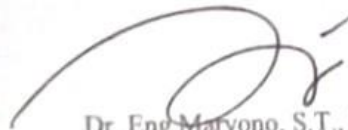
Dekan Sekolah Pascasarjana



Dr. R.B. Sularto, S.H., M.Hum.  
NIP. 196701011991031005

Ketua Program Studi

Magister Ilmu Lingkungan



Dr. Eng Maryono, S.T., M.T.  
NIP. 197508112000121001

**LEMBAR PENGESAHAN****LEMBAR PENGESAHAN**

**MODEL PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS)  
BERKELANJUTAN BERBASIS PENDEKATAN *LOW IMPACT  
DEVELOPMENT* (LID)  
Studi Pencemaran Sungai Kreo dan Sungai Kaligarang di Kota Semarang**

Disusun Oleh

Saputra Hasthi  
30000120420043

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada Tanggal  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Tim Penguji

Tanda tangan

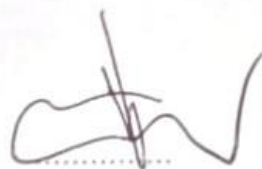
**Ketua**

Dr. Fuad Muhammad, S.Si, M.Si.



**Anggota**

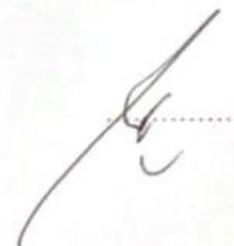
1. Ferry Hermawan, ST, MT, Ph.D.



2. Rukuh Setiadi, ST, MEM, Ph.D



3. Dr. Lilin Budiati, SH, MM.



## PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister dari Program Studi Magister Ilmu Lingkungan seluruhnya merupakan hasil karya sendiri.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang yang berlaku.

Semarang,

*Materai 10.000*

Saputra Hasthi



## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Semarang pada 26 November 1995. Penulis menempuh pendidikan dasar di SDI Al Hikmah Semarang dan lulus pada 2009. Setelah lulus dari sekolah dasar, penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 9 Semarang dan lulus pada tahun 2011. Lulus dari sekolah menengah pertama dilanjutkan di SMAN 15 Semarang hingga tahun 2014. Di tahun yang sama, penulis diterima di Fakultas

Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang. Penulis menempuh pendidikan strata-1 selama 4 (empat) tahun dan lulus dengan mendapat gelar Sarjana Perikanan (S.Pi) pada tahun 2014. Selanjutnya penulis mendapat kesempatan untuk menjadi karyawan di salah satu perusahaan swasta yaitu PT.NSS Semarang selama 2 (dua) tahun sebelum melanjutkan pendidikan di Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang. Penulis melanjutkan pendidikan strata-2 pada program Magister Ilmu Lingkungan di pada 2020. Tesis yang penulis susun ini menjadi salah satu syarat untuk menempuh program S-2 dengan judul -Model Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Berkelanjutan Berbasis Low Impact Development (LID): Studi Pencemaran Sungai Kreo dan Sungai Kaligarang di Kota Semarang

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tesis dengan judul *-Model Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Berkelanjutan Berbasis Pendekatan Low Impact Development (LID): Studi Pencemaran Sungai Kreo dan Sungai Kaligarang di Kota Semarang—*. Dalam proses perencanaan dan penyelesaian Tesis ini, penulis telah banyak menerima bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak dan ibu yang selama proses pengerjaan tesis selalu memberikan doa, dukungan dan motivasi.
2. Ibu Dr. Lilin Budiati, SH, MM. dan Pak Rukuh Setiadi, ST, MEM, Ph.D. selaku dosen pembimbing tesis yang telah memberikan bimbingan dan dukungan serta semangat kepada penulis.
3. Bapak Dr. Fuad Muhammad, S.Si, M.Si. dan Bapak Ferry Hermawan, ST, MT, Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun.
4. Seluruh jajaran civitas akademika Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro yang telah memberikan bimbingan selama perkuliahan.
5. Pak Hastomo yang selalu membantu kelancaran administrasi perkuliahan.
6. Nurfakhrina Ardedah, ST, MT. yang telah menemani dan membantu memberikan dukungan serta semangat.
7. Teman-teman Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro Angkatan 60 dan 61 yang senantiasa membantu dan memberikan dukungan serta semangat.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran demi penyempurnaan tesis ini. Semoga tesis ini bermanfaat bagi penulis dan seluruh pembaca.

Semarang, 3 Juni 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

|   |             |
|---|-------------|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>   | <b>ii</b>   |
| <b>PERNYATAAN .....</b>   | <b>iii</b>  |
| <b>RIWAYAT HIDUP.....</b>   | <b>iv</b>   |
| .....   | iv          |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>  | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>  | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>   | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>   | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>  | <b>xii</b>  |
| <b>ABSTRAK.....</b>   | <b>xiii</b> |
| <b>ABSTRACT.....</b>  | <b>xiv</b>  |
| <b>PENDAHULUAN .....</b>  | <b>1</b>    |
| <b>1.1. Latar Belakang .....</b>                                      | <b>1</b>    |
| <b>1.2. Rumusan Masalah .....</b>                                     | <b>4</b>    |
| <b>1.3. Tujuan Penelitian.....</b>                                    | <b>5</b>    |
| <b>1.4. Manfaat Penelitian.....</b>                                   | <b>5</b>    |
| <b>1.5. Batasan Penelitian .....</b>                                  | <b>6</b>    |
| <b>1.6. Gambaran Wilayah Umum Penelitian.....</b>                     | <b>6</b>    |
| <b>1.7. Kerangka Konsep Penelitian.....</b>                           | <b>8</b>    |
| <b>1.8. Orisinalitas Penelitian.....</b>                              | <b>9</b>    |
| <b>BAB II .....</b>   | <b>10</b>   |
| <b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>   | <b>10</b>   |
| <b>2.1. Teori Tata Kelola dan Pengelolaan .....</b>                   | <b>10</b>   |
| <b>2.1.1. Pengertian Tatakelola (Governance), Good Governance dan</b> |             |

|  |           |
|--|-----------|
| Pengelolaan.....   | 10        |
| 2.1.2. Fungsi Pengelolaan.....   | 12        |
| 2.1.3. Tujuan Pengelolaan.....   | 13        |
| 2.2. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (PDAS) .....   | 14        |
| 2.2.1. Pengertian dan Konsep PDAS.....   | 14        |
| 2.3.2. Konsep <i>Panarchy</i> pada Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (PDAS)<br>.....                                      | 15        |
| 2.2.3. Regulasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (PDAS).....   | 21        |
| 2.2.4. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu (PDAST) atau<br>Integrated Watershed Management (IWM) .....              | 24        |
| 2.2.5. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (PDAS) Berkelanjutan<br>( <i>Sustainable Watershed Management</i> ).....         | 31        |
| 2.3. Pendekatan <i>Low Impact Development</i> (LID) .....  | 34        |
| 2.3.1. Pengertian, Terminologi, dan Definisi Kerja <i>Low Impact<br/>Development</i> (LID) .....                         | 34        |
| 2.3.2. Jenis-Jenis, Fungsi dan Penerima Manfaat Infrastruktur Hijau .  | 38        |
| 2.3.3. LID dalam Perspektif Perencanaan Penataan Ruang, Penggunaan<br>dan Pengelolaan Tanah serta Implementasi TPB ..... | 42        |
| 2.4. Review Penelitian Terdahulu.....  | 45        |
| 2.5. State of The Art Penelitian.....  | 50        |
| <b>BAB III.....</b>  | <b>51</b> |
| <b>METODE PENELITIAN .....</b>   | <b>51</b> |
| 3.1. Kerangka Penelitian.....  | 51        |
| 3.2. Pendekatan dan Paradigma Penelitian.....  | 52        |
| 3.3. Desain Penelitian .....   | 56        |
| 3.4. Tipe Penelitian.....  | 60        |
| 3.5. Pengumpulan Data.....   | 63        |



|  |     |
|--|-----|
| 3.5.1. Teknik Pengumpulan Data.....  | 65  |
| 3.6. Analisis Data.....  | 68  |
| 3.6.1. Analisis Data Kuantitatif.....  | 68  |
| 3.6.2. Analisis Data Kualitatif dengan <i>Soft System Methodology (SSM)</i> . 74                                 |     |
| BAB IV .....   | 80  |
| HASIL DAN PEMBAHASAN.....  | 80  |
| 4.1. Status Keberlanjutan Pengelolaan DAS Garang.....  | 80  |
| 4.1.1. Dimensi Input .....   | 82  |
| 4.1.2. Dimensi Proses .....  | 85  |
| 4.1.3. Dimensi Output.....   | 88  |
| 4.2. Identifikasi Kendala Pengelolaan DAS Garang.....  | 90  |
| 4.3. Model Konseptual Pengelolaan DAS Garang Berkelanjutan Berbasis<br><i>Low Impact Development (LID)</i> ..... | 94  |
| 4.3.1. Penentuan Rekomendasi Terbaik Pengelolaan DAS .....   | 94  |
| 4.3.1.1. Pemilihan Kriteria dan rekomendasi dalam prosedur<br><i>Analytical Hierarchy Process</i> .....          | 94  |
| 4.3.2. Penyusunan model konseptual dan model operasional<br>Pengelolaan DAS Berkelanjutan .....                  | 97  |
| BAB V.....   | 104 |
| KESIMPULAN DAN SARAN.....  | 104 |
| 5.1. Kesimpulan.....   | 104 |
| 5.2. Saran.....  | 104 |
| DAFTAR PUSTAKA .....   | 107 |
| LAMPIRAN .....   | 116 |

## DAFTAR TABEL

|  |     |
|--|-----|
| Tabel 1. Orisinalitas penelitian.....  | 9   |
| Tabel 2. Tujuh Jenis Integrasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (PDAS) .....     | 25  |
| Tabel 3. Prioritas Kebijakan Daerah Aliran Sungai Terpadu (PDAST) .....          | 27  |
| Tabel 4. Strategi PDAST.....   | 31  |
| Tabel 5. Multifungsi Infrastruktur Hijau dan Jenis Manfaat Bagi Masyarakat ..... | 41  |
| Tabel 6. Review Penelitian Terdahulu .....                                       | 46  |
| Tabel 7. Dimensi dan Atribut Keberlanjutan Pengelolaan DAS .....                 | 64  |
| Tabel 8. Hakikat (Substansi dan Esensi) In-depth Interview .....                 | 67  |
| Tabel 9. Kelas Interval Indeks Keberlanjutan Pengelolaan DAS .....               | 72  |
| Tabel 10. Skala Perbandingan Berpasangan .....                                   | 73  |
| Tabel 11. Tool Analisis CATWOE.....  | 77  |
| Tabel 12. Kualitas Air Sungai Kaligarang .....                                   | 81  |
| Tabel 13. Kualitas Air Sungai Kreo.....  | 82  |
| Tabel 14. Indeks Keberlanjutan Dimensi Input.....                                | 83  |
| Tabel 15. Indeks Keberlanjutan Dimensi Proses .....                              | 86  |
| Tabel 16. Indeks Keberlanjutan Dimensi Output .....                              | 88  |
| Tabel 17. Analisis CATWOE.....   | 98  |
| Tabel 18. Root Definition PDAS.....  | 98  |
| Tabel 19. Rencana Aksi PDASB .....   | 102 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 1. Situasi problematika PDAS Garang .....                                  | 4  |
| Gambar 2. Peta DAS Garang.....  | 7  |
| Gambar 3. Kerangka konsep penelitian .....  | 8  |
| Gambar 4. Indikator Good Governance .....   | 11 |
| Gambar 5. Aplikasi Konsep Panarchy pada Konteks Tata Kelola .....                 | 17 |
| Gambar 6. Siklus Adaptasi Holling .....   | 18 |
| Gambar 7. Hirarki Regulasi Pengelolaan DAS dan Sumber Daya Air.....               | 21 |
| Gambar 8. Konsep Deregulasi Peraturan Perundang-undangan Tentang DAS dan SDA..... | 24 |
| Gambar 9. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu (PDAST).....                   | 28 |
| Gambar 10. Interaksi Komponen Rantai Keberlanjutan .....                          | 32 |
| Gambar 11. Konsep PDAS Berkelanjutan .....  | 33 |
| Gambar 12. Framework PDAS Berkelanjutan .....                                     | 34 |
| Gambar 13. Perbedaan Praktik LID dengan Praktik Konvensional .....                | 38 |
| Gambar 14. Jenis-jenis Infrastruktur Hijau .....                                  | 39 |
| Gambar 15. Aplikasi LID dalam Perspektif Perencanaan dan Pengelolaan Ruang .....  | 43 |
| Gambar 16. LID dalam Perspektif Perencanaan Penggunaan dan Pengelolaan Tanah..... | 44 |
| Gambar 17. LID dalam Perspektif Perencanaan Implementasi TPB.....                 | 45 |
| Gambar 18. Kerangka pikir penelitian.....   | 52 |
| Gambar 19. Pendekatan Penelitian .....  | 53 |
| Gambar 20. Kondisi Pengetahuan .....  | 57 |
| Gambar 21. Atribut Riset Kualitatif.....  | 58 |
| Gambar 22. Desain Penelitian .....  | 60 |
| Gambar 23. Tipologi Penelitian.....   | 62 |
| Gambar 24. Tahapan Analisis Keberlanjutan PDAS di Kota Semarang .....             | 69 |
| Gambar 25. Rentang Interval Indeks Keberlanjutan.....                             | 71 |
| Gambar 26. Tahapan Analisis MDS dengan RapDAS .....                               | 72 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 27. Langkah-langkah SSM.....                               | 76 |
| Gambar 28. Struktur Dasar CM.....                                 | 78 |
| Gambar 29. Matriks Kemudahan (ease) - Kemanfaatan (benefit) ..... | 79 |
| Gambar 30. Diagram Status Keberlanjutan.....                      | 80 |
| Gambar 31. Analisis Rap-DAS Dimensi Input .....                   | 83 |
| Gambar 32. Scatter Plot Monte Carlo Dimensi Input.....            | 84 |
| Gambar 33. Leverage Attribute Dimensi Input.....                  | 85 |
| Gambar 34. Analisis Rap-DAS Dimensi Proses .....                  | 86 |
| Gambar 35. Scatter Plot Monte Carlo Dimensi Proses.....           | 87 |
| Gambar 36. Leverage Attribute Dimensi Proses.....                 | 87 |
| Gambar 37. Analisis Rap-DAS Dimensi Output.....                   | 89 |
| Gambar 38. Scatter Plot Monte Carlo Dimensi Output .....          | 89 |
| Gambar 39. Leverage Attribute Dimensi Output .....                | 90 |
| Gambar 40. Rich Picture Situasi Problematik Terstruktur.....      | 92 |
| Gambar 41. Hierarki Rekomendasi PDAS.....                         | 95 |
| Gambar 42. Penentuan Kriteria Terpilih.....                       | 96 |
| Gambar 43. Penentuan Rekomendasi Terbaik .....                    | 97 |
| Gambar 44. Tranformation dari Input ke Output PDASB .....         | 99 |
| Gambar 45. Model Konseptual PDASB .....                           | 99 |

## DAFTAR LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Pedoman kuesioner penentuan status keberlanjutan PDAS Garang

**Lampiran 2.** Pedoman Wawancara dengan Analisis CATWOE

**Lampiran 3.** Kuesioner Penentuan Rekomendasi Pengelolaan DAS

**Lampiran 4.** Dokumentasi Penelitian



## ABSTRAK

Daerah Aliran Sungai (DAS) Garang memiliki peranan yang penting dalam mensuplai ketersediaan air baku di Kota Semarang. Fenomena pencemaran Sungai Kreo dan Sungai Kaligarang yang merupakan bagian dari DAS Garang menunjukkan adanya permasalahan pengelolaan DAS. Fenomena yang muncul ini dikarenakan tidak adanya kebijakan, konsep perencanaan pengelolaan DAS di level Kab/Kota sehingga berimplikasi terhadap tidak efektifnya kontrol polusi yang mengakibatkan penurunan daya tampung, daya dukung dan jasa ekosistem DAS. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status keberlanjutan pengelolaan DAS Garang di Kota Semarang serta mengidentifikasi kendala yang dihadapi dalam pengelolaan, sehingga dapat menyusun model konseptual pengelolaan yang berkelanjutan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode campuran yaitu kuantitatif dan kualitatif. Metode kuantitatif dilakukan dengan alat bantu *Rapfish* melalui analisis *multidimensional scaling* (MDS) untuk mengkaji status keberlanjutan PDAS dan metode kualitatif melalui *Soft System Methodology* (SSM) untuk mengidentifikasi kendala PDAS serta menyusun model konseptual dengan alat bantu *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Hasil yang didapat dalam penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan DAS Garang dikategorikan kurang berkelanjutan dengan indeks keberlanjutan 42,94. Kendala yang dihadapi dalam pengelolaan diantaranya ialah lemahnya koherensi, integrasi, koordinasi, konsep dan praktik kolaborasi serta aksi kolektif antar Lembaga; adanya perbedaan kepentingan, tujuan dan prioritas pengelolaan ; adanya konflik DAS; tantangan berbagi sumber daya, tantangan Sains, Technology, Inovasi (STI) dan keterbatasan anggaran. Sehingga perlu adanya pengelolaan DAS berkelanjutan berbasis *Low Impact Development* (LID). Penggunaan LID atau pembangunan berdampak rendah yang menerapkan fitur alami dan pemanfaatan sumber daya sebagai alternatif dalam pengelolaan DAS dianggap mampu dalam mengatasi kendala pengelolaan DAS Garang di Kota Semarang.

Kata kunci: Berkelanjutan, Daerah Aliran Sungai, Model, Dampak, Pembangunan

## ABSTRACT

*The Garang watershed have an important role in supplying raw water to Semarang City. The phenomenon of pollution in the Kreo River and Kaligarang River, which are part of the Garang watershed, indicates problems with watershed management. This phenomenon arises because there is no policy, or concept of watershed management planning at the Regency / City level, which has implications for ineffective pollution control resulting in a decrease in the capacity, carrying capacity, and ecosystem services of the watershed. This study aims to determine the sustainability status of Garang watershed management in Semarang City and identify the obstacles faced in management, to develop a conceptual model of sustainable management. The method used in this research is a mixed method, namely quantitative and qualitative. The quantitative method was conducted with the Rapfish tool through multidimensional scaling (MDS) analysis to assess the sustainability status of watershed management and the qualitative method through Soft System Methodology (SSM) to identify watershed management constraints and develop a conceptual model with Analytical Hierarchy Process (AHP) tool. The results obtained in the study show that the management of the Garang watershed is categorized as less sustainable with a sustainability index of 42.94. Constraints faced in management include weak coherence, integration, coordination, concepts, and practices of collaboration and collective action between institutions; differences in interests, objectives, and priorities of management; watershed conflicts; resource sharing challenges, Science, Technology, Innovation (STI) challenges and budget limitations. So there is a need for sustainable watershed management based on Low Impact Development (LID). The use of LID that applies natural features and resource utilization as an alternative in watershed management is considered capable of overcoming the constraints of Garang watershed management in Semarang City.*

*Keywords: Sustainability, Watershed, Models, Impact ,Development*