

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka Dan Penelitian Terdahulu

A. Tinjauan Pustaka

1. Pemanfaatan ECDIS

Konvensi Internasional "*Safety of Life at Sea 1974*" (SOLAS 1974) bagian dari amandemennya yaitu tahun 2000 dan 2002, secara spesifik mensyaratkan alat navigasi yang dipakai di atas kapal yang berlayar di perairan internasional. Konvensi ini telah diadopsi International Maritime Organization-PBB yang menaruh perhatian dalam transportasi maritime khususnya keselamatan jiwa di laut. IMO sebagai perwakilan yang mengkreasi secara internasional mengenalkan akan peta elektronik. Tugas ini diserahkan pada bagian *Sub Committee* IMO, "*Safety Of Navigation (IMO NAV)*" yang bertanggung jawab untuk mengembangkan Standar Performa Teknis peralatan navigasi di atas kapal.

Nama ECDIS singkatan dari *Electronic Chart Display and Information Systems* telah dibulatkan sebagai nama peralatan baru. Sebelum ini namanya digunakan sebagai jenis sistem baru termasuk "*Electronic Sea Chart*" atau *Electronic Chart Display System*. Namun demikian, karena terkait dengan penyajian informasi dan kemampuannya untuk memanipulasi dan menampilkan informasi ECDIS, secara luas disamping dapat menyajikan gambar dari peta-peta pada layar monitor komputer, maka standard performanya disusun mulai tahun 1986 dan dilanjutkan hingga tahun 1995, yang namanya "*Performance Standards for Electronic Chart Display and Information System*" dan sejak itu dikenal dengan nama ECDIS dan kemudian formalnya diadopsi IMO [IMO ECDIS, 1995]. Sistem ECDIS di kapal sangat substansial terutama untuk para Nakhoda dan Perwira jaga navigasi, peta elektronik ini nantinya akan menggantikan peta kertas yang ada sekarang ini. Dengan penggunaan yang tepat dan pengetahuan mengenai batasan-batasan sistem ini serta potensinya dan dasar hukumnya ECDIS akan membantu meningkatkan efisiensi serta keselamatan di atas kapal.

ECDIS menawarkan kelebihan dibandingkan dengan cara bernavigasi secara konvensional dan dengan pasti sebagai langkah maju cara bernavigasi yang lebih aman. Kelebihan *ECDIS* antara lain :

- a. Secara otomatis dapat menunjukkan posisi kapal di layar monitor komputer
- b. Meng-update data posisi kapal secara otomatis
- c. Memperlihatkan hamparan yang tertangkap oleh Radar maupun Arpa
- d. Pergantian peta dapat secara otomatis sesuai skala yang digunakan
- e. Dengan cepat dapat mengetahui info data pasang surut, data suar / rambu, sesuai dengan daerah pelayaran yang dimiliki
- f. Meng-up date koreksi peta di layar monitor komputer
- g. Dan lain sebagainya.

Dimasa mendatang secara pasti *ECDIS* ini akan menggantikan peta kertas di kapal yang selama ini banyak digunakan oleh para Navigator. Yang jelas *ECDIS* dapat melengkapi paling tidak sama dengan fungsinya sebagai peta kertas yang konvensional. Namun diketahui bahwa tidak hanya seperti peta kertas saja, *ECDIS* adalah sistem navigasi yang kompleks dengan tingkat kecanggihannya yang tinggi dimana tidak saja memperlihatkan banyak fungsi-fungsi navigasi lainnya tetapi juga berbasis sistem informasi komputer dengan komponen-komponennya seperti *hardware*, *software*, sensor input, data spesifik *ECDIS*, aturan-aturannya, status indikasi dan alarms, *man-machine interface* dan seterusnya.

Walaupun minimal standar performa *ECDIS* telah ditetapkan, namun tidak ada standar - standar jelas untuk *hardware*, data presentasi *software* (*ECDIS* kernel) maupun *man-machine interface* (MMI)nya. Dengan demikian waktu dan hasilnya harus diselidiki sesuai *master devices* *ECDIS* sebelum digunakan dan dalam kaitannya bernavigasi dengan aman, maka pelatihan, persyaratan sertifikasi sangatlah diperlukan.

2. Penerapan *ISM Code*

Menurut Saldy (2015) *ISM Code* merupakan produk dari IMO yang akhirnya diadopsi oleh SOLAS pada tahun 1994. *ISM Code* merupakan standar sistem Manajemen Keselamatan untuk pengoperasian kapal secara aman dan untuk pencegahan pencemaran di laut, *ISM Code* ini bertujuan untuk menjamin keselamatan di laut, mencegah kecelakaan atau kematian, dan juga mencegah kerusakan pada lingkungan dan kapal. *ISM-Code* membentuk suatu standar international untuk manajemen dan operasi kapal yang aman dengan menetapkan aturan bagi perusahaan pelayaran sehubungan dengan keselamatan dan pencegahan polusi serta untuk penerapan *Safety Manajemen System (SMS)*. Latar belakang dibuatnya *ISM Code* adalah banyak terjadi kecelakaan kapal. Dari kecelakaan-kecelakaan tersebut pada umumnya disebabkan oleh kesalahan atau kelalaian manusia dalam pengoperasian kapal dan hanya sedikit yang tergolong dalam kegagalan teknologi. Pada saat itu peraturan dan konvensi yang ada seperti MARPOL, SOLAS, *LOAD LINE Convention* dan peraturan klasifikasi kapal yang sebagian besar hanya mengatur hal-hal yang bersifat teknis atau perangkat keras, dan sedikit yang berkaitan dengan manusia atau perangkat lunak. Dari beberapa studi yang dilakukan menunjukkan bahwa sebagian besar kesalahan yang timbul akibat kelalaian manusia dapat dikontrol dengan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan yang baik. *ISM Code* ini diperuntukan untuk perusahaan pelayaran (*shipping company*) dan mereka yang terlibat dengan pengelolaan atau pengoperasian kapal yang bertujuan dapat memperbaiki kinerja perusahaan dalam operasi kapal yang aman dan bebas pencemaran. *ISM Code* dalam penerapannya mengikuti konsep-konsep dari ISO (*International Organization for Standardization*). Dengan menerapkan *ISM Code* dengan baik maka pengelolaan kapal dapat berjalan baik. Kapal dengan sistem manajemen yang baik dapat membatasi dalam pembuangan seperti minyak atau sampah, meminimalkan kerugian dalam kecelakaan dan pencegahan kecelakaan seperti tabrakan atau kebakaran.

Dari pencegahan terjadinya kecelakaan kapal dapat menjaga keselamatan manusia (penumpang dan awak kapal, keselamatan properti (kapal dan muatan) dan perlindungan lingkungan dari pencemaran baik di udara maupun di laut. Pemerintah Indonesia telah meratifikasi *ISM Code* dan menerbitkan Peraturan Menteri Perhubungan RI Nomor 45 Tahun 2012 tentang Manajemen Keselamatan Kapal. Jenis dan ukuran kapal yang dimaksud dalam peraturan tersebut meliputi:

- a. Kapal penumpang, termasuk kapal penumpang kecepatan tinggi semua ukuran
- b. Kapal tangki minyak, kapal tangki pengangkut bahan kimia dan pengangkut gas dengan ukuran ≥ 150 GT
- c. Kapal barang lainnya, kapal barang kecepatan tinggi, kapal pengangkut curah, kapal ikan, MODU dan unit FSO atau FPSO termasuk tongkang berawak dengan ukuran ≥ 500 GT

Kapal yang telah memenuhi persyaratan manajemen keselamatan dan pencegahan pencemaran dari kapal akan diberi sertifikat. Dalam pemenuhan persyaratan Sistem Manajemen Keselamatan akan diberikan sertifikat seperti dokumen Penyesuaian Manajemen Keselamatan (*Document of Compliance/DOC*) untuk perusahaan dan Sertifikat Manajemen Keselamatan (*Safety Management Certificate/SMC*) untuk kapal

3. Implementasi Logika Fuzzy

Fuzzy secara bahasa diartikan sebagai kabur atau samar yang artinya suatu nilai dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan. Dalam *Fuzzy* dikenal derajat keanggotaan yang memiliki rentang nilai 0 (nol) hingga 1 (satu). Logika *Fuzzy* merupakan suatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran antara benar atau salah. Dalam teori logika *Fuzzy* suatu nilai dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan. Namun seberapa besar kebenaran dan kesalahan tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Logika *Fuzzy* memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1 dan logika *Fuzzy* menunjukkan sejauh mana suatu nilai benar dan sejauh mana suatu nilai itu salah. Logika *Fuzzy* merupakan sebuah metode yang mudah dipahami dalam penyelesaian masalah dan dapat diimplementasikan kedalam sebuah system.

Orang yang pertama kali menemukan logika fuzzy adalah Lotfi Zadeh pada tahun 1965. Logika *Fuzzy* ini mampu menyelesaikan sebuah masalah untuk mendapatkan sebuah keputusan. Penelitian ini mengenalkan algoritma baru yang disebut *Fuzzy Solid Linguistic Itemset Mining* (FSLIM) untuk menemukan *Solid Linguistic Itemsets* (SLIs) dalam dataset kuantitatif. Metode yang diusulkan terdiri dari dua tahap. Pada fase pertama, teori himpunan *Fuzzy* digunakan untuk mentransformasikan setiap nilai kuantitatif ke item linguistik; Dan pada fase kedua, semua SLI diekstraksi (Shakiba, Hooshmandasl, Davvaz, & Fazeli, 2017).

Fuzzy Inference System merupakan sebuah kerangka kerja perhitungan berdasarkan konsep teori himpunan *Fuzzy* dan pemikiran *Fuzzy* yang digunakan dalam penarikan kesimpulan atau suatu keputusan (Salman, 2010). Penarikan kesimpulan ini diperoleh dari sekumpulan kaidah *Fuzzy*, di dalam *Fuzzy Inference System* minimal harus terdapat dua buah kaidah *Fuzzy*. *Fuzzy Inference System* terbagi menjadi dua metode, yaitu Metode Sugeno dan Metode *Fuzzy* Mamdani. Perbedaan dari kedua metode ini terletak pada output yang dihasilkan, proses komposisi aturan dan defuzzifikasinya. Pada Metode Sugeno, output yang dihasilkan berupa fungsi linear atau konstanta. *Output* ini berbeda dengan yang dihasilkan oleh Metode *Fuzzy* Mamdani, dimana metode ini menghasilkan *output* berupa suatu nilai pada domain himpunan *Fuzzy* yang dikategorikan ke dalam komponen linguistik. Kelemahan dari output berupa fungsi linear atau konstanta adalah nilai output yang dihasilkan harus sesuai dengan nilai yang telah ditentukan, hal ini timbul masalah apabila nilai output tidak sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Output ini dapat dikatakan benar apabila dapat menyajikan output yang ditentukan oleh antesenden (Salman, 2010). Oleh karena itu, Metode *Fuzzy* Mamdani lebih akurat dalam menghasilkan suatu output berupa himpunan *Fuzzy*.

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem *Fuzzy* (Charolina, 2016):

a. Variabel *Fuzzy*

yaitu variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *Fuzzy*, contoh: umur, temperatur, permintaan.

b. Himpunan *Fuzzy*

yaitu suatu group yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *Fuzzy*.

c. Semesta pembicaraan

yaitu keseluruhan nilai yang diperolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *Fuzzy*.

d. Domain

Yaitu keseluruhan nilai yang diizinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *Fuzzy*.

Salah satu aplikasi logika *Fuzzy* yang telah berkembang sangat luas dewasa ini adalah sistem inferensi *Fuzzy*, yaitu sistem komputasi yang bekerja atas dasar prinsip penalaran *Fuzzy*, seperti halnya manusia melakukan penalaran dengan nalurinya. Misalnya penentuan produksi barang, sistem pendukung keputusan, sistem klasifikasi data, sistem pakar, sistem pengenalan pola, robotika, dan sebagainya. Pada dasarnya sistem inferensi *Fuzzy* terdiri dari empat unit, yaitu:

a. Unit fuzzifikasi

b. Unit penalaran logika *Fuzzy*

c. Unit basis pengetahuan

Terdiri dari dua bagian yaitu basis data yang memuat fungsi-fungsi keanggotaan dari himpunan-himpunan *Fuzzy* yang terkait dengan nilai dari variabel-variabel linguistik yang dipakai dan basis aturan yang memuat aturan-aturan berupa implikasi *Fuzzy*.

d. Unit defuzzifikasi (unit penegasan).

Pada sistem inferensi *Fuzzy*, nilai-nilai masukan tegas dikonversikan oleh unit fuzzifikasi ke nilai *Fuzzy* yang sesuai. Hasil pengukuran yang telah difuzzikan itu kemudian diproses oleh unit penalaran, yang dengan menggunakan unit basis pengetahuan, menghasilkan himpunan-himpunan *Fuzzy* sebagai keluarannya. Langkah terakhir dikerjakan oleh unit defuzzifikasi yaitu menerjemahkan himpunan keluaran itu ke dalam nilai yang tegas.

Nilai tegas inilah yang kemudian direalisasikan dalam bentuk suatu tindakan yang dilaksanakan dalam proses itu. Pada umumnya ada 3 metode sistem inferensi *Fuzzy* yang digunakan dalam logika *Fuzzy*, yaitu:

a. Metode Tsukamoto

Metode Tsukamoto merupakan perluasan dari penalaran monoton. Setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk JIKA-MAKA harus dipresentasikan dengan suatu himpunan *Fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan α -predikat. Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot.

b. Metode Mamdani

Untuk metode ini, pada setiap aturan yang berbentuk implikasi (“sebab akibat”) anteseden yang berbentuk konjungsi (*AND*) mempunyai nilai keanggotaan berbentuk minimum (*MIN*), sedangkan konsekuen gabungannya berbentuk maksimum (*MAX*), karena himpunan aturanaturannya bersifat independent (tidak saling bergantung).

c. Metode Sugeno

Penalaran dengan Metode Sugeno hampir sama dengan penalaran Mamdani, hanya saja output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan *Fuzzy*, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985, sehingga metode ini sering dinamakan dengan Metode TSK.

4. Keselamatan Pelayaran

Keselamatan Pelayaran didefinisikan sebagai suatu keadaan terpenuhinya persyaratan [keselamatan](#) dan keamanan yang menyangkut angkutan di perairan dan [kepelabuhanan](#). Untuk mengendalikan keselamatan pelayaran secara [internasional](#) diatur dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

- a. *International Convention for the Safety of Life at Sea* (SOLAS), 1974, sebagaimana telah disempurnakan: Aturan internasional ini menyangkut ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

- 1). Konstruksi (struktur, stabilitas, permesinan dan instalasi listrik, perlindungan api, detektor api dan pemadam kebakaran).
 - 2). Komunikasi radio, keselamatan navigasi.
 - 3). Perangkat penolong, seperti pelampung, keselamatan navigasi.
 - 4). Penerapan ketentuan-ketentuan untuk meningkatkan keselamatan dan keamanan pelayaran termasuk di dalamnya *ISM Code* dan *ISPS Code*.
- b. *International Convention on Standards of Training, Certification dan Watchkeeping for Seafarers*, tahun 1978 dan terakhir diubah pada tahun 1995.
- c. *International Convention on Maritime Search and Rescue*, 1979.
- d. *International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual (IAMSAR)* dalam 3 jilid.

Banyak penyebab kecelakaan kapal laut; karena tidak diindahkannya keharusan tiap kendaraan yang berada di atas kapal untuk diikat (*lashing*), hingga pada persoalan penempatan barang yang tidak memperhitungkan titik berat kapal dan gaya lengan stabil. Dengan demikian penyebab kecelakaan sebuah kapal tidak dapat disebutkan secara pasti, melainkan perlu dilakukan pengkajian. Keselamatan pelayaran merupakan hal yang sangat penting dan menduduki posisi sentral dalam segala aspek di dunia pelayaran. Aspek yang melekat pada keselamatan pelayaran meliputi karakteristik sikap, nilai, dan aktivitas mengenai pentingnya terpenuhinya persyaratan keselamatan dan keamanan yang menyangkut angkutan di perairan dan kepelabuhanan. Pengabaian atas keselamatan pelayaran cenderung meningkatkan biaya ekonomi dan lingkungan seperti penurunan produksi, timbul biaya medis, terjadi polusi dan penggunaan energi yang tidak efisien. Rendahnya keselamatan pelayaran ini dapat diakibatkan oleh lemahnya manajemen sumber daya manusia (pendidikan, kompetensi, kondisi kerja, jam kerja) dan manajemen proses. Keselamatan merupakan bagian integral pada manajemen perusahaan pelayaran secara umum untuk mendukung kondisi kerja diatas kapal yang lebih baik. Manajemen tidak hanya mengaitkan kapal dengan produktifitasnya saja, namun perlu meningkatkan pengawasan terhadap kelayakan kapal dan kondisi kerja diatas kapal secara memadai.

Pemberlakuan Undang-Undang No.17 tahun 2008 tentang pelayaran telah banyak mengalami perbaikan-perbaikan dalam peningkatan yang akan mengangkat lebih kesyahbandaran. Masalah keselamatan dan keamanan dalam pelayaran adalah merupakan tanggung jawab besar didalam kepelabuhan sebab persoalan yang terbesar dalam kecelakaan kapal dalam pelayaran adalah persoalan kemampuan dan keahlian seseorang dalam menjalankan tugas kesyahbandaran. Menurut Undang-Undang Nomor 17 tahun 2008 tentang Pelayaran, untuk melakukan kegiatan pelayaran setiap angkutan laut (kapal) memerlukan Surat Persetujuan Berlayar/Berlabuh (SPB) yang di keluarkan oleh syahbandar agar dapat berlayar ataupun berlabuh. Agar dapat memperoleh SPB, maka kapal yang akan berlayar harus memenuhi beberapa persyaratan, seperti syarat kelaiklautan kapal. Setiap Surat Persetujuan Berlayar dapat di berikan oleh seorang syahbandar kepada pengguna atau pemilik kapal apabila kapal tersebut telah memenuhi beberapa syarat penting seperti yang tercantum dalam Pasal 117 Undang- Undang RI Nomor 17 Tahun 2008.

B. Penelitian Terdahulu

Untuk mengadakan penelitian, tidak lepas dari penelitian yang dilakukan oleh penelitian terdahulu dengan tujuan untuk memperkuat hasil dari penelitian yang sedang dilakukan selain itu juga bertujuan untuk membandingkan dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya. Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang menjadi dasar dalam penelitian ini.

Secara ringkas penelitian-penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya yang dijadikan rujukan dan pengembangan dari penelitian terdahulu, sama-sama terdapat hubungan yang kuat antara variabel bebas untuk penelitian dapat dilihat pada tabel berdasarkan setiap jurnal yang dilakukan pada penelitian ini.

1. Rujukan Jurnal Penelitian Terdahulu Pemanfaatan *ECDIS*

Pada tabel 2.1 dijelaskan secara singkat jurnal penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Penelitian ini berfokus pada variabel dependen yaitu Pemanfaatan *ECDIS*.

Tabel 2.1

Rujukan Penelitian Untuk Variabel Pemanfaatan *ECDIS*

Sumber Peneliti	Meti Kendek dkk, Jurnal VENUS Volume 05 Nomor 9 Tahun 2017, hlm. 85-95
Judul	Peranan ECDIS Dalam Menunjang Keamanan Navigasi dan Keselamatan Pelayaran
Variabel Penelitian	<p>X : ECDIS</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Koreksi Peta b. Kedalaman Laut c. Tampilan Informasi <p>Y : Keamanan Navigasi dan Keselamatan Pelayaran</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Perencanaan Pelayaran b. Kecepatan Informasi c. Kenyamanan Pelayanan
Metode Analisis	Analisis Deskriptif Kualitatif
Hasil Penelitian	<p>Dengan adanya ECDIS maka pelayaran dapat dilakukan dengan lebih mudah, tanpa mengesampingkan keselamatan perjalanan dilaut, sebab ECDIS juga bertugas menerjemahkan semua sensor yang diintegrasikan pada sistem, antara lain sensor AIS, radar, kompas, serta GPS. Peta yang terintegrasi memudahkan navigator untuk mengetahui keberadaan kapal-kapal di laut dan di pantai. Selain itu, peta yang terintegrasi pada</p> <p>ECDIS tidak hanya menyimpan informasi bentuk pantai, tetapi juga terdapat informasi</p>

	kedalaman perairan, posisi obyek sekitar pantai, serta area berbahaya di laut. Hasil penelitian menunjukkan ECDIS memiliki peranan dalam menunjang keamanan navigasi dan keselamatan pelayaran. Hal ini menunjukkan bahwa ECDIS digunakan dapat endeteksi secara dini faktor yang berpotensi mengganggu kenyamanan pelayaran.
Hubungan Dengan Penelitian	Jurnal ini sebagai rujukan variabel Pemanfaatan <i>ECDIS</i> (X1), Keselamatan Pelayaran (Y)

2. Rujukan Jurnal Penelitian Terdahulu Penerapan *ISM Code*

Pada tabel 2.2 dijelaskan secara singkat jurnal penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Penelitian ini berfokus pada variabel dependen yaitu Penerapan *ISM Code*.

Tabel 2.2

Rujukan Penelitian Untuk Variabel Peranan *ISM Code*

Sumber Peneliti	Mudiyanto, Jurnal Aplikasi Pelayaran dan Kepelabuhan, Volume 9, Nomer 1, September 2018, hlm. 14-20
Judul	Peranan International Safety Management (ISM) Code sebagai Penunjang Keselamatan Pelayaran di atas Kapal pada Perusahaan Pelayaran di Surabaya
Variabel Penelitian	X ₁ : Document of Compliance (DOC) a. Sistem Manajemen Keselamatan sesuai tipe kapal b. Rencana untuk menerapkan Sistem

	<p>manajemen Keselamatan</p> <p>X₂ : Safety Management Certificate (SMC)</p> <p>a. Merencanakan audit kapal</p> <p>b. Nahkoda dan perwira telah memahami Sistem Manajemen Keselamatan</p> <p>Y : Keselamatan Pelayaran</p> <p>a. Kelaiklautan kapal</p> <p>b. Kenavigasian</p>
Metode Analisis	Ekplanasi/hubungan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif
Hasil Penelitian	<p>Hasil pengolahan data diperoleh nilai R berganda sebesar 0,765. Koefisien korelasi berganda tersebut menunjukkan bahwa antara variabel <i>Document of Compliance</i> dan <i>Safety Management Certificate</i> memiliki hubungan yang kuat terhadap variabel keselamatan pelayaran. Koefisien determinasi ditunjukkan oleh Nilai R sebesar 0,765 berarti variable X₁ dan X₂ mempunyai tingkat hubungan yang kuat terhadap variabel terikat Y. Nilai R Square, yaitu sebesar 0,5855 artinya sumbangan efektif yang diberikan oleh variabel X₁ dan X₂ terhadap variabel terikat Y adalah sebesar 58,5%.</p>
Hubungan Dengan Penelitian	Jurnal ini sebagai rujukan variabel Penerapan <i>ISM Code</i> (X ₂), Keselamatan Pelayaran (Y)

3. Rujukan Jurnal Penelitian Terdahulu Implementasi Logika *Fuzzy*

Pada tabel 2.3 dijelaskan secara singkat jurnal penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Penelitian ini berfokus pada variabel dependen yaitu Implementasi Logika *Fuzzy*.

Tabel 2.3

Rujukan Penelitian Untuk Variabel Implementasi Logika *Fuzzy*

Sumber Peneliti	Sestri Novia Rizki dan Hendra Tipa, Jurnal Rekayasa Sistem Industri Volume 5 Nomor 1 Tahun 2019, hlm. 64-74
Judul	Peningkatan Keselamatan Pelayaran Di Kota Batam Menggunakan Logika <i>Fuzzy</i>
Variabel Penelitian	X : Logika <i>Fuzzy</i> a. Prakiraan Cuaca b. Matlab c. Gelombang Y : Keselamatan Pelayaran a. Kondisi Cuaca b. Pengecekan Mesin Kapal c. Kelengkapan Alat
Metode Analisis	Metode digunakan adalah metode Mamdani dengan proses penggunaan nilai terkecil ke nilai terbesar dengan operator or.
Hasil Penelitian	Dari pengumpulan data yang sudah dilakukan, data yang diperlukan untuk berupa cara cara dalam meningkatkan keselamatan serta upaya mengurangi resiko kecelakaan yang akan terjadi. Data yang telah didapat akan dilakukan analisa sehingga data tersebut akan dikelompokkan menjadi kelompok-kelompok himpunan

Fuzzy yang bisa diolah dengan merancang rule-rule menggunakan sistem *Fuzzy*. Dalam hal ini adalah membahas tentang cara peningkatan keselamatan pelayaran di wilayah Batam, dari data yang sudah didapat maka dilakukan pengelompokan himpunan *Fuzzy*.

Pembahasan *Fuzzy* diawali dengan data dari pengolahan menggunakan metode Mamdani untuk menetapkan variabel, selanjutnya pembentukan himpunan *Fuzzy*, setelah variabel ditetapkan dan himpunan *Fuzzy* sudah dibentuk langkah selanjutnya adalah memasukan data ke aplikasi. Dalam menentukan perancangan sistem, terdapat 4 variabel input dan variabel output. Yang mana variabel input terdiri atas cuaca, Gelombang, Perawatan mesin, Peluang dan Perlengkapan Variabel *output* keputusan.

Hasil penelitian dan pengujian yang dilakukan di dapatkan nilai akhir defuzifikasi sebesar 57,34421. Hasil ini diperoleh dari empat variabel yaitu cuaca, gelombang, pengecekan mesin dan Perlengkapan peralatan. Nilai inputan yang dimasukkan sesuai dengan data yang diperoleh mendapatkan nilai tingkat kecelakaan pelayaran di kota Batam Tinggi sehingga diperlukan perbaikan serta pihak pihak terkait harus mengikuti prosedur dan aturan yang telah ditetapkan.

Hubungan Dengan Penelitian	Jurnal ini sebagai rujukan variabel Implementasi Logika <i>Fuzzy</i> (X3), Keselamatan Pelayaran (Y)
-----------------------------------	--

4. Rujukan Jurnal Penelitian Terdahulu Keselamatan Pelayaran

Pada tabel 2.4 dijelaskan secara singkat jurnal penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Penelitian ini berfokus pada variabel independen yaitu Implementasi Keselamatan Pelayaran.

Tabel 2.4

Rujukan Penelitian Untuk Variabel Keselamatan Pelayaran

Sumber Peneliti	Muhammad Arief Andry dkk, Jurnal Administrasi Pembangunan, Volume 2, Nomor 3, Juli 2014, hlm. 227-360
Judul	Implementasi Kebijakan Keselamatan Pelayaran
Variabel Penelitian	X : Implementasi Kebijakan a. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 Y : Keselamatan Pelayaran a. Kelaiklautan b. Sistem Informasi Navigasi
Metode Analisis	Analisis Deskriptif Kualitatif
Hasil Penelitian	Implementasi Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang pelayaran masih belum optimal untuk dilaksanakan. Ada beberapa kelemahan dalam implementasinya diantaranya keselamatan penumpang/kapal merupakan masalah yang masih sulit diidentifikasi baik bagi pihak terkait dibidang perkapalan maupun oleh lembaga departemen

	<p>perhubungan atau Dinas Instansi terkait.</p> <p>Dari sumber hukum formal diketemukan isi dari peraturan perundang-undangan yang ada belum melindungi para penumpang transportasi laut dan belum jelas mengatur masalah hak-hak, kewajiban-kewajiban, larangan-larangan, sanksi-sanksi dan tanggungjawab yang terkait dengan kegiatan transportasi laut. Belum ada lembaga perlindungan para penumpang yang secara khusus menangani para penumpang transportasi laut di pelabuhan ketika mereka mendapatkan kesulitan dan permasalahan terutama penumpang yang mengalami atau korban kecelakaan kapal.</p> <p>Hal yang mesti diperhatikan dalam implementasi kebijakan terhadap keselamatan pelayaran dalam rangka menciptakan <i>zero accident</i> di wilayah perairan Sungai Siak, diantaranya peralatan dan perlengkapan <i>safety equipment</i> yang harus disediakan untuk melindungi jiwa awak kapal maupun penumpang pada waktu dalam keadaan darurat. Syahbandar sebagai pejabat pemegang fungsi keselamatan, harus bisa memastikan bahwa kapal yang hendak meninggalkan pelabuhan laik untuk berangkat, kelaiklautan berkaitan dengan keselamatan penumpang dan barang. Penyelenggaraan Kenavigasian perlu ditingkatkan kapasitas dan kemampuan</p>
--	--

	melalui pemanfaatan teknologi satelit dengan penyediaan sistem informasi navigasi yang memenuhi standard.
Hubungan Dengan Penelitian	Jurnal ini sebagai rujukan variabel Keselamatan Pelayaran (Y)

Penelitian terdahulu dan penelitian ini terdapat beberapa kesamaan variabel, seperti Pemanfaatan *ECDIS*, Penerapan *ISM Code* dan Implementasi Logika *Fuzzy* yang berpengaruh terhadap peningkatan keselamatan pelayaran. Pada penelitian terdahulu, peneliti mengambil baik variabel maupun indikator dan dikembangkan pada penelitian ini dengan tempat dan sasaran responden yang berbeda.

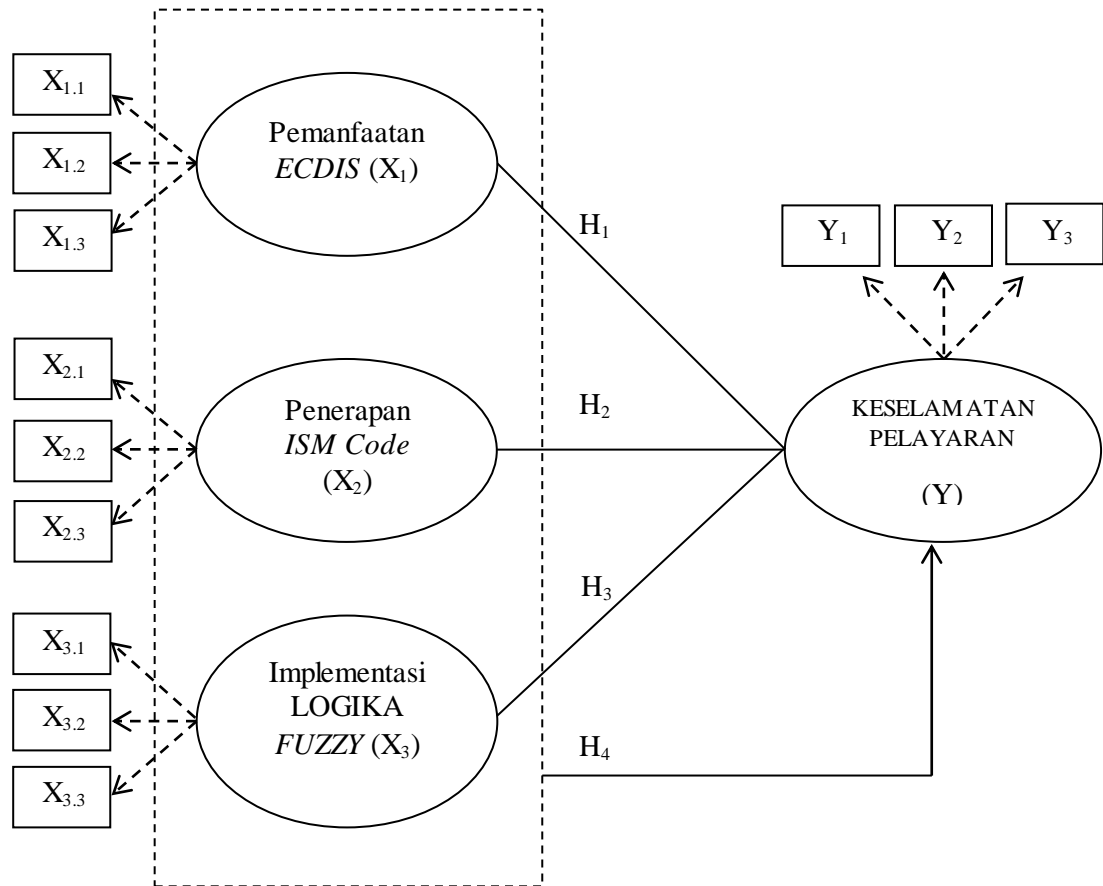
2.2. Hipotesis

Pada penelitian ini hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut:

1. Diduga faktor variabel Pemanfaatan *ECDIS* berpengaruh positif dan signifikan terhadap Peningkatan Keselamatan Pelayaran pada Pelabuhan Tanjung Intan Cilacap.
2. Diduga faktor variabel Penerapan *ISM Code* berpengaruh positif dan signifikan terhadap Peningkatan Keselamatan Pelayaran pada Pelabuhan Tanjung Intan Cilacap.
3. Diduga faktor variabel Implementasi Logika *Fuzzy* berpengaruh positif dan signifikan terhadap Peningkatan Keselamatan Pelayaran pada Pelabuhan Tanjung Intan Cilacap.
4. Diduga faktor variabel pemanfaatan *ecdis*, penerapan *ism code*, dan implementasi logika *fuzzy* secara simultan berpengaruh positif dan signifikan terhadap Peningkatan Keselamatan Pelayaran pada Pelabuhan Tanjung Intan Cilacap.

2.3. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan teori yang telah dikemukakan di atas maka pengembangan kerangka pikir dapat dilihat seperti gambar di bawah ini:



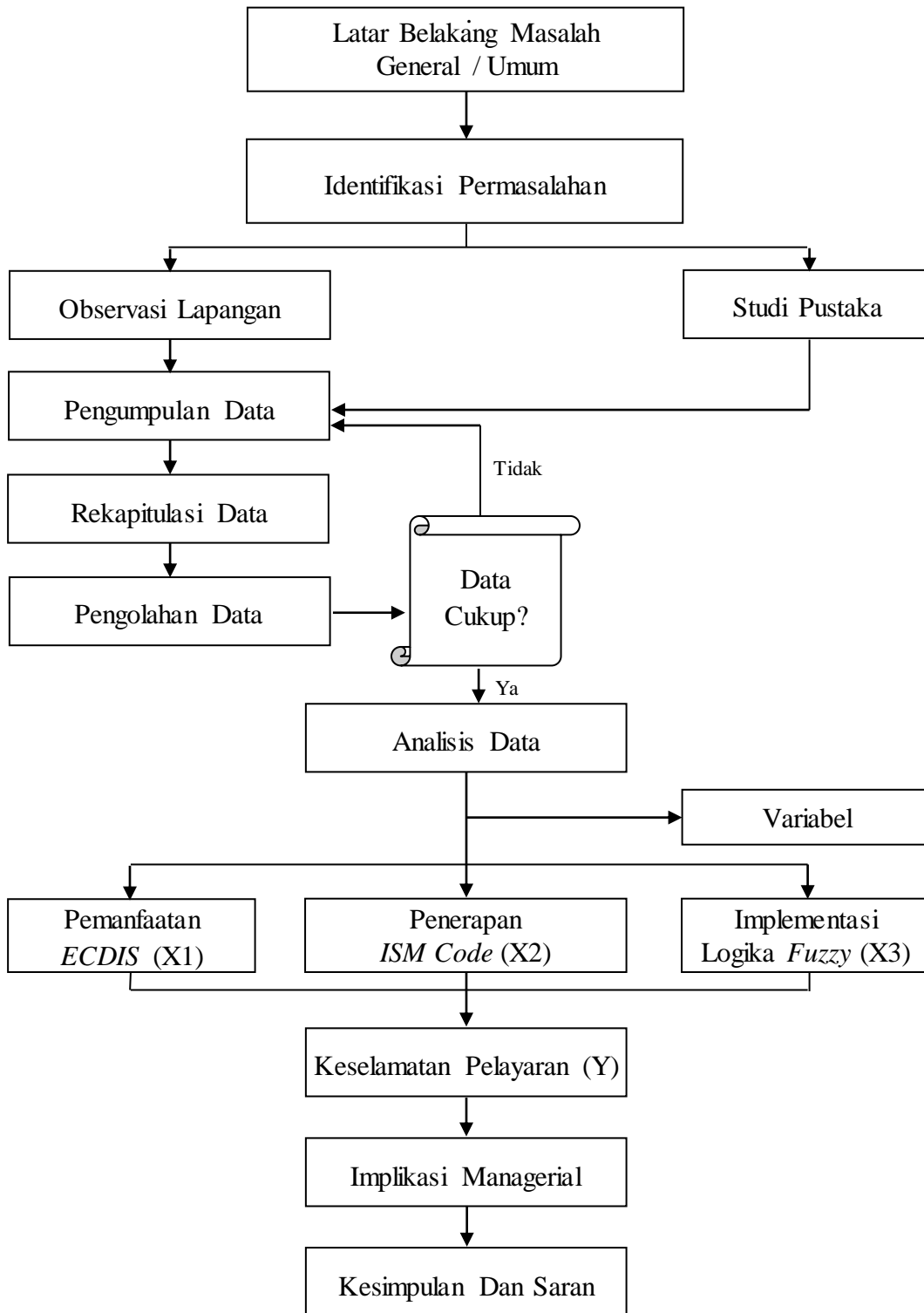
Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran Teoritis

Keterangan:

- | | | | |
|---|-------------|---|----------------|
|  | = Indikator |  | = Mempengaruhi |
|  | = Variabel |  | = Dipengaruhi |

- H = Hipotesis
- X1 = Variabel Bebas (Pemanfaatan *ECDIS*)**
- X1.1 = Koreksi Peta
- X1.2 = Perencanaan Pelayaran
- X1.3 = Tampilan Informasi Navigasi
- X2 = Variabel Bebas (Penerapan *ISM Code*)**
- X2.1 = Perlindungan Lingkungan Perairan
- X2.2 = Prosedur Perawatan Kapal
- X2.3 = Dokumen Keselamatan
- X3 = Variabel Bebas (Implementasi Logika *Fuzzy*)**
- X3.1 = Prakiraan Cuaca
- X3.2 = Aplikasi Matlab
- X3.3 = Pengambilan Keputusan Suatu Permasalahan dalam Pelayaran
- Y = Variabel Terikat (Keselamatan Pelayaran)**
- Y1 = Keamanan Lalu Lintas Kapal
- Y2 = Keamanan Alur Pelayaran
- Y3 = Kelengkapan Alat Keselamatan Kapal

2.4. Diagram Alir Pemikiran



Gambar 2.2. Diagram Alir Pemikiran

Penelitian pada dasarnya merupakan suatu pencarian (*inquiry*), menghimpun data, mengadakan pengukuran, analisis, sintesis, membandingkan, mencari hubungan, menafsirkan hal-hal yang bersifat teka-teki. Suatu metode penelitian memiliki rancangan penelitian tertentu, rancangan ini menggambarkan prosedur atau langkah-langkah yang harus ditempuh, waktu penelitian, sumber data dan kondisi arti apa data dikumpulkan, dan dengan cara bagaimana data tersebut diolah. Menurut Drs. Zainal Arifin, M. Pd. dalam bukunya yang berjudul Penelitian Pendidikan (2011) langkah-langkah dalam penelitian adalah:

A. Mengidentifikasi dan Memilih Masalah

Masalah timbul karena adanya kesenjangan antara kenyataan dan yang seharusnya. Masalah juga dapat timbul dari isu-isu yang kemudian diidentifikasi, dalam arti apakah masalah tersebut memang penting untuk diteliti, apakah masalah tersebut aktual (sedang hangat dibicarakan) dan krusial (mendesak untuk diteliti).

B. Melakukan Kajian Pustaka

Tujuan melakukan kajian pustaka adalah untuk mencari teori-teori, konsep-konsep, dan hasil-hasil penelitian dahulu (empirik) yang relevan dengan masalah penelitian, memperluas, dan memperdalam wawasan keilmuan bagi peneliti serta mencari informasi aspek masalah yang belum diteliti. Teori-teori dan konsep-konsep yang ditemukan dalam kajian pustaka dapat dijadikan landasan teoritis penelitian.

C. Merumuskan Masalah

Masalah dipelajari dari berbagai teori dan konsep melalui kajian pustaka, selanjutnya masalah tersebut ditentukan variabel-variabelnya, faktor-faktor yang melatarbelakanginya, dan dibatasi aspek-aspeknya.

D. Merumuskan Asumsi dan Hipotesis

Ada tiga jenis asumsi sesuai dengan sifatnya, yaitu asumsi konseptual, asumsi situasional dan asumsi operasional. Asumsi konseptual berakar pada pengakuan akan kebenaran suatu konsep atau teori. Asumsi situasional diperlukan untuk mengantisipasi adanya kondisi lokal atau situasi yang bersifat sementara yang berpotensi mempengaruhi berlakunya suatu hukum

atau prinsip yang dapat menggoyahkan rancangan penelitian. Asumsi operasional bertolak dari masalah-masalah operasional yang masih dalam jangkauan pengendalian peneliti.

E. Merumuskan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan ungkapan sasaran yang akan dicapai dalam suatu penelitian. Tujuan penelitian harus dinyatakan dengan konkret, jelas dan ringkas serta dinyatakan dalam bentuk kalimat pernyataan. Isi dan rumusan tujuan penelitian harus mengacu pada rumusan masalah penelitian.

F. Menentukan Variabel Penelitian

Penyusunan definisi operasional ini penting, karena akan menjadi acuan dalam menyusun instrumen penelitian. Sesuai dengan jenis data, maka variabel dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) jenis yaitu Variabel Independen dan Variabel Dependen.

G. Menentukan Populasi dan Sampel

Penelitian dapat menggunakan sebagian dari populasi yang diambil secara representatif dan sesuai dengan karakteristik populasi. Pengambilan sampel (saampling) dapat dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu random sampling dan non-random sampling. Besarnya sampel bergantung dari homogenitas karakteristik populasi.

H. Menyusun Instrumen Penelitian

Instrumen adalah alat yang digunakan untuk mengukur variabel yang diteliti. Instrumen atau alat pengumpul data harus sesuai dengan tujuan penelitian.

I. Mengumpulkan Data

Instrumen pengumpulan data harus sesuai dengan instrumen yang telah ditetapkan sebelumnya, baik dilakukan secara langsung maupun tidak langsung. Selain itu, pelaksanaan pengumpulan data hendaknya juga memperhatikan prinsip-prinsip objektivitas, akurasi data, waktu, etika, dan surat-surat formal.

J. Mengolah Data

Setelah data terkumpul dan dinyatakan lengkap, data tersebut kemudian diseleksi atas dasar reliabilitas dan validitasnya. Pengolahan data juga harus memperhatikan bentuk rumusan masalah dan tujuan penelitian.

K. Membahas Hasil Penelitian

Dalam pemaknaan sering kali hasil pengujian hipotesis penelitian didiskusikan atau dibahas dan kemudian ditarik simpulan. Dalam penelitian dipastikan seorang peneliti mengharapkan hipotesis penelitiannya akan terbukti benar.

L. Menarik Simpulan, Implikasi, dan Saran

Sebuah simpulan harus mencerminkan jawaban dari rumusan masalah yang diajukan. Jangan sampai antara rumusan masalah, tujuan penelitian, landasan teori, hipotesis, data, analisis data dan simpulan tidak ditemukan benang merah, atau tidak ada runtutan yang jelas dan logis. Apabila penelitian mengikuti alur atau sistematika berfikir yang runtut, maka penelitian akan dapat dikatakan telah memiliki konsistensi dalam alur penelitiannya. Setelah penarikan simpulan, kemudian dirumuskan implikasi dan saran untuk berbagai pihak yang terkait.

M. Menyusun Laporan.

Akhir dari kegiatan penelitian adalah menyusun laporan sesuai dengan sistematika yang ditentukan. Penyusunan laporan penelitian perlu memperhatikan berbagai faktor, antara lain seperti format dan sistematika laporan, bahasa, teknik pengutipan dan tata cara pengetikan. Hasil penelitian harus mempunyai nilai kemanfaatan, baik bagi peneliti itu sendiri maupun bagi orang lain dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan.

