

**PENGARUH EROSI TERHADAP BESARNYA SEDIMENTASI
PADA KOLAM
(STUDI KASUS KOLAM INTAKE PT TANJUNG ENIM LESTARI
KABUPATEN MUARA ENIM)**



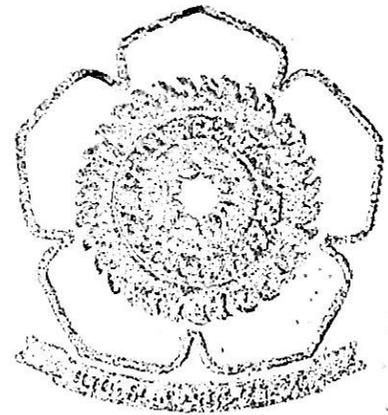
LAPORAN TUGAS AKHIR
Dibuat untuk memenuhi syarat mendapat gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

OLEH :
RYAN HIDAYAT
03043110082

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2010**

S
627.507
Hid
P
C-100704
2A0

**PENGARUH EROSI TERHADAP BESARNYA SEDIMENTASI
PADA KOLAM
(STUDI KASUS KOLAM INTAKE FT TANIUNG ENIM KABUPATEN MUARA ENIM)**

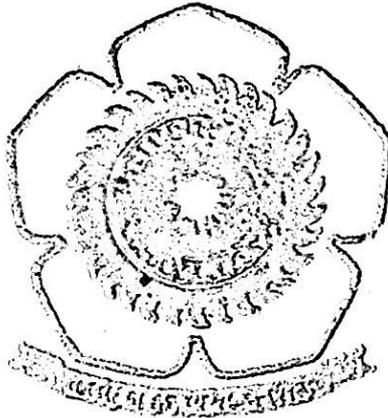


LAPORAN TUGAS AKHIR
Ditulis untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

OLEH :
RYAN HIDAYAT
03043110482

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2010**

**PENGARUH EROSI TERHADAP BESARNYA SEDIMENTASI
PADA KOLAM
(STUDI KASUS KOLAM INTAKE PT TANJUNG ENIM LESTARI
KABUPATEN MUARA ENIM)**



LAPORAN TUGAS AKHIR
Dibuat untuk memenuhi syarat mendapat gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

OLEH :
RYAN HIDAYAT
03043110082

DOSEN PEMBIMBING :
IR. HELMI HAKKI, MT

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2010**

Walla :

"Sesungguhnya jika kamu berusaha, niscaya akan Kami tambah nikmat. Dan jika kamu berhenti (dari berusaha) Kami akan mengurangi nikmatmu. Sesungguhnya kamu adalah orang-orang yang tidak beruntung."

(QS. Al-Baqarah : 218)

"Selalu berusahalah dan janganlah berputus asa ..."

Kupersembahkan untuk :

Papa dan Mamaku tercinta yang selalu memberikan do'a dan kasih sayang tiada batas kepadaku

Saudara-saudariku tersayang (Kak Ika dan Acid) atas segala dukungan dan do'anya

RA Aminah Maya (Maya) yang tanpa lelah memberikan do'a dan dukungan,

Seseorang yang sangat kusayangi dan kucintai yang kelak akan menjadi pendamping hidupku

Almamaterku tercinta

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : RYAN HIDAYAT
NIM : 01043110082
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH EROSI TERHADAP BESARNYA
SEDIMENTASI PADA KOLAM (STUDI KASUS
KOLAM INTAKE PT TEL KABUPATEN MUARA
ENIM)**

Indaralaya, Februari 2010,

Ketua Jurusan,



Ir. Yakni Idris, MSc, MSCE.

NIP. 19581211 198703 1 002

PENGARUH EROSI TERHADAP BESARNYA SEDIMENTASI PADA KOLAM (STUDI KASUS KOLAM *INTAKE* PT TEL KABUPATEN MUARA ENIM)

ABSTRAK

Kondisi alam sekarang ini sedang mengalami pemanasan global (*Global Warming*), kondisi ini mengakibatkan dampak yang negatif, antara lain: penipisan lapisan ozon, banjir, erosi, dan sebagainya. Selain dari kondisi alam yang terjadi di bumi, ada juga faktor manusia yang menggunakan atau memanfaatkan air untuk kebutuhannya. PT Tanjung Enim Lestari merupakan salah satu yang menggunakan air sebagai salah satu bahan baku mereka. PT TEL menggunakan 58.000 m³/hari untuk kapasitas produksi sebesar 1.450 pulp/hari, namun untuk penggunaan keseluruhan kebutuhan air selain kebutuhan pabrik adalah 110.000 m³/hari, yaitu kebutuhan untuk sistem *water treatment*. Pada kondisi sekarang ini terdapat pengurangan kapasitas simpanan dari kolam *intake* akibat dari sedimentasi yang terjadi. Pada bahasan ini dibahas salah satu penyebab dari sedimentasi pada kolam tersebut, yaitu erosi. Dengan penelitian ini dicari seberapa besar pengaruh erosi terhadap besarnya sedimentasi yang terjadi pada kolam, setelah itu dicari juga pemecahan masalah dari sedimentasi yang disebabkan oleh erosi, kemudian dilakukan penanganan masalah dengan merehabilitasi lahan sekitar kolam tersebut dengan vegetasi penutup tanaman untuk mengurangi tingkat erosi dan sedimentasi yang terjadi. Oleh karena itu, kita semua harus selalu menjaga kelestarian lingkungan hidup agar kelestarian alam dapat terjaga.

Kata Kunci : Erosi, Sedimentasi, Kapasitas Simpanan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Pengaruh Erosi Terhadap Besarnya Sedimentasi Pada Kolam (Studi Kasus Kolam *Intake* PT Tanjung Enim Lestari Kabupaten Muara Enim)” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST), pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya. Kemudian sholawat beriring salam penulis sampaikan kepada junjungan kita nabi besar Muhammad SAW, para keluarga, sahabat, serta ummatnya yang selalu istiqomah di jalanNya.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih karena telah mendapatkan kesempatan belajar dan telah banyak mendapatkan bimbingan serta dukungan selama menyelesaikan tugas akhir ini kepada :

1. Bapak Ir. Yakni Idris, MSc, MSCE selaku ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya dan Bapak Budi Setiawan,ST,MT,Phd selaku sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Helmi Hakki, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing selama penulisan Tugas Akhir ini.
3. Bapak-Bapak dan Ibu-Ibu dosen pengajar mata kuliah di Jurusan Teknik Sipil yang telah membimbing serta membagikan ilmunya kepada penulis.
4. Staff Administrasi Jurusan Teknik Sipil, Kak Lukman, Yuk Tini, dan Kak Rudi yang telah membantu selama masa perkuliahan penulis.
5. Teman-teman Angkatan 2004, yang telah memberikan dukungan dan semangat.
6. Adik-adik tingkatku, yang telah membantu dan memberikan semangat.
7. Teman-teman seperjuangan dalam penyelesaian Tugas Akhir, Kak Ahmad Fadli,ST, Kak Efriansyah Putra,ST, Yuspandri,ST, dan Munawir Syadzili,ST.

Terima kasih kepada kelurgaku tersayang (Papa, Mama, Kak Ika, dan Acid) yang selalu memberikan semangat, serta seseorang yang sangat kusayangi, Maya, selalu dengan tanpa lelah memberikan semangat dan motivasi. Terima kasih kepada semua

pihak yang telah memberikan bantuan serta motivasinya dalam perkuliahan maupun dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

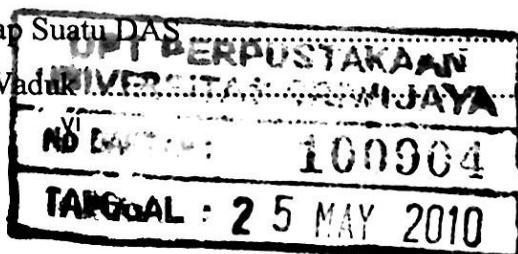
Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan dalam penulisan Tugas Akhir ini, oleh karena itu Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar menjadi lebih baik lagi. Akhirnya, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Palembang, Februari 2010,

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| Halaman Judul | i |
| Halaman Persetujuan..... | ii |
| Abstraksi..... | iii |
| Kata Pengantar | iv |
| Daftar Isi | vi |
| Daftar Tabel..... | ix |
| Daftar Gambar | x |
| Daftar Lampiran | xi |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 2 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Maksud dan Tujuan | 4 |
| 1.4 Metodologi Penelitian | 4 |
| 1.5 Ruang Lingkup Penelitian | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 5 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Definisi Erosi | 6 |
| 2.2 Faktor-Faktor Penentu Erosi | 7 |
| 2.3 Proses dan Mekanisme Erosi | 7 |
| 2.4 Prakiraan Besarnya Erosi..... | 10 |
| 2.5 Definisi Sedimen..... | 22 |
| 2.6 Transpor Sedimen (<i>Sediment Transport</i>)..... | 22 |
| 2.7 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Sedimentasi..... | 24 |
| 2.8 Dampak Proyek Terhadap Suatu DAS | 25 |
| 2.9 Definisi dan Ciri Fisik Waduk..... | 26 |



| | | |
|---|---|-----------|
| 2.9.1 | Daerah-Daerah Simpanan di Dalam Suatu Waduk | 26 |
| 2.9.2 | Produksi Waduk..... | 27 |
| 2.9.3 | Keandalan Waduk | 27 |
| 2.9.4 | Sedimentasi Pada Waduk/Kolam | 28 |
| 2.10 | Hasil Sedimen | 30 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | | 32 |
| 3.1 | Diagram Alir Penelitian | 32 |
| 3.2 | Metodologi Penelitian | 33 |
| 3.3 | Studi Literatur | 33 |
| 3.4 | Waktu dan Tempat Penelitian..... | 33 |
| 3.5 | Identifikasi Masalah..... | 33 |
| 3.6 | Data-Data Pendukung | 34 |
| 3.6.1 | Data Primer..... | 34 |
| 3.6.2 | Data Sekunder | 34 |
| 3.7 | Analisa Data | 35 |
| BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN EROSI DAN SEDIMENTASI | | 38 |
| 4.1 | Analisa dan Perhitungan Erosi..... | 38 |
| 4.1.1 | Lokasi Tinjauan..... | 38 |
| 4.1.2 | Faktor Erosivitas Hujan (R) | 38 |
| 4.1.3 | Faktor Erodibilitas Tanah (K)..... | 39 |
| 4.1.4 | Faktor Panjang Lereng dan Beda Kemiringan Lereng (LS) | 42 |
| 4.1.5 | Faktor Konservasi dan Pengelolaan Tanaman (CP) | 43 |
| 4.2 | Perhitungan Erosi dengan <i>USLE</i> | 44 |
| 4.3 | Analisa dan Perhitungan Sedimentasi | 46 |
| 4.3.1 | Angka Nisbah Pelepasan Sedimen (<i>SDR</i>)..... | 46 |
| 4.3.2 | Perhitungan Hasil Sedimen..... | 47 |
| 4.4 | Pendugaan Umur Efektif Kolam | 49 |
| 4.5 | Penanganan Masalah | 49 |
| 4.6 | Pendugaan Ulang Umur Efektif Kolam Setelah diasumsikan ada Proses | |

| | |
|---|----|
| Rehabilitasi | 51 |
| 4.7 Prakiraan Tebal Sedimen Rata-Rata Kolam | 52 |
| | |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 55 |
| 5.1 Kesimpulan | 55 |
| 5.2 Saran | 55 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| II.1 Patokan nomor saringan dan bukaan kisi..... | 15 |
| II.2 Klasifikasi ukuran butir tanah..... | 16 |
| II.3 Nilai M untuk beberapa kelas tekstur tanah | 17 |
| II.4 Klasifikasi erodibilitas tanah | 17 |
| II.5 Penilaian Indeks faktor LS | 20 |
| II.6 Perkiraan nilai faktor CP berbagai jenis penggunaan lahan di Jawa | 21 |
| IV.1 Tabulasi angka erosivitas hujan..... | 38 |
| IV.2 Jumlah berat tanah tertahann saringan..... | 39 |
| IV.3 Persentase <i>fine sand</i> | 40 |
| IV.4 Persentase <i>silt</i> | 40 |
| IV.5 Persentase <i>sand</i> | 40 |
| IV.6 Berat benda uji tertahan maupun lolos saringan..... | 41 |
| IV.7 Kemiringan lereng rata-rata | 43 |
| IV.8 Faktor nilai CP rata-rata | 44 |
| IV.9 Rekapitulasi angka erosi dan sedimentasi tahunan..... | 48 |
| IV.10 Perubahan nilai CP | 50 |
| IV.11 Asumsi angka erosi dan sedimentasi setelah proses rehabilitasi | 51 |
| IV.12 Perbandingan angka erosi, sedimentasi, dan umur layan kolam | 52 |
| IV.13 Rekapitulasi Nilai Perbandingan Erosi, Sedimentasi, dan Tebal Sedimen | 53 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Pengaruh arah jalur butir hujan dan lereng terhadap perpindahan partikel tanah | 9 |
| 2.2 Nomograf untuk menentukan nilai erodibilitas tanah K | 18 |
| 2.3 Transpor Sedimen dalam aliran sungai..... | 23 |
| 2.4 Skematis angkutan sedimen di sungai | 24 |
| 2.5 Bagan tentang pengumpulan sedimen di dalam waduk pada umumnya | 29 |
| 2.6 Interaksi komponen hidrologi dalam suatu suatu oleh ditempuh DAS | 30 |
| 2.7 Besarnya angka <i>SDR</i> yang ditentukan berdasarkan luas DAS | 31 |
| III.1 Diagram Alir Penelitian | 32 |
| IV.1 Grafik Angka Nisbah Pelepasan Sedimen (<i>SDR</i>)..... | 47 |

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A : DATA-DATA PENDUKUNG DAN HASIL PERHITUNGAN

LAMPIRAN B : DOKUMENTASI

LAMPIRAN C : PETA SATELIT

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemanasan global (*global warming*) merupakan masalah yang sedang hangatnya dibahas saat ini, karena efeknya yang berdampak negatif pada kehidupan manusia. Pemanasan global adalah peningkatan secara gradual suhu permukaan bumi dan lautan global akibat efek emisi gas rumah kaca (terutama CO₂) dari aktivitas manusia (antropogenik). Akibat pemanasan global terjadinya perubahan iklim (*climate change*). Perubahan iklim dapat mencairkan es di kutub, terjadi perubahan arah dan kecepatan angin, meningkatkan badai atmosfer, seperti angin puting beliung, gelombang pasang, meningkatkan intensitas petir, perubahan pola tekanan udara, perubahan pola curah hujan (banjir dan longsor serta kekeringan), dan siklus hidrologi, serta perubahan ekosistem, hingga bertambahnya jenis organisme penyebab penyakit.

Dampak dari banjir dan longsor terjadi erosi yang merusak lahan-lahan subur, terjadinya sedimentasi di sungai, danau dan laut, pendangkalan sungai yang makin mempermudah banjir. Hal ini berkaitan dengan salah satu sumber daya alam yang penting, yaitu: sumber daya tanah dan air. Tanah adalah satu benda alam yang terbentuk apabila bahan induk berada dalam pengaruh iklim tertentu, organisme dan air dalam periode waktu yang lama. Proses pembentukan tanah secara alami berjalan sangat lambat, dan karena itu dapat dianggap sebagai sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Oleh karena itu sumber daya alam ini harus dilestarikan. Kegiatan manusia di dalam memanfaatkan lahan mempengaruhi berbagai proses di dalam tanah, seperti: gerakan air, daya tanah menahan air, sirkulasi udara serta penyerapan hara oleh tanaman.

Pengundulan hutan sebagai salah satu usaha manusia untuk menambal area pertanian pada awalnya akan menghilangkan penebar serta akumulasi-akumulasi sisa-sisa tanaman, sedangkan pengolahan/ pemanfaatan tanah yang berlebihan, terutama pada tanah belerang akan mempercepat dekomposisi bahan-bahan organik, meningkatkan aliran permukaan, menurunkan daya infiltrasi tanah yang kesemuanya

menjadi penyebab erosi, dan menurunkan produktivitas tanah. Curah hujan yang tinggi juga salah satu penyebab dari terjadinya erosi, karena tetesan-tetesan air hujan tersebut memukul permukaan tanah sehingga mengakibatkan gumpalan tanah menjadi butir-butir yang lebih kecil dan terlepas, maka terjadilah pengikisan tanah.

Tinjauan lebih lanjut akibat adanya erosi adalah munculnya sedimentasi. Diketahui bahwa setiap sungai membawa sejumlah sedimen terapung (*suspended load*) serta menggerakkan bahan-bahan padat di sepanjang dasar sungai sebagai muatan dasar (*bed load*). Karena berat jenis bahan-bahan tanah adalah kira-kira 2,65, maka partikel sedimen terapung cenderung untuk mengendap ke dasar laut (*Lindsey and Franzini 1979*).

PT Tanjung Enim Lestari (TEL) merupakan sebuah perusahaan yang cukup besar dan berpengaruh di Sumatera Selatan. Perusahaan ini memproduksi *pulp and paper* (kertas), yang merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi kita semua. Pada produksinya, PT TEL juga menggunakan air sebagai bahan baku dari pembuatan kertas tersebut. Berdasarkan data PT TEL sendiri bahwa untuk memenuhi kapasitas produksi 1.450 ton/ hari dengan kebutuhan air sebesar 58.000 m³/hari dengan menyadap air dari Sungai Lematang sebesar 9,3% dengan kondisi debit minimum Sungai Lematang 7,2 m³/detik atau 662.080 m³/hari.

PT TEL memiliki sebuah kolam yang berfungsi sebagai tempat menampung air sementara sebelum langsung masuk ke dalam saluran *intake* yang akan disalurkan ke sistem (baik itu ke pabrik melalui *water treatment* ataupun perumahan karyawan), kolam ini juga menjaga kestabilan debit dan level air yang masuk, karena fluktuasi dari sungai Lematang yang tidak stabil. Kolam ini disebut dengan kolam *intake* karena fungsinya tersebut. Kolam ini mempunyai peranan yang cukup penting dalam sistem pengairan di PT TEL ini, karena dapat menjadi cadangan air ketika Sungai Lematang yang merupakan sumber air utama mengalami pengurangan kapasitasnya, karena Sungai Lematang tidak hanya digunakan oleh PT TEL namun juga digunakan oleh masyarakat sekitar untuk aktifitas sehari-hari dan aktifitas industri di hilir tapak proyek yang memanfaatkan air tersebut (irigasi, PERTAMINA, dan lain-lain).

Kondisi yang sekarang dialami oleh kolam *intake* tersebut adalah berkurangnya kapasitas simpanan airnya dikarenakan besarnya sedimentasi yang terjadi. Hal ini ada banyak faktor yang dapat menyebabkannya, yaitu : aliran Sungai Lematang yang masuk ke dalam kolam membawa material (angkutan sedimen) akibat dari aliran turbulensi yang terjadi yang masuk ke dalam kolam, erosi lahan yang terjadi sehingga membawa material-material ke kolam.

Pada kajian ini akan dibahas sedimentasi yang terjadi pada kolam *intake* ditinjau dari kajian erosinya, karena sedimentasi merupakan proses akhir dari terjadinya erosi.

Erosi juga mempengaruhi besarnya sedimentasi pada kolam-kolam penyimpanan air, seperti : waduk dan kolam *intake* (biasanya terdapat di perusahaan-perusahaan produksi besar), yang berpengaruh terhadap kapasitas simpanannya. Kajian ini akan membahas erosi dan pengaruhnya terhadap sedimentasi pada kolam *intake* PT Tanjung Enim Lestari dengan sumber air Sungai Lematang di Desa Niru, Muara Enim. Di musim kemarau hampir dipastikan Sungai Lematang mengalami pengurangan debit yang juga dikarenakan oleh berkurangnya lebar sungai akibat sedimentasi. Perubahan ekosistem akibat perubahan tata guna lahan serta banyaknya lahan terbuka tanpa tanaman keras mengakibatkan erosi lahan yang besar yang mengakibatkan sedimentasi kolam yang berlangsung lebih cepat dari yang semula direncanakan.

Untuk melindungi daerah dari erosi lahan yang mempercepat sedimentasi kolam *intake*, perlu dilakukan perbaikan dan mengingat kondisi ekonomi yang sulit saat ini, maka perlu digunakan cara-cara yang relatif lebih hemat dari beberapa alternatif yang ada.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan utama yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah masalah erosi dan pengaruhnya terhadap besarnya sedimentasi pada kolam *intake*.

Dalam kajian ini dipilih kolam *intake* PT Tanjung Enim Lestari yang berlokasi di kabupaten Muara Enim. Karena fungsi utama dari kolam adalah sebagai tempat penampungan air sebelum masuk ke dalam saluran air baku dalam jumlah yang cukup, maka ciri fisiknya yang paling penting adalah “kapasitas simpanan”. Terjadinya erosi

dan sedimentasi tentu saja mempengaruhi kapasitas simpanan kolam tersebut. Untuk itu perlu dikaji lebih lanjut seberapa besar sedimentasi tersebut mengambil kapasitas simpanan kolam.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui seberapa besar erosi rata-rata per tahun per hektar luas lahan yang terjadi pada kolam *intake* PT TEL.
2. Menggunakan hasil analisa erosi untuk mengetahui seberapa besar sedimen rata-rata per tahun yang tertangkap oleh kolam *intake*.
3. Mengetahui seberapa besar sedimentasi mempengaruhi kapasitas simpanan kolam yang kemudian dapat mencegah kolam melaksanakan fungsinya dengan baik.

1.4. Metodologi Penelitian

Di dalam penulisan tugas akhir ini, metode yang digunakan adalah :

1. Studi Literatur, yaitu dengan mengkaji literatur-literatur dan publikasi-publikasi yang relevan dengan jalan membaca buku, jurnal, dan *browsing internet*.
2. Studi Lapangan, yaitu dengan mendatangi langsung daerah yang menjadi lokasi penelitian, dalam hal ini DAS Sungai Lematang lingkungan PT Tanjung Enim Lestari dan sekitarnya. Pengamatan dilakukan terhadap kondisi topografi, keadaan tanah, dan kondisi sungai. Sebagian besar data yang diperoleh merupakan data sekunder yang berupa data curah hujan, data analisa butir tanah dan peta lokasi sungai. Data kemudian diolah dengan bantuan program *Microsoft Excel* untuk memperoleh angka erosi total yang kemudian digunakan untuk menentukan besarnya sedimentasi pada sungai.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Penulisan dibatasi pada ruang lingkup erosi dan sedimentasi yang mencakup perhitungan erosi lahan dan pengaruhnya terhadap sedimentasi yang masuk ke kolam *intake* untuk suatu jangka waktu tertentu.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan ini disajikan dalam lima bab secara sistematis, seperti yang diuraikan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan penulis, metode pengumpulan data, ruang lingkup penulisan, dan rencana sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai teori-teori atau penjelasan beberapa hal yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan pelaksanaan penelitian yang meliputi pengumpulan data-data serta analisis data yang digunakan.

BAB IV ANALISA DAN HASIL PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang pengolahan dan analisa data serta pembahasannya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay., *Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 2002.
- Bowles, Joseph B., *Analisis Dan Desain Pondasi*, Jilid 1, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1997.
- Dake, JMK., terjemahan Tachyan, Endang P., Pangaribuan, YP., *Hidrolika Teknik*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1985.
- Fatimah, Siti., Sulisttyawati, V. Yenni., Makalah dengan judul *Kajian Masalah Sedimentasi Pada Waduk PB. Soedirman*, Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) XIX Himpunan Ahli Teknik Hidraulik Indonesia (HATHI), Pekanbaru, 2002.
- Hardiyanto, Hary Christady., *Teknik Pondasi I*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1996.
- Hardjoamidjojo, Soedodo, Sukartaatmadja, Sukandi., *Teknik Pengawetan Tanah Dan Air*, Graha Ilmu dan Creata-LPPM, Yogyakarta, 2008.
- Ilyas, M. Arief., Makalah dengan judul *Tinjauan Erosi-Sedimentasi Dan Upaya Konservasi Pada Waduk PLTA Kota Panjang Dan Beberapa Waduk Di Jawa*, Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) XIX Himpunan Ahli Teknik Hidraulika Indonesia (HATHI), Pekanbaru, 2002.
- Kensaku, Takeda., terjemahan Sosrodarsono, Suyono., *Bendungan Type Urugan*, PT Pradnya Paramita, Jakarta, 1989.
- Linsley, Ray K., Franzini, Joseph B., *Teknik Sumber Daya Air*, Jilid 1, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1989.
- Rahim, Supli Effendi., *Pengendalian Erosi Tanah Dalam Rangka Pelestarian Lingkungan Hidup*, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta, 2000.
- Streeter, Victor L., Wylie, E Benjamin., *Mekanika Fluida*, Jilid 1, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1999.
- Tominaga, Masateru., terjemahan Sosrodarsono, Suyono., *Perbaikan Dan Pengaturan Sungai*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1985.



Utomo, Wani Hadi., *Erosi Dan Konservasi Tanah*, Communications Soil Science
Universitas Brawijaya, Malang, 1987.

Yang, Chih Ted., *Sediment Transport Theory And Practice*, The Mac-Graw Hill
Companies, Singapore, 1996.