

**STRATEGI PENGEMBANGAN PENGELOLAAN LIMBAH
DOMESTIK KAPAL PENUMPANG DI PELABUHAN
SOEKARNO – HATTA MAKASSAR**

***DOMESTIC WASTE MANAGEMENT STRATEGY OF
PASSENGER SHIPS AT SOEKARNO HATTA PORT OF
MAKASSAR***

**JONY SUMBUNG
P092171010**



**SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

**STRATEGI PENGEMBANGAN PENGELOLAAN LIMBAH
DOMESTIK KAPAL PENUMPANG DI PELABUHAN
SOEKARNO – HATTA MAKASSAR**

JONY SUMBUNG

P092171010



**SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

**STRATEGI PENGEMBANGAN PENGELOLAAN LIMBAH
DOMESTIK KAPAL PENUMPANG DI PELABUHAN
SOEKARNO – HATTA MAKASSAR**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Teknik Perencanaan Transportasi

Disusun dan diajukan oleh:

JONY SUMBUNG

kepada

**SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

TESIS**STRATEGI PENGEMBANGAN PENGELOLAAN LIMBAH DOMESTIK
KAPAL PENUMPANG DI PELABUHAN SOEKARNO – HATTA
MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh :

JONY SUMBUNG

Nomor Pokok P092171010

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis

pada tanggal 14 Juli 2020

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasihat,

Shirwunas

Prof. Dr. Ir. Shirly Wunas, DEA
Ketua

Esther Sanda Manapa
Dr. Dr. Ir. Esther Sanda Manapa, MT
Anggota

Ketua Program Studi
Transportasi,

Ganding Sitepu

Dr. Ir. Ganding Sitepu, Dipl.Ing



Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : JONY SUMBUNG
Nomor Mahasiswa : P092171010
Program Studi : Teknik Transportasi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan disertasi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Juli 2020

Yang menyatakan



Jony Sumbung

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke haridat Tuhan Yang Maha Esa dan kasih karunia Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul “**STRATEGI PENGEMBANGAN PENGELOLAAN LIMBAH DOMESTIK KAPAL PENUMPANG DI PELABUHAN SOEKARNO-HATTA MAKASSAR** “. Gagasan yang melatarbelakangi judul tesis ini adalah permasalahan yang timbul dari hasil pengamatan penulis terhadap kondisi saat ini. Frekuensi pengelolaan limbah domestik kapal penumpang di pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar cukup tinggi dengan adanya jumlah personil yang ada dikapal penumpang milik PT. Pelayaran Nasional Indonesia (*PELNI*) ini sangat terbatas, kemudian ketersediaan sarana dan prasarana pendukung dalam menyediakan tempat tampung sementara (*TPS*) dalam pengelolaan limbah domestik yang ada di Pelabuhan Soekarno – Hatta, serta memberikan ramalan (*forecasting*) sampai tahun 2025.

Namun banyak kendala yang dihadapi oleh penulis dalam tahap penyusunan tesis ini, yang hanya berkat bantuan berbagai pihak, sehingga tesis ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu. Untuk itu maka dengan tulus, penulis menyampaikan terma kasih kepada semua pihak, khususnya kepada :

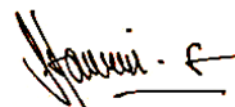
1. Prof.Dr.Dwia. A. Tina Pulubuhu. MA, selaku rektor Universitas Hasanuddin Makassar.
2. Prof.Dr.Ir Shirly Wunas, DEA., selaku ketua komisi penasehat, dalam membimbing penulis sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
3. Dr.Dr.Ir.Esther Sanda Manapa,MT., selaku sekretaris komisi penasehat dalam membimbing penulis sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
4. Prof.Dr.Ing. Muh. Yamin Jinca.M.STr, Prof.Dr.Ir. Abrar Saleng,.SH.MH, dan Dr.Ir. Ganding Sitepu,.Dipl.Ing, selaku komisi penguji yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penyempurnaan tesis ini.
5. Prof.Dr.Ir. Jamaluddin Jompa.,Msc., selaku dekan sekolah pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar beserta civitas akademika yang lain yang telah memberikan fasilitas dalam penyelesaian studi ini.
6. Dr.Ir.Ganding Sitepu,.Dipl.Ing, selaku ketua program studi Teknik Transportasi Universitas Hasanuddin Makassar.
7. Para dosen program studi teknik transportasi yang telah membimbing dan mengarahkan Dalam khasanah pengetahuan penulis.
8. Sahabat Mahasiswa(i) Teknik Transportasi UNHAS 2017 atas segala bantuan dan kebersamaannya selama mengikuti kuliah, dan saudaraku Bapak Firman.,SS, selaku staf jurusan teknik

transportasi UNHAS, yang telah banyak membantu penulis dalam pengurusan kelengkapan administrasi.

9. Kepala Badan pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan Kementerian perhubungan yang telah memberikan kesempatan tugas belajar mengikuti pendidikan magister.
10. H.Irwan.SH.,M.Pd.,M.Mar.E, selaku kepala Balai Pendidikan Dan Pelatihan Ilmu Pelayaran (BP2IP) Barombong, sebagai atasan penulis ditempat bertugas/bekerja atas segala dukungan moril dan materil dalam menyelesaikan tesis ini.
11. Pimpinan dan staf PT. PELNI (Persero) dan PT. PELINDO IV (Persero), Cabang Makassar yang telah banyak membantu dalam tahap pengambilan data dan bahan penelitian.
12. Ketua dan staf serta karyawan program studi teknik transportasi sekolah pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
13. Istri tercinta, putra-putraku, ayah dan ibuku dan seluruh keluarga besarku yang telah memberikan dukungan moril maupun materil.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Segala kritik, saran dan masukan konstruktif dalam membangun dari berbagai pihak dengan sangat diharapkan demi penyempurnaan tesis ini. Semoga hasil studi ini bermanfaat bagi kita semua.

Makassar, Juli 2020



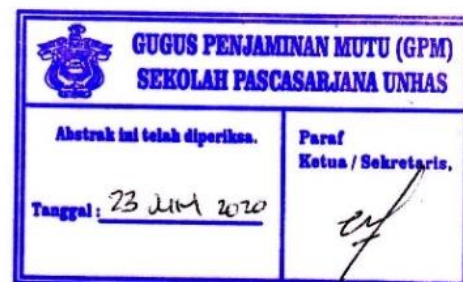
JONY SUMBUNG

ABSTRAK

JONY SUMBUNG. Pengelolaan Sampah Domestik Kapal Penumpang di Pelabuhan Soekarno–Hatta Makassar Shirly Wunas, dan Esther Sanda Manapa

Sampah domestik kapal penumpang merupakan limbah yang dihasilkan oleh penumpang di atas kapal selama pelayaran. Penelitian ini menggunakan analisis SWOT untuk menemukan bagaimana strategi pengelolaan limbah domestik kapal penumpang yang bersandar di Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sampah yang dihasilkan oleh kapal penumpang Pelnri dapat didaur ulang seperti plastik, kertas, dan kaleng/besi. Infrastruktur pengolahan limbah kapal di Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar masih perlu dikembangkan dan disesuaikan dengan aturan IMO (International Maritime Organization). Strategi pengelolaan sampah di atas kapal hendaknya dikelola dengan sistem pewadahan dan pemisahan antara sampah organik dan anorganik, di pelabuhan Makassar hendaknya dikelola dengan prinsip 3 R (Reuse, Reduce and Recycle).

Kata Kunci: Penumpang, Sampah, Kunjungan Kapal, Tatakelola





ABSTRACT

JONY SUMBUNG. Domestic Waste Management of Passenger Ships at Soekarno-Hatta Port of Makassar (Supervised by Shirly Wunas, and Esther Sanda Manapa).

Domestic waste of passenger ships is waste generated by passengers on the ship during shipping. This study uses SWOT analysis to find out how the domestic waste management strategy of passenger ships that rely on Makassar's Soekarno-Hatta Port. The results showed that the garbage produced by passenger ships can be recycled such as plastic, paper, and cans/iron. Ship waste treatment infrastructure in Makassar's Soekarno-Hatta Port still needs to be developed and adjusted to the International Maritime Organization (IMO) rules. The waste management strategy on the ship should be managed with a separator container system between organic and non-organic waste, at the Makassar port, it should be managed with the principle of 3 R (Reuse, Reduce and Recycle).

Keywords: Passenger, Waste, Ship Visits, Pollution.

 GUGUS PENJAMINAN MUTU (GPM) SEKOLAH PASCASARJANA UNHAS	
Abstrak ini telah diperiksa.	Paraf Ketua / Sekretaris.
Tanggal: <u>23 Juni 2020</u>	

DAFTAR ISI

	halaman
Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan Tesis	ii
Pernyataan Keaslian Tesis	iv
Prakata	v
Abstrak	vii
Abstract	viii
Daftar Isi	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
E. Lingkup Penelitian	4
F. Sistematika Pembahasan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Limbah dan Sampah	7
B. Kapal	13
C. Pelabuhan	17
D. Strategi Pengambilan Keputusan	22
E. Penelitian Terdahulu	24
F. Kerangka Alur Pikir Penelitian	30
BAB III METODE PENELITIAN	31
A. Jenis dan Desain Penelitian	31
B. Lokasi dan Penelitian	31
C. Kerangka Konsep Penelitian	35

D. Instrumen, Populasi dan Sampel	36
E. Jenis dan Sumber Data	37
F. Teknik Analisis Data	40
G. Variabel Penelitian	40
H. Definisi Operasional	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
A. Tinjauan Utama Kawasan Penelitian	51
B. Analisis Karakteristik dan Jumlah Limbah Domestik Kapal Penumpang Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar	53
C. Analisis infrastruktur sistem pengolahan limbah domestik kapal penumpang di pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar	64
D. Analisis Strategi Pengembangan Pengolahan Limbah Domestik Kapal Penumpang di Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar	67
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	79
A. Kesimpulan	79
B. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Nomor	halaman
1. Penelitian Terdahulu	28
2. Matriks Hubungan Antara Variabel Penelitian dan Kebutuhan	44
3. Aktivitas Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar	52
4. Label atau tanda dan warna wadah sampah	54
5. Jumlah Kunjungan Kapal penumpang dan Sampah Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar	55
6. Jumlah Timbulan Limbah Domestik Harian Kapal PeLNI selama satu minggu	62
7. Jumlah Tenaga Pengelola Limbah Domestik	65
8. Matriks Analisis SWOT	70

DAFTAR GAMBAR

nomor	halaman
1. Garis-garis isobar dan arah angin muson timur dan barat	15
2. Kerangka Alur Pikir Penelitian	34
3. Peta Lokasi Penelitian	38
4. Layout Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar	39
5. Kerangka Konsep Penelitian	41
6. Matriks analisis SWOT	44
7. Area daratan pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar	49
8. DLKr dan DLKp Pelabuhan Makasssar	51
9. Bak penampungan sampah di Atas Kapal	53
10. Grafik jumlah kunjungan kapal PT.Pelni dan jumlah sampah yang dihasilkan	56
11. Karakteristik limbah domestic kapal penumpang PT.Pelni	57
12. Sistem Pemisahan limbah di Atas Kapal	58
13. Alur penanganan limbah domestik di Atas Kapal Penumpang	60
14. Bak sampah dan penampungan sementara di Atas Kapal	60
15. Alur penanganan limbah kapal penumpang Pelni di Pelabuhan Sokarno Hatta	63
16. Proses pemindahan sampah dari kapal ke dump truk sampah	64

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kota Makassar merupakan kota metropolitan dengan dengan luas 175,77 km², jumlah penduduk 1.408.072 jiwa, dan kepadatan penduduk 7.764 jiwa/km². Sebagai pintu gerbang dan kota metropolitan pertama di Indonesia bagian timur, Makassar merupakan kota pelabuhan dengan pergerakan orang dan barang yang sangat padat, saat ini pusat kegiatan jasa dan industri untuk Kepulauan Sulawesi dan Sulawesi Selatan pada umumnya terpusat di Kota Makassar, karena merupakan simpul utama dalam distribusi orang dan barang di Kawasan Timur Indonesia. Kondisi tersebut nampak juga pada angka pertumbuhan kegiatan naik turun penumpang pada Pelabuhan Soekarno – Hatta Makassar (8,77%/ tahun dan 11,19%/ tahun) (PELINDO IV 2019).

Pelabuhan Makassar sebagai salah satu pelabuhan bongkar muat dan angkutan penumpang terbesar di Indonesia yang merupakan katalisator antara kawasan Timur dan kawasan barat Indonesia karena posisinya yang secara geografis berada di bagian tengah wilayah kepulauan Indonesia dengan luas area pelabuhan mencapai 34.500 m² dan luas bangunan sekitar 13.000 m². Pelabuhan ini merupakan pelabuhan utama sekunder dalam sistem jaringan transportasi angkutan laut yang berfungsi melayani angkutan laut nasional dan internasional

dalam jumlah besar dan jangkauan pelayanan yang sangat luas yang dikelola oleh PT. Pelabuhan Indonesia IV. Oleh karena itu, pihak pengelola pelabuhan selalu berusaha menjaga kualitas lingkungan termasuk pengelolaan sampah (limbah) serta areal kerja pelabuhan karena fungsinya yang bukan hanya sebagai sarana transportasi tetapi juga sebagai sarana perdagangan dan bisnis.

Berdasarkan peraturan pemerintah nomor 21 tahun 2010 tentang perlindungan lingkungan maritim, menyatakan bahwa limbah adalah sisa suatu dari suatu kegiatan atau usaha. Salah satunya limbah yang berasal dari kapal. Limbah yang dimaksud meliputi sisa minyak kotor, sampah, dan kotoran manusia. Limbah tersebut harus dapat dikendalikan dengan agar dampak negatif yang dapat ditimbulkan bagi lingkungan dapat diminimalisir. Dalam pengelolaannya, tentunya membutuhkan peran transportasi dalam upaya pemindahan limbah tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut, disimpulkan bahwa potensi pertumbuhan penumpang dan kunjungan kapal penumpang di Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar terus meningkat setiap tahunnya harus diiringi dengan kesiapan infrastruktur pengelolaan limbah/sampah yang baik, maka penulis memandang perlu diperlukan melakukan suatu penelitian dengan judul **“Strategi Pengembangan Pengelolaan Limbah Domestik Kapal Penumpang di Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar”** sehingga kita dapat mengetahui pengelolaan limbah kapal agar dampak negatif yang ditimbulkan dapat dicegah.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pokok-pokok pikiran yang melatar belakangi permasalahan di atas maka dirumuskan beberapa masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini, yakni:

1. Bagaimana karakteristik dan jumlah limbah domestik kapal penumpang di Pelabuhan Soekarno Hatta Makassar?
2. Bagaimana kondisi infrastruktur pengelolaan limbah domestik kapal penumpang di Pelabuhan Soekarno Hatta Makassar?
3. Bagaimana strategi pengembangan pengelolaan limbah domestik kapal penumpang di Pelabuhan Soekarno Hatta Makassar?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan tersebut di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi karakteristik dan jumlah limbah domestik kapal penumpang di Pelabuhan Soekarno Hatta Makassar
2. Menjelaskan kondisi infrastruktur pengelolaan limbah domestik kapal penumpang di Pelabuhan Soekarno Hatta Makassar
3. Menyusun Strategi Pengembangan pengelolaan Limbah Domestik Kapal Penumpang Di Pelabuhan Soekarno Hatta Makassar

D. Manfaat penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai bahan masukan dan bahan pertimbangan bagi Pemerintah Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan, PT. Pelni serta PT.Pelindo IV dalam rangka pengambilan keputusan.
2. Sebagai bahan masukan bagi para perencana, dan peneliti selanjutnya yang berkaitan pengelolaan limbah kapal domestik kapal penumpang.

E. Lingkup Penelitian

Lingkup substansial pembahasan dalam penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal, yakni:

1. Wilayah penelitian dibatasi pada Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar mencakup kondisi pengelolaan limbah domestik kapal penumpang.
2. Limbah/sampah yang diteliti dibatasi pada Sampah domestik kapal penumpang
3. Kondisi eksisting dalam penelitian ini adalah kondisi fisik terkait infrastruktur pengelolaan limbah sampah yang mendukung proses pengelolaan limbah.
4. Ruang Lingkup materi yang terdapat dalam penelitian ini adalah strategi pengelolaan sampah limbah domestik kapal penumpang.
5. Ruang Lingkup analisis dalam penelitian ini adalah mengkaji jumlah limbah/sampah domestik kapal penumpang dan ketersediaan

infrastruktur (sarana dan perasarana) pengelolaan limbah/sampah kapal penumpang PT. Pelni di pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar.

F. Sistematika Pembahasan

Secara garis besar sistematika pembahasan yang dikemukakan tesis ini adalah sebagai berikut :

1. **Bagian Pertama** menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta lingkup dan sistematikan penelitian ini.
2. **Bagian Kedua** mengemukakan mengenai teori-teori yang melandasi penelitian ini. diawali dengan teori limbah dan sampah, kapal, pelabuhan, strategi pengolahan limbah domestik kapal penumpang, penelitian terdahulu, kerangka pikir penelitian dan kerangka alur penelitian.
3. **Bagian Ketiga** membahas metode yang menjadi rujukan dalam penelitian ini, yang memuat mengenai jenis dan desain penelitian, tempat penelitian, waktu penelitian, instrumen penelitian, populasi dan sampel, jenis dan sumber data, alat analisis yang digunakan, serta definisi operasional.
4. **Bagian Keempat** menguraikan analisis dan pembahasan berupa data-data hasil penelitian baik hasil temuan langsung dilapangan maupun data yang telah diolah dengan rumus yang dikembangkan. Pada bagian ini disajikan secara jelas hasil analisis terhadap masalah

yang sedang diteliti, yaitu tinjauan utama kawasan penelitian dalam hal ini Kota Makassar dan Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar, karakteristik dan jumlah limbah domestik kapal penumpang di Pelabuhan Soekarno Hatta Makassar , kondisi infrastruktur pengolahan limbah domestik kapal penumpang di Pelabuhan Soekarno Hatta Makassar, dan Analisis Strategi pengolahan limbah domestik kapal penumpang di Pelabuhan Soekarno Hatta Makassar

5. **Bagian Kelima** menguraikan kesimpulan dan saran terhadap pihak terkait.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Limbah dan Sampah

1. Definisi Limbah

Menurut Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, didalam pasal 1 dijelaskan bahwa limbah adalah hasil dari sisa proses produksi yang tidak diinginkan atau dibuang dari permukiman penduduk dari hasil kegiatan manusia termasuk industrialisasi yang mengandung zat yang bersifat membahayakan bagi kehidupan manusia, hewan, serta lingkungan.

a. Berdasarkan wujudnya limbah dapat dikelompokkan menjadi:

1) Limbah cair

Limbah cair merupakan air buangan dari sisa hasil kegiatan yang berupa cairan dan mengandung zat yang berbahaya bagi kesehatan manusia serta dapat mengganggu lingkungan hidup.

2) Limbah padat

Merupakan hasil dari sisa aktifitas domestik maupun industri yang berbentuk bubur atau padatan yang berasal dari proses pengolahan.

3) Limbah Gas

Berwujud molekul-molekul gas yang terbawa oleh udara sehingga dapat menyebar dengan cepat dan mudah dalam

wilayah yang cukup luas dan terdiri dari berbagai senyawa kimia. Contoh limbah gas yaitu nitrogen oksida, karbon monoksida (CO), Klorofluorokarbon, sulfur oksida, dan lain sebagainya.

4) Limbah suara

Kebisingan lingkungan yang ditimbulkan dari gelombang bunyi yang merambat di udara melalui aktivitas kegiatan manusia dan menyebabkan terjadinya gangguan. Contohnya adalah suara-suara bising yang dihasilkan lalu lintas jalan, aktivitas industri dan lain sebagainya.

b. Berdasarkan sumber limbah dapat dikelompokkan menjadi:

1) Limbah domestik

Limbah domestik atau limbah rumah tangga merupakan limbah yang berasal dari aktivitas pemukiman penduduk, kegiatan ekonomi dan jasa. Contoh limbah domestik yaitu sisa-sisa makanan, air sabun bekas cucian dan lain sebagainya.

2) Limbah industri

Limbah yang timbul dari segala jenis kegiatan industri yang bentuknya tergantung dari jenis yang diproduksi oleh industri tersebut, seperti cairan buangan pabrik atau asap mesin pabrik.

3) Limbah pertanian

Limbah yang berasal dari aktivitas pertanian maupun perkebunan, seperti jerami, sisa-sisa daun, ranting kayu dan lain sebagainya.

4) Limbah pertambangan

Limbah yang berasal dari hasil kegiatan pertambangan yang berupa logam dan batuan.

5) Limbah pariwisata

Limbah yang dihasilkan dari kegiatan wisata, seperti sampah yang dibuang oleh wisatawan atau asap kendaraan yang dibuang kapal di kawasan wisata bahari.

6) Limbah medis

Limbah medis merupakan segala jenis limbah yang berasal dari aktivitas medis, seperti zat-zat kimia obat, jarum suntik bekas, dan lain sebagainya.

c. Jenis limbah berdasarkan senyawanya:

1) Limbah organik

Limbah organik merupakan limbah yang mengandung unsur karbon yang meliputi limbah dari makhluk hidup seperti sisa makanan, kotoran hewan dan manusia dan sifat wujudnya mudah diuraikan oleh aktivitas mikroorganisme baik melalui proses aerob maupun anaerob. Limbah organik terbagi atas dua jenis yakni basah dan kering. Limbah organik basah merupakan limbah yang memiliki kandungan air yang cukup besar seperti

sayur dan buah-buahan sedangkan limbah organik kering merupakan limbah yang memiliki kandungan air yang relatif lebih rendah seperti ranting kayu dan daun kering.

2) Limbah anorganik

Limbah anorganik merupakan limbah yang tidak mudah membusuk/terurai secara alami oleh mikroorganisme karena mengandung unsur karbon pengurai. Contoh limbah anorganik yaitu plastik, botol, logam, gelas, baja, dan lain sebagainya.

3) Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)

Limbah yang merupakan zat sisa buangan yang sifat dan konsentrasinya mengandung senyawa kimia beracun dan berbahaya sehingga mengancam kesehatan manusia dan lingkungan..

2. Penyebaran Limbah di Laut

Penyebaran limbah di laut secara visual terlihat dari terapungnya sampah dan lapisan minyak di beberapa titik perairan hasil dari buangan operasional kapal yang sedang berlabuh maupun sedang bongkar muat di perlabuhan. Menurut Misran (2006), pencemaran laut berdasarkan asal jenis kegiatan dapat diakibatkan oleh limbah buangan kegiatan di daratan (*land Based pollution*) dan kegiatan di laut (*sea based pollution*). Yang dimaksud dengan kegiatan di laut adalah kegiatan perkapalan, dumping di laut, aktivitas pertambangan, eksplorasi dan eksploitasi minyak, budidaya laut dan perikanan. Secara khusus, sumber pencemaran dari kegiatan

kapal dapat berupa hasil buang kegiatan operasional rutin di kapal baik yang disengaja maupun tidak. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penyebaran limbah di lauti yakni:

a. Arah dan Kecepatan Arus.

Arus merupakan pergerakan massa air baik secara horizontal maupun vertikal untuk mencapai kesetimbangan yang dipengaruhi oleh gaya gesek angin yang berhembus di atas permukaan laut dapat juga terjadi karena perbedaan kerapatan air laut atau disebabkan oleh pasang surut. (Nontji, 1987). Faktor ini berpengaruh cukup besar terhadap terbawanya sampah masuk ke laut.

b. Arah dan Kecepatan Angin

Arah angin dan kecepatan angin berpengaruh terhadap arah persebaran dan pengenceran konsentrasi zat pencemar di udara. Angin kencang akan menyebabkan konsentrasi zat pencemar mengalami pengenceran dan begitupun sebaliknya bila kecepatan angin lemah maka konsentrasi zat pencemar akan semakin besar dan menumpuk disekitar tempat pencemaran. Sedangkan arah angin yang berhembus akan menentukan arah penyebarannya seperti kabut asap di negara Malaysia dan Singapura akibat dari kebakaran hutan yang terjadi di Indonesia.



Gambar 1. Garis-garis isobar dan arah angin muson timur dan barat

Sumber: A. Nondji, 1987

c. Gelombang

Gelombang air laut adalah fenomena alam yang paling berpengaruh atas bangunan-bangunan pantai maupun atas pantainya sendiri melalui proses yang di sebut “Beach Process”. (E.S. Manapa, 2018). Faktor yang berpengaruh terhadap besar dan bentuk gelombang yang disebabkan oleh angin adalah: lamanya angin bertiup, kecepatan angin, luasnya perairan, dan kedalaman laut serta jarak antara terjadinya angin sampai lokasi gelombang tersebut (Kramadibrata, 1985).

B. Kapal

1. Definisi dan Jenis Kapal

Kapal merupakan alat angkutan penumpang dan barang dipermukaan air baik disungai maupun dilaut yang digerakkan oleh tenaga angin, mekanik maupun ditunda. Jenis kapal berdasarkan fungsinya dapat dibedakan, antara lain :

- a. Kapal Pesiar, adalah kapal yang digunakan dengan tujuan untuk pelayaran rekreasi. Penumpang menikmati waktu liburan diatas kapal yang dilengkapi dengan fasilitas dan perlengkapan yang nyaman untuk menginap setara hotel berbintang. Rute pelayarannya biasanya kembali ke pelabuhan asal keberangkatan.
- b. Kapal tongkang adalah jenis kapal yang bertujuan untuk mengangkut muatan curah atau tidak dibungkus dengan konstruksi satu dek yang dibedakan berdasarkan jenis penggerakannya yakni tongkang tarik, pusher tug dan tongkang bermesin.
- c. Kapal Ro-Ro adalah kapal yang didesain untuk mengangkut orang dan kendaraan yang berjalan masuk dengan penggerakannya sendiri ke dalam kapal (Roll On) dan keluar/bongkar dengan sendiri juga sehingga (Roll Off) sehingga disingkat Ro-Ro. Untuk itu, kapal dilengkapi dengan pintu rampa disalah satu atau kedua ujungnya yang menghubungkan kapal dengan dermaga.
- d. Kapal Barang adalah segala jenis kapal yang mengangkut barang-barang dan kargo dari suatu pelabuhan ke pelabuhan

yang dilengkapi dengan *crane* sendiri. Berdasarkan muatannya, kapal ini dapat dibedakan menjadi *general cargo vessles*, *tankers*, *dry bulk carriers* dan *multipurpose vessels*.

- e. Kapal Tanker ialah kapal yang dirancang untuk mengangkut minyak bumi atau barang cair lainnya.
- f. Kapal Tunda merupakan jenis kapal khusus bertenaga besar dan kemampuan manuver yang tinggi yang digunakan untuk mendorong atau menarik kapal lainnya di pelabuhan, laut lepas atau melalui sungai atau terusan.

2. Jenis Sampah dan Limbah yang dihasilkan Kapal

Jenis bahan berbahaya yang dihasilkan di atas kapal, tergantung pada jenis dan rute kapal serta barang yang diangkut di dalam kapal. Menurut *International Convention for The Prevention of Pollution from Ships, 1973 and The Protocol of 1978* atau yang lebih dikenal dengan istilah Marine Pollution Convention (MARPOL) 73/78 yang dimaksud dengan bahan berbahaya tersebut adalah setiap bahan yang jika dibuang ke laut akan menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan baik manusia maupun makhluk hidup yang ada di laut dan sumber daya alam serta mengganggu dan merusak kekayaan alam dan peruntukan laut. Bahan-bahan berbahaya tersebut diatur dalam Annex yang meliputi :

- a *Annex I*, pencemaran laut dari minyak dan campuran minyak;
- b *Annex II*, pencemaran laut dari limbah cair berbahaya dalam bentuk curah;

- c *Annex III*, pencemaran laut dari bahan berbahaya dalam bentuk curah;
- d *Annex IV*, pencemaran laut dari limbah cair domestik kapal;
- e *Annex V*, pencemaran laut dari sampah dan limbah yang dihasilkan dari kegiatan pelayaran kapal yang tidak diatur dalam Annex I, II, III dan IV.
- f *Annex VI*, pencemaran laut emisi yang dihasilkan dari kapal yang sandar.

Ketentuan mengenai penanganan limbah tersebut telah dijabarkan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 03/2007 tentang Fasilitas Pengumpulan dan Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun di Pelabuhan pada Lampiran 5 yang merupakan penjabaran dari *Annex V* yang menyebutkan bahwa yang termasuk daftar sampah dan limbah kapal adalah:

- a. Limbah Domestik antara lain:
 - sampah makanan,
 - material pengemasan (plastik, kaleng dan lain-lain),
 - sampah kegiatan pelayanan medis, boto, peralatan makan, dan lain-lain
 - Kertas, cardboard (antara lain : Kardus)
- b. Limbah operasional antara lain:
 - Rag/pad berminyak
 - Romain pemeliharaan mesin

- Soot dan machinery deposit
 - Broken parts
 - Material pengemasan (kertas, plastik, logam, botol oli, dan lain-lain)
 - Debu
 - Rust (karat)
 - Cat
 - Sisa-sisa kargo
- c. Limbah yang berhubungan dengan kargo, antara lain:
- Dunnage, shoring
 - Palet
 - Lining
 - Strapping
- d. Limbah lainnya, antara lain:
- Limbah ternak
 - Debu/slag dari pembakaran sampah di atas kapal
 - Fishing Gear

C. Pelabuhan

1. Peran Pelabuhan

Sebagai sarana transportasi, pelabuhan sangat berkaitan erat dengan faktor sosial dan faktor ekonomi. Secara ekonomi, pelabuhan merupakan salah satu unsur utama yang menentukan dalam pergerakan roda perekonomian suatu wilayah karena menjadi fasilitas yang melayani

tumbuh kembang kegiatan ekonomi, industri dan perdagangan melalui proses pendistribusian. Secara sosial, pelabuhan menjadi tempat berlangsungnya interaksi antarpengguna termasuk interaksi yang terjadi karena adanya aktivitas perekonomian (Berkoz & Tekba, 1999; Derakhshan, 2005). Selain berfungsi secara sosial dan ekonomi, pelabuhan juga penting dari sisi politis (Indrayanto, 2005).

2. Jenis-Jenis Pelabuhan

Menurut Triatmodjo (1992), Pelabuhan dapat dibedakan menjadi beberapa macam dari sudut tinjauannya, yakni dari segi pengusahaannya, penyelenggaraannya, fungsi dalam perdagangan baik nasional maupun internasional letak geografisnya, dan kegunaannya.

a. Pelabuhan Umum

Pelabuhan yang diselenggarakan oleh pemerintah untuk melayani kepentingan masyarakat umum dan pelaksanaannya diserahkan kepada badan usaha milik negara yang didirikan untuk maksud tersebut.

b. Pelabuhan Khusus

Pelabuhan ini merupakan pelabuhan yang khusus dibangun untuk untuk keperluan bongkar muat bahan baku dan hasil produksi yang diselenggarakan oleh perusahaan negara maupun swasta. Seperti bahan baku dan produk hasil pertanian, perindustrian maupun pertambangan dalam menunjang kegiatan bongkar muat perusahaan. Salah satu contohnya adalah Pelabuhan LNG Arun

yang digunakan untuk memuat gas alam cair ke daerah hingga ke negara lain, Pelabuhan Pabrik Aluminium di Kuala Tanjung, yang melayani bongkar muat bahan baku bauksit dan aluminium dari dan ke daerah/negara lain. Pelabuhan ini dapat digunakan untuk kepentingan umum apabila terdapat ijin khusus dari pemerintah atau dengan keadaan tertentu.

c. Pelabuhan Barang

Pelabuhan ini biasanya berada pada daerah estuari yang cukup tenang untuk memudahkan proses bongkar muat barang. Pelabuhan ini pada dasarnya harus memiliki fasilitas seperti dermaga harus panjang dan mampu menampung seluruh panjang kapal sekurang-kurangnya 80% dari panjang kapal, dermaga yang cukup lebar, memiliki gudang transito serta akses jalan dan halaman menuju ke dermaga yang lebar serta tersedia fasilitas reparasi.

d. Pelabuhan Penumpang

Pelabuhan penumpang adalah pelabuhan yang melayani segala kegiatan yang berhubungan dengan kebutuhan orang dalam bepergian dan juga tetap melayani bongkar muat barang namun cenderung lebih sedikit. Pada bagian belakang dermaga biasanya difungsikan sebagai terminal penumpang yang mencakup fasilitas keamanan, direksi pelabuhan, kantor imigrasi, maskapai pelayaran dan lain sebagainya.

e. Pelabuhan Campuran

Pelabuhan campuran merupakan pelabuhan yang melayani keperluan penumpang dan barang. Pelabuhan ini biasanya merupakan pelabuhan kecil yang masih berada dalam taraf perkembangan.

f. Pelabuhan Ikan

Pelabuhan ikan merupakan pelabuhan yang berfungsi sebagai tempat aktivitas nelayan yang dilengkapi dengan persediaan bahan bakar, alat pendingi (*cold storage*), tempat pelelangan ikan (TPI), perawatan kapal dan alat penangkap ikan sehingga memerlukan lahan yang cukup luas namun tidak membutuhkan perairan yang dalam karena kapal yang bertambat tidak terlalu besar.

g. Pelabuhan Militer

Pelabuhan yang digunakan untuk melayani kegiatan militer. Jenis pelabuhan ini membutuhkan wilayah perairan yang cukup luas dan tempat bongkar muat yang terpisah dan agak berjauhan. Fungsi pelabuhan ini adalah sebagai tempat untuk aktivitas perawatan kapal perang.

3. Pengelolaan Limbah di Kapal

Sistem Pengelolaan sampah diatas kapal yang dilakukan oleh PT. Pelni mengikuti aturan ketentuan internasional yakni revisi Marpol 73/78 Annex V yang dijabarkan kedalam Peraturan Menteri Perhubungan RI Nomor 29


Tahun 2014 tentang Pencegahan Pencemaran Lingkungan Maritim dalam paragraf 5 mengenai pencegahan pencemaran oleh sampah (garbage) dari kapal pasal 29 yakni:

- a. Kapal wajib memenuhi persyaratan konstruksi dan peralatan untuk pencegahan pencemaran sebagai berikut:
 - Tempat penampungan sampah
 - Buku catatan sampah;
 - Poster pembuangan sampah;
 - Pola penanganan sampah (garbage management plan).
- b. Buku catatan sampah (*garbage record book*) yang mencatat kegiatan sebagai berikut:
 - Pembuangan sampah melalui fasilitas penampungan atau ke kapal penampungan sampah;
 - Pengolahan sampah;
 - Pembuangan sampah ke laut;
 - Pengisian jumlah sampah yang dibuang atau diolah.
- c. Pola penanganan sampah (garbage management plan) sekurang-kurangnya mencakup hal-hal sebagai berikut:
 - Prosedur pembuangan sampah
 - Terdapat petugas yang ditunjuk untuk bertanggung jawab
 - Prosedur pengumpulan sampah
 - Prosedur pengolahan sampah dan prosedur pelatihan pengolahan sampah

- Peraturan pembuangan sampah
 - Penjelasan terhadap pengisian buku catatan sampah
- d. Semua kapal dilarang melakukan pembuangan sampah dari kapal ke laut untuk jenis sampah sebagai berikut:
- Semua jenis plastik
 - Sisa pembakaran yang mengandung racun atau logam
- e. Kapal wajib memenuhi persyaratan peralatan untuk pencegahan pencemaran sebagai berikut:
- Tempat penampungan sampah; dan
 - Poster pembuangan sampah.

Sistem bak penampungan sampah yang baik mengacu pada Permen PU No. 3 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga wadah sampah seharusnya dibagi menjadi 5 kategori dengan warna dan label sebagai berikut:

Tabel 1. Label Atau Tanda dan Warna Wadah Sampah

No	Jenis Sampah	Label	Warna
1.	Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun serta limbah bahan berbahaya dan beracun.	Sampah B3 	Merah

No	Jenis Sampah	Label	Warna
2.	Sampah yang mudah terurai	Sampah Organik 	Hijau
3.	Sampah yang dapat digunakan kembali	Sampah Guna Ulang 	Kuning
4.	Sampah yang dapat di daur ulang	Sampah Daur Ulang 	Biru
5.	Sampah lainnya	Sampah Residu 	Abu-Abu

Sumber: Permen PU No. 3 Tahun 2013 Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan

D. Strategi Pengambilan Keputusan

Pertambahan jumlah kunjungan kapal penumpang dan penumpang akan terus meningkat di pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar. Terkonsentrasinya limbah di pelabuhan akan berdampak buruk pada daya dukung lingkungan untuk menyerap pencemaran semakin menurun. Dengan meningkatnya limbah, maka sistem pengolahan yang ada saat ini diperlukan pendekatan dalam sistem pengelolaan yang lebih baik.

Karena kita mempunyai komitmen untuk berpegang pada prinsip pembangunan yang berkelanjutan, maka strategi untuk pengelolaan limbah pun harus mengikuti prinsip tersebut. Satu prinsip umum pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang mempertahankan ketersediaan sumberdaya alam dan memanfaatkannya untuk kesejahteraan masyarakat, baik masa sekarang maupun masa mendatang. Diperlukan pengambilan keputusan dalam sistem pengelolaan limbah ditempuh melalui suatu proses pengambilan keputusan strategis, menurut Salusu (1996), Keputusan strategis adalah keputusan yang mengandung resiko besar, sekali keputusan itu dibuat ia akan mempunyai dampak luas bagi organisasi. Karenanya bagaimana setiap keputusan memberikan manfaat untuk menyelesaikan masalah. pengambilan keputusan terjadi tidak hanya sebagai akibat dari perbedaan antara apa yang ada dan apa yang seharusnya ada, melainkan juga sebagai akibat dari peluang yang ada, yaitu perbedaan antara apa yang mungkin (*What could be*) dan apa yang ada (*What is*). Dalam hal ini ada

tiga komponen utama model pengambilan keputusan strategik; komponen pertama berupa perumusan masalah yang merupakan fase pertama. Komponen kedua merupakan fase kedua, yaitu identifikasi sebab-sebab timbulnya masalah atau perumusan yang lebih jelas tentang adanya peluang atau kesempatan. Komponen ketiga adalah penyelesaian (*solution*) yang dimulai dengan mencari alternatif dari mengembangkannya dengan memanfaatkan banyak informasi untuk memungkinkan mengadakan pilihan. Itulah fase ketiga, yang diikuti dengan fase keempat dalam komponen ketiga, yaitu *implementasi* keputusan.

1. Proses pengambilan keputusan

Dari uraian diatas dapat dibuat fase dalam proses pengambilan keputusan strategis dalam pengelolaan sampah perkotaan sebagai berikut :

a. Fase I. Identifikasi, terdiri dari langkah;

- 1) Evaluasi terhadap kinerja, tujuan dan sasaran organisasi sekarang, perumusan masalah.

b. Fase II. Pengembangan, terdiri atas langkah;

- 1) Menyimak dengan seksama faktor-faktor yang berpengaruh dalam lingkungan *internal* dan kemudian memilih faktor-faktor strategis berupa kekuatan dan kelemahan
- 2) Menyimak dengan seksama faktor-faktor yang berpengaruh dalam lingkungan *eksternal* dan kemudian memilih faktor-faktor

strategis berupa peluang dan ancaman-ancaman atau tantangan

3) Menganalisis dengan menggunakan analisis SWOT

c. Fase III. Penyelesaian, terdiri atas langkah;

1) *Review* tujuan dan sasaran

2) Perumusan alternatif-alternatif strategis

3) Memilih alternatif strategis, yaitu yang dijadikan keputusan

d. Fase IV. Implementasi dan evaluasi, terdiri atas langkah.

1) Implementasi keputusan strategis

2) Evaluasi dan kontrol.

2. Metode Analisis SWOT

Analisa SWOT merupakan metode perencanaan strategis, yang digunakan mengidentifikasi faktor secara sistematis untuk merumuskan strategi (Rangkuti, F., 2009). Analisa dilakukan dengan mengidentifikasi faktor internal dan eksternal untuk menentukan tujuan kegiatan yang ingin dicapai, Analisis SWOT merupakan metode yang umum di dipakai dalam mengidentifikasi arahan strategi dalam proses perencanaan. .

E. Penelitian Terdahulu

Hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu dengan topik yang sama dapat dijadikan sebagai dasar dan

bahan rujukan dalam melakukan kajian dalam penelitian ini yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul	Variabel	Metode Analisis	Kesimpulan	Sumber
1	Yashilan	Analisis Alternatif Pengelolaan Sampah untuk Mengurangi Beban Penumpukan Sampah TPA Bantar Gebang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketersediaan infrastruktur 2. Sistem pengolahan 3. Tingkat Teknologi pengelolaan 4. Infrastruktur Pelabuhan persampahan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. analisis AHP 2. analisis swot 	Peningkatan kapasitas dan Daya jangkau armada angkutan sampah dan upaya-upaya yang efektif untuk mencegah penumpukan dengan one day action.	BULETIN PSP ISSN: 0251-286X Volume XIX No. 2 Edisi Juli 2011 Hal 9-18
2	Hylda Fatnasari dan Joni Hermana	Strategi pengelolaan air limbah permukiman Di bantaran kali surabaya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis Teknologi 2. Aspek regulasi 3. Aspek sosial 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Analysis public policy process</i> 2. <i>Rapid participatory assessment (RPA)</i> 3. Analisis Swot 	Pengembangan teknologi pengolahan limbah di Pemerintah kota Surabaya dengan mengoptimalkan lahan berdasarkan jenis limbah masing-masing kecamatan.	Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XI Program Studi MMT ITS, Surabaya 6 februari2017
3	Yan Zaqri	Teknik Penanganan Limbah Padat di Atas Kapal Kargo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penanganan dan Karakteristik limbah padat kapal kargo 2. Pengurangan limbah padat dari kapal kargo 	Metode Eksperimen	Penaganan dan karakteristik limbah padat yang dihasilkan kapal kargo serta mengurangi volume limbah dengan menggunakan alat press hidrolik.	http://digilib.unhas.ac.id/opac/detail-opac?id=424

No	Penulis	Judul	Variabel	Metode Analisis	Kesimpulan	Sumber
4	Muhammad Irpan Sejati Tassakka	Desain <i>Sewage Treatment Plant</i> Kapal Penumpang Menggunakan Sistem <i>Moving Bed Biofilm Reactor</i> (MBRR) (Studi Kasus: Kapal Penumpang PT Pelni di Pelabuhan Tanjung Priok)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Karakteristik limbah domestic kapal penumpang 2. Waktu detensi optimum penyisihan konsentrasi COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>) dan TN (<i>Nitrogen</i>) 	Analisis Eksperimental	Konsentrasi COD dan TN air limbah domestic kapal penumpang sebesar 550-760 mg/l dan 51-88 mg/l yang melebihi baku mutu MEPC 227,64 tahun 2012 masing-masing sebesar 125 mg/l dan 20 mg/l sehingga perlu diolah dengan STP MBRR	http://www.lontar.ui.ac.id/naskahringkas/2018-10/S59191-Muhammad%20Irpan%20Sejati%20Tassakka

Yashilan 2011, melakukan penelitian tentang Analisis Alternatif Pengelolaan Sampah untuk Mengurangi Beban Penumpukan Sampah TPA Bantar Gebang, penelitian tersebut bertujuan mengetahui teknologi pengelolaan sampah, infrastuktur pengelolaan sampah, luas lahan penumpukan dan kebijakan. Menggunakan analisis ketersediaan infrastrukturu pengolahan sampah dengan menggunakan analisis SWOT dan analisis AHP, dengan metode analisis tersebut ditemukan perlunya peningkatan kapasitas dan Daya jangkau armada pengangkut sampah. Kesamaan dengan penelitian ini adalah pengkajian sektor sistem pengelolan sampah, sementara perbedaan dengan penelitian ini lebih berfokus hanya pada infrastruktur lahan penumpukan.

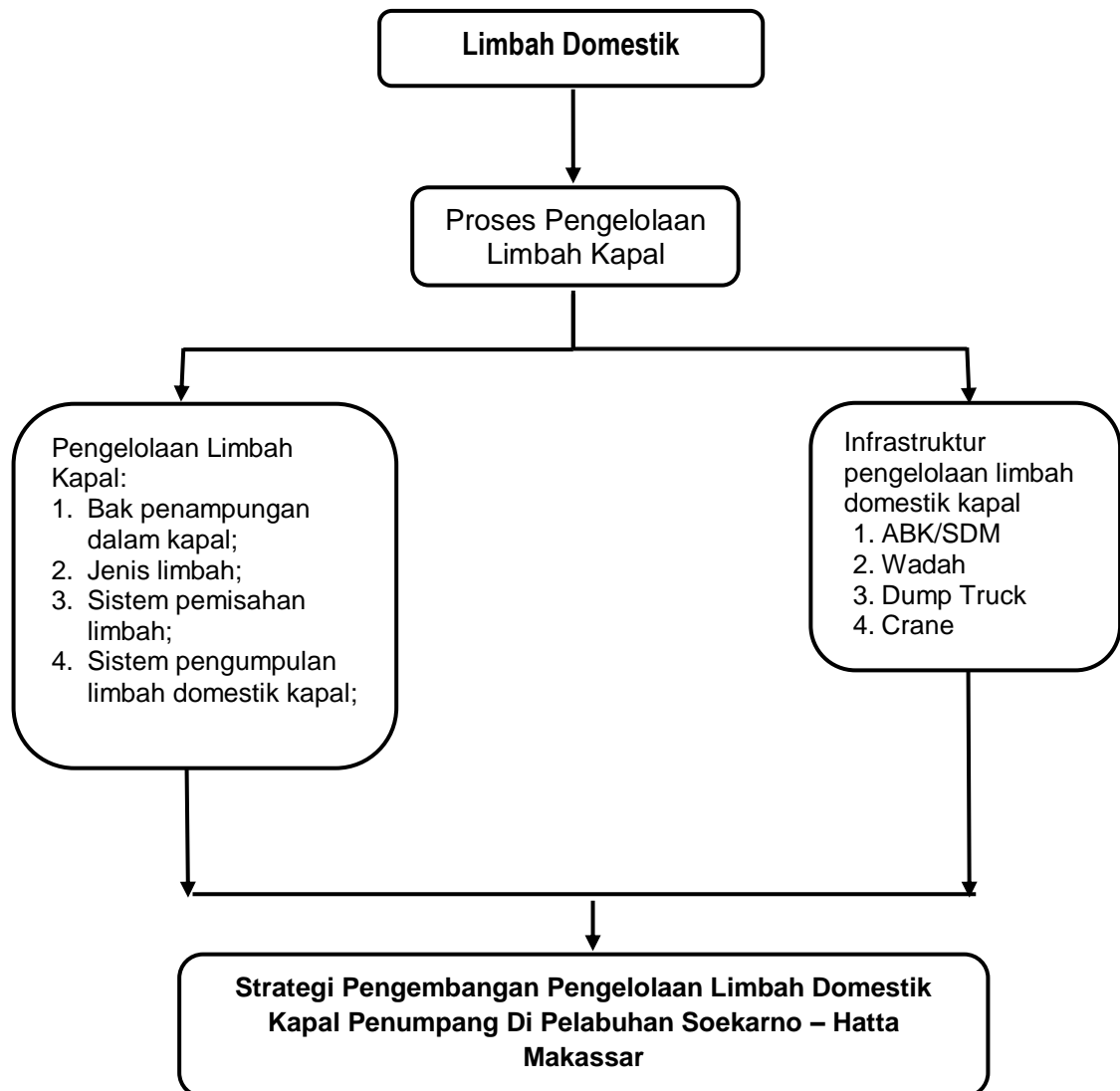
Hylda Fatnasari dan Joni Hermana 2017, melakukan penelitian tentang Strategi pengelolaan air limbah permukiman di bantaran kali surabaya. penelitian ini bertujuan mengetahui jenis limbah dan teknologi yang di kembangkan. Analisis Swot, Analisa public policy process dan Rapid participatory assessment (RPA) dengan metode analisis tersebut ditemukan Pengembangan pengelolaan limbah di bantaran sungai di Surabayabelum optimal sehinga dibutuhkan pengelolaan khusus dengan teknologi terbaru sesuai dengan stadart karena ditemukan juga limbah B3.

Yan Zakri 2009, melakukan penelitian tentang teknik penagnan limbah padat di atas kapal kargo. Penelitian tersebut bertujuan memperoleh gambaran tentang penanganan dan karakteristik limbah padat yang dihasilkan kapal kargo serta mengurangi limbah padat yang

dihasilkan. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan membuat mesin press hidrolis yang dapat menurunkan volume limbah padat sebesar 50% hingga 75% yang bersumber dari dek, anjungan, kamar mesin, kamar ABK, saloon, buritan dan dapur dengan komposisi sisa makanan 31%, plastik 10%, kertas 25%, besi 8%, tekstil/Kain 9%, Kaca 4% dan lainnya 13%.

Muhammad Irpan Sejati Tasakka 2015, melakukan penelitian mengenai desain sewage treatment plant kapal penumpang menggunakan sistem moving bed biofilm reactor (MBRR) (studi kasus: kapal penumpang PT. Pelni di Pelabuhan Tanjung Priok). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik air limbah domestik kapal penumpang dan waktu detensi optimum penyisihan konsentrasi *Chemical Oxygen Demand (COD)* dan *Nitrogen (TN)* yang kemudian dijadikan kriteria desain unit *Moving Bed Biofilm Reactor (MBRR)*. Hasil penelitian memperoleh konsentrasi COD dan TN air limbah domestik kapal penumpang sebesar 550-760 mg/l dan 51-88 mg/l yang melebihi baku mutu MEPC 227,64 tahun 2012 masing-masing sebesar 125 mg/l dan 20 mg/l sehingga perlu diolah. Perancangan STP MBRR memiliki volume sebesar 80, 25 m³ /unit yang menghemat ruang sebesar 107,0 m³.

F. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2. Kerangka Alur Pikir Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah non-eksperimental dan bersifat deskriptif kuantitatif, yaitu bertujuan menggambarkan secara sistematis, cermat dan akurat mengenai kondisi, keadaan, potensi maupun permasalahan yang terjadi pada sistem pengelolaan limbah domestik kapal penumpang. Adapun kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi pertumbuhan kunungan kapal penumpang dan jumlah sampah. Berbagai data yang diperoleh dianalisis sehingga dapat menghasilkan suatu usulan atau alternatif dalam menangani permasalahan yang dihadapi. Desain penelitian yang dilaksanakan adalah dengan metode survey ke lokasi penelitian, dengan tujuan untuk memperoleh data dan informasi yang lebih akurat.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Makassar pada Pelabuhan Soekarno-Hatta. Objek penelitian sistem pengolahan limbah domestik pada kapal penumpang PT.PELNI. Lokasi penelitian disajikan gambar 4 dan gambar 5.