

## PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN KELAYAKAN BERLAYAR UNTUK KAPAL ANTAR PULAU DI MENTAWAI

**Yulius Hari\*, Yen Vania dan Indra Budi Trisno**

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Widya Kartika  
Sutorejo Prima Utara Ii No.1, Kalisari, Kec. Mulyorejo, Kota SBY, Jawa Timur 60112

\*Email: yulius.hari.s@gmail.com

### Abstrak

*Dalam dunia pelayaran dan maritim Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki regulasi yang berjenjang. Dalam kelaikan berlayar kapal menjadi salah satu faktor penting untuk mereduksi kecelakaan dalam pelayaran. Kelaikan berlayar juga diatur dalam undang-undang pelayaran no 17 tahun 2008, dimana diperlukan sebuah manajemen keamanan kapal. Pada penelitian ini akan diangkat permasalahan kelaikan berlayar kapal, dengan menganalisa Dua aspek keselamatan kapal yaitu faktor teknis (kondisi kapal, beban kapal, draft kedalaman, manifest, kru kapal dan administrasi lainnya) dan faktor alam yang meliputi cuaca, arah angin dan kecepatan angin. Hal ini diperlukan mengingat kebutuhan akan akuntabilitas data pelayaran dan juga kelayakan pelayaran berperan penting dalam keselamatan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan algoritma pohon keputusan dengan pendekatan ID3 yang memungkinkan pengambilan keputusan dengan beragam kriteria dan faktor faktor yang berkaitan. Hasil dari sistem ini secara positif dapat membantu administrasi pihak pelabuhan dalam hal ini syahbandar untuk mengambil keputusan berlayar dengan diterbitkannya Surat Ijin Berlayar (SIB) dan mendokumentasi data pelayaran yang ada.*

**Kata kunci :** Kelaikan berlayar, Surat Ijin Berlayar, Sistem Pendukung Keputusan.

### 1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang dikenal sebagai negara maritim yang sebagian besar luas wilayahnya merupakan perairan dan terdiri dari pulau-pulau. Oleh sebab itu sarana transportasi laut sangatlah penting bagi masyarakat Indonesia, transportasi yang paling umum adalah angkutan laut. Angkutan laut merupakan usaha perusahaan perairan yang bergerak dalam bidang jasa angkutan laut. Jasa angkutan laut meliputi jasa angkutan penumpang dan muatan barang. Jasa angkutan laut pada umumnya adalah kapal. Kapal adalah kendaraan pengangkut penumpang dan barang. Untuk menjamin keselamatan perjalanan sebuah kapal, cara yang dilakukan agar kapal yang berlabu hingga berlayar kembali sampai dengan selamat yaitu dengan memberikan Surat Persetujuan Berlayar (SPB) yang di keluarkan oleh syahbandar secara wajib. Dalam proses penerbitan surat tersebut kapal harus melalui beberapa tahapan pemeriksaan oleh syahbandar sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : KM 01 tahun 2010 tentang tata cara penerbitan Surat Persetujuan Berlayar (*Port Clearance*) apakah kapal tersebut laik atau tidak untuk melakukan perjalanan. Jika tidak memenuhi persyaratan kelaiklautan syahbandar berhak menunda keberangkatan kapal untuk berlayar. Syahbandar juga berhak menunda keberangkatan kapal karena pertimbangan cuaca, sesuai dengan Undang Undang Nomor 17 tahun 2008 tentang Pelayaran. Kelaikan berlayar sendiri terbagi menjadi dua yaitu kelaiklautan dan kelaikmuatan. Jika kapal tersebut telah laikmuat, belum tentu akan laiklaut, jika sebaliknya kapal tersebut kapal telah laiklaut akan sangat besar kemungkinan jika kapal tersebut telah laikmuat. Dalam hal pemeriksaan ini bertujuan untuk meminimalkan angka kecelakaan laut yang ada di Indonesia, terlebih mengingat Indonesia memiliki banyak pulau-pulau dan jalur-jalur penyeberangan, salah satunya yang ada di Mentawai. Dengan ciri khas mentawai yang mempunyai gelombang yang cukup besar.

Dengan pengaruh perubahan zaman teknologi perkapalan seharusnya sudah berbasis online. Oleh karena itu dirasa perlu dilakukan perancangan Sistem Informasi Manajemen Kelaiklautan Berlayar agar proses pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan cepat, mudah, efisien dan seluruh data yang ada terekam secara baik didalam database. Dengan menggunakan metode pendekatan pohon keputusan dengan menggunakan metode C4.5.

## 2. METODOLOGI

Objek penelitian ini mencakup kapal yang berukuran  $\geq 7$  *Gross Ton* (GT) dan berbendera Indonesia dengan data yang digunakan adalah data register kapal 2019 yang dikeluarkan oleh Biro Klasifikasi Indonesia dan data lapor hasil pemeriksaan kelaiklautan serta mekanisme penentuan kelaiklautan kapal yang diatur dalam regulasi baik nasional maupun internasional yang berlokasi pada Kabupaten Kepulauan Mentawai Sumatera Barat

**Tabel 1. Data kapal antar pulau di Mentawai tahun 2018**

Kegiatan	Tonase (GT)	Draft	Kapasitas Penumpang	Kelas
KMP. Perintis Nusantara 68	2000	3,85	700	D
KMP. Ambu Ambu	574	2,5	300	C
KMP. Gambolo	560	2,5	300	C
KMP. Nade	200	2	100	B
KMP. Beriloga	200	2	100	B
KMP. Sikerei	15	1,5	15	A
KMP. Mentawai Fast	200	1,5	200	B
KMP. Sumber Jaya	150	2	- (minyak)	B

Dari tabel diatas, kapal akan diklasifikasikan menjadi 4 kelas yang diukur dari kapasitas ruang muat sebuah kapal atau tonase(GT). Dalam menentukan kelaiklautan berlayar sebuah kapal, beberapa kriteria penentuan yang dipenuhi untuk menerbitkan SPB adalah Serifikat kebangsaan kapal hingga perkiraan cuaca. Adapun kriteria-kriteria dalam penentuan penerbitan SPB adalah sebagai berikut :

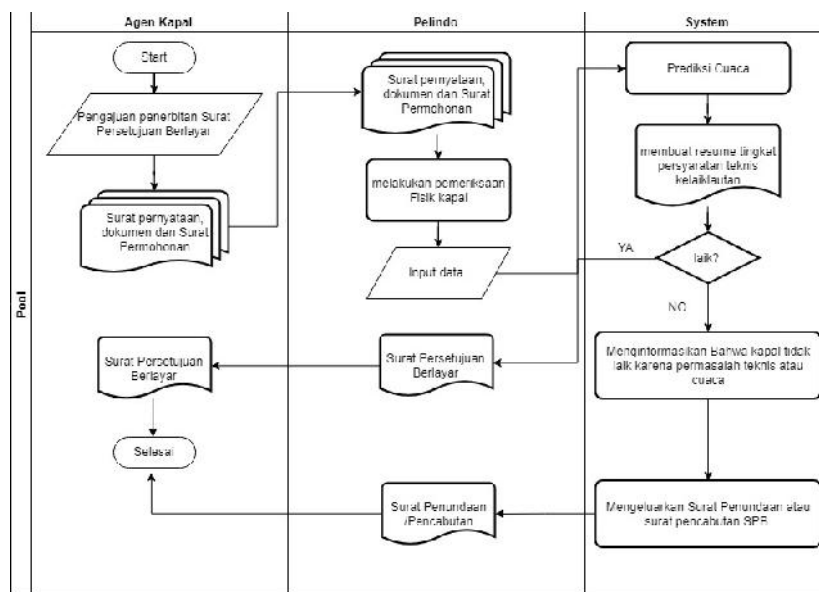
**Tabel 2. Kriteria Kelaiklautan Berlayar**

No.	Kriteria	Jenis Kriteria
1.	Surat Pernyataan kesiapan kapal dari Nahkoda (yang meliputi penanggungjawab kapal dan daftar kru yang ada di dalam kapal)	Administrasi
2.	Dokumen Kapal yang meliputi sertifikat kebangsaan kapal hingga sertifikat bebas tikus	Administrasi
3.	Dokumen Muatan dan manifest	Administrasi
4.	Bukti pemenuhan atau bukti semua pembayaran	Administrasi
5.	Tinggi gelombang	Faktor Cuaca
6.	Curah Hujan	Faktor Cuaca
7.	Kecepatan Angin	Faktor Cuaca

Kriteria pada tabel 2 disusun mengacu pada peraturan undang-undang no 17 tahun 2008 tentang pelayaran. Kriteria tersebut disederhanakan menjadi 7 kriteria utama yang kemudian dapat membantu pihak pelabuhan atau syahbandar dalam menentukan kelaiklautan dalam berlayar.

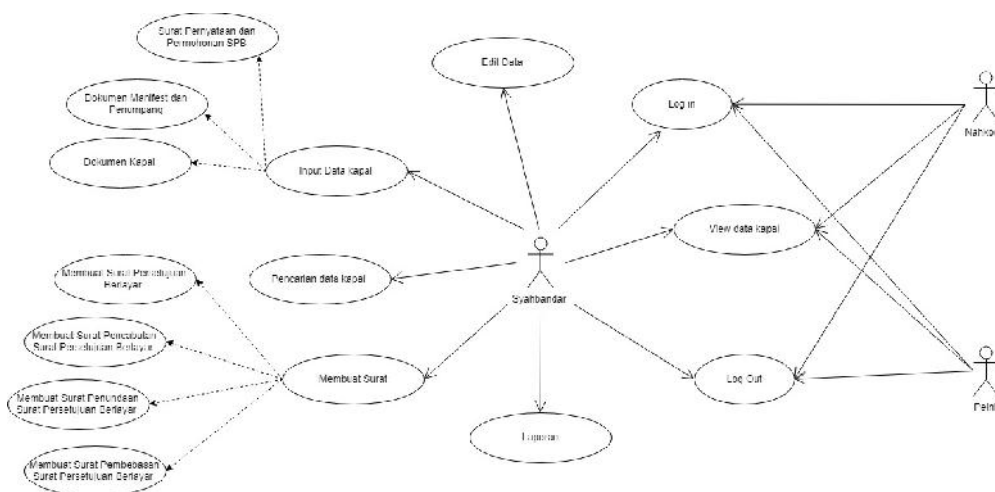
Sistem dibangun menggunakan kaidah dari model incremental, dimana diberikan perbagian hingga mencapai seluruh rangkaian sistem yang diharapkan. Dalam penelitian ini difokuskan pada pembahasan terkait parameter kelaiklautan dalam berlayar menggunakan kriteria yang ada dan algoritma C.45. Data faktor cuaca didapatkan berdasarkan historical data pada tahun 2018 yang berasal dari data BMKG terkait cuaca di Kepulauan Mentawai kemudian akan diujicobakan dengan hasil dari klasifikasi yang telah dibangun dengan algoritma C.45

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN



**Gambar 1. Flowchart Cara Kerja Penerbitan SPB**

Dari gambar diatas kasus akan dimulai dari agen kapal yang mengajukan surat pernyataan dan dokumen kapal lainnya kepada syahbandar. Selanjutnya syahbandar akan melakukan pemeriksaan fisik kapal dari pemeriksaan mesin, radio dan alat alat keselamatan. Setelah semuanya selesai, syahbandar akan menginput data kapal tersebut ke sistem beserta hasil pemeriksaan tersebut, Mandala(2016). Dari data tersebut sistem akan membuat kesimpulan terhadap kapal dengan bantuan data prediksi cuaca, apakah kapal tersebut laik atau tidak untuk diterbitkan SPB. Jika tidak sistem akan menampilkan perberitahuan bahwa kapal tersebut tidak laik karena permasalahan teknis atau cuaca, jika permasalahannya adalah permasalahan teknis maka kapal tidak akan diberikan surat SPB, jika karena permasalahan cuaca, kapal akan diberikan surat penundaan keberangkatan hingga waktu yang ditentukan.



**Gambar 2. Use Case Diagram**

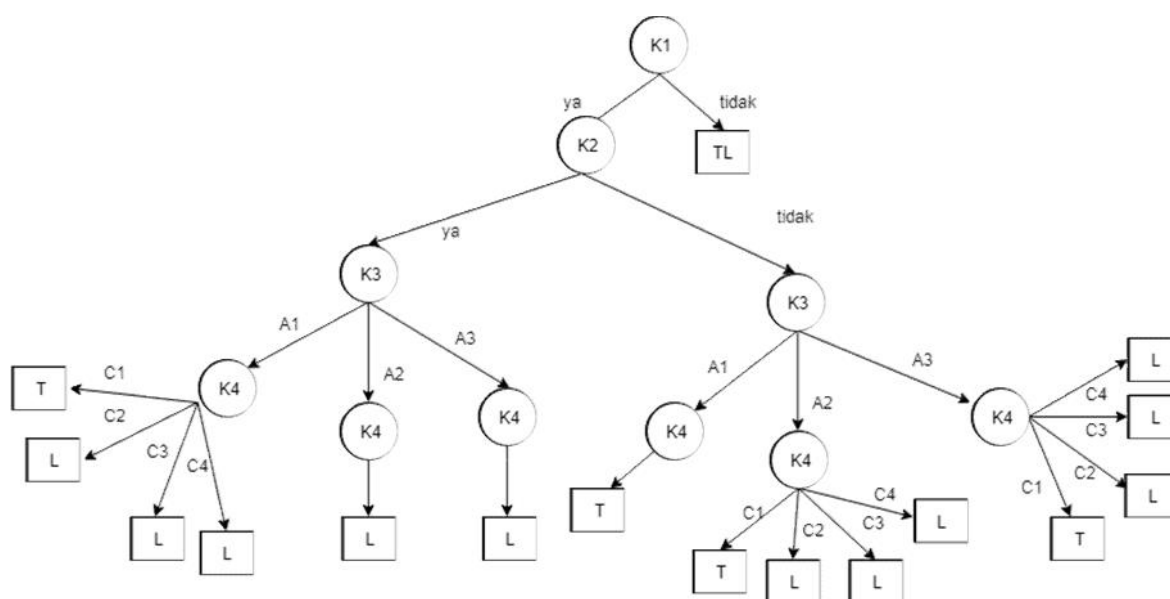
Use case diatas menjelaskan bahwa Syahbandar pada pelabuhan setempat mempunyai otoritas yang lebih besar dalam mengakses sistem ini. Nahkoda dan PELNI wilayah II hanya berfungsi sebagai viewing atau melihat laporan saja dari data yang telah diberikan.

Selanjutnya dari sistem setelah pihak syahbandar melakukan pengecekan fisik kapal dan melakukan validasi serta memasukkan informais kedalam sistem, maka sistem selanjutnya akan menggenerate status laik tidaknya untuk berlayar.

Sebagai contoh hasil pohon keputusan yang digenerate oleh algoritma C.45. untuk kapal MV Mentawai Fast, dapat dibentuk pada gambar 3.

**Tabel 3. Keterangan Pohon Keputusan**

Administrasi	Ketinggian < UK	Angin	Cuaca	Status
Ya	Ya	Kencang (A1)	Hujan (C1)	Laik (L)
Tidak	Tidak	Sedang (A2)	Gerimis (C2)	Tunda (T)
		Lambat (A3)	Berawan (C3)	Tidak laik (TL)
			Cerah (C4)	



**Gambar 3. Pohon keputusan penerbitan SPB**

Pada gambar 3. diatas dapat diambil kesimpulan bahwa pengurusan administrasi(K1) berpengaruh besar pada penerbitan SPB, setelah administrasi maka ketinggian gelombang laut akan dibandingkan dengan dalamnya draft kapal dan ukuran bidang kapal. Jika gelombang lebih rendah maka akan lanjut ke pemeriksaan angin(K3), jika kecepatannya kencang(A1) maka akan diperiksa lagi pada cuaca(K4), jika cuacanya hujan(C1) maka keberangkatan akan ditunda, jika gerimis(C2), berawan(C3), dan cerah(C4) maka kapal tersebut laiklaut. Jika kecepatan angin sedang(A2) atau lambat(A3) maka kapal laiklaut.

Jika pada pengecekan (K2) ternyata gelombang lebih tinggi maka lanjut ke (K3), jika kecepatan anginnya kencang(A1) maka keberangkatan ditunda. Jika kecepatan anginnya sedang(A2) maka akan diperiksa lagi pada cuaca(K4), jika cuacanya hujan(C1) maka keberangkatan akan ditunda, jika gerimis(C2), berawan(C3), dan cerah(C4) maka kapal tersebut laiklaut. Jika kecepatan anginnya lambat(K3)maka akan diperiksa lagi pada cuaca(K4), jika cuacanya hujan(C1) maka keberangkatan akan ditunda, jika gerimis(C2), berawan(C3), dan cerah(C4) maka kapal tersebut laiklaut.

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 \quad (1)$$

$$RSMD = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (\hat{y}_t - y_t)^2}{T}} \quad (2)$$

Berlandaskan pada pohon keputusan tersebut maka kemudian dapat diuji keakuratan dari aturan pada pohon keputusan tersebut menggunakan perhitungan *Root Means Square Error*(RMSE) 0.27143 dan *Means Square Error (MSE)* 0.132, keduanya perhitungan tersebut dihitung menggunakan bantuan aplikasi WEKA untuk mengukur akurasi dari algoritma C.45. Untuk formulasi dari Root Means Square Error (RMSE) dan Means Square Error (MSE) berturut – turut pada formulasi (1) dan (2). Uji akurasi juga dilakukan dengan uji Correctly/incorrectly Classified Instances, dimana dapat dilihat pada table 4. Confusion matrix.

**Table 4. Confussion matrix**

	T	F
T	289 (TP)	6 (FN)
F	1 (TN)	4 (FP)
		<b>300</b>

Dari table 4. Confussion matrix dapat dilihat Correctly/incorrectly Classified Instances, dimana nilai true positif dan false positif dari 300 instance adalah berjumlah 294/300 sehingga memiliki akurasi sebesar 0.9766 sehingga dapat disimpulkan bahwa akurasi dari algoritma C.45 sangat baik.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil diatas maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Persyaratan administrasi kapal merupakan salah satu syarat mutlak sebelum kapal dinyatakan laik berlayar.
2. Sistem mampu membantu pihak syahbandar dalam melakukan verifikasi dan validasi penerbitan Surat Ijin Berlayar (SIB), serta membantu pelaporan dan pengecekan history sebelumnya.
3. Sistem memberikan bantuan rekomendasi Surat Ijin Berlayar ataupun penundaan untuk berlayar berdasarkan prakiraan cuaca semata-mata untuk mengurangi resiko dalam berlayar.
4. Sistem memiliki akurasi yang cukup baik ditunjang oleh hasil perhitungan dari algoritma C.45 yang memberikan nilai akurasi yang baik dalam metode Correctly/incorrectly Classified Instances. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sarkar, dkk (2009) dan Aribowo(2019)

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aribowo, D., & Setiadi, A. E. H. (2018). Analisa Komparasi Algoritma Data Mining untuk Klasifikasi Heregistrasi Calon Mahasiswa STMIK Widya Pratama. *IC-Tech*, 13(2).
- Novistia, N. F. (2016). Sistem Pemeriksaan Kapal Berbasis Desktop Pada Bidang Keselamatan Berlayar Kantor Kesyahbandaran Utama. *Jurnal INSYPRO (Information System and Processing)*, 1(1).
- Makanuai, M. S. C. (2017). *Studi Pelayanan Penerbitan Surat Persetujuan Berlayar (Spb) Di Upt Pelabuhan Dan Pengelolaan Sumberdaya Kelautan Dan Perikanan (P2spk) Mayangan Probolinggo Jawa Timur* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Suhaimi, S. (2017). Sistem Informasi Pemberian Jadwal Kapal pada Pelabuhan Teluk Bayur. *Indonesian Journal of Computer Science*, 6(1), 109-115.
- Sarkar, Bikash Kanti, Shib Sankar Sana, and Kripasindhu Chaudhuri. "Accuracy-based learning classification system." *International Journal of Information and Decision Sciences* 2.1 (2009): 68-86.
- Hari, Y., & Dewi, L. P. (2018). Forecasting System Approach for Stock Trading with Relative Strength Index and Moving Average Indicator. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC)*, 10(2-3), 25-29.

- Usman, U., & Gladinda, G. (2017). Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Data Surat Persetujuan Berlayar di Kantor Unit Penyelenggara Pelabuhan Kelas III Kuala Gaung. *SISTEMASI*, 6(2), 9-17.
- Mandala, E., Setyadiharja, R., Jefri, J., Renaldi, R., & Mulyani, N. (2016). Implementasi Kebijakan Penerbitan Surat Persetujuan Berlayar (SPB). *Jurnal Ilmu Pemerintahan: Kajian Ilmu Pemerintahan dan Politik Daerah*, 1(2), 249-269.
- Sembiring, M. A., Sibuea, M. F. L., & Sapta, A. (2018). Analisa Kinerja Algoritma C. 45 Dalam Memprediksi Hasil Belajar. *JOURNAL OF SCIENCE AND SOCIAL RESEARCH*, 1(1), 73-79.