



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI  
REPUBLIK INDONESIA**

**FINAL**  
**KNKT.17.05.12.03**

**Laporan Investigasi Kecelakaan Pelayaran**

**Tenggelamnya *SAS 02***

**(IMO 9049279)**

**Di Utara Pulau Bawean, Jawa Timur**

**Republik Indonesia**

**06 Mei 2017**



**2018**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa dengan telah selesainya penyusunan Laporan Final Investigasi Kecelakaan Pelayaran Tenggelamnya Kapal **SAS-02** (IMO 9049279) di Utara Pulau Bawean, Jawa Timur pada tanggal 06 Mei 2017.

Bahwa tersusunnya Laporan Final Investigasi Kecelakaan Pelayaran ini sebagai pelaksanaan dari amanah atau ketentuan Undang-undang no 17 tahun 2008 tentang pelayaran pasal 256 dan 257 serta Peraturan Pemerintah nomor 62 Tahun 2013 tentang Investigasi Kecelakaan Transportasi pasal 39 ayat 2 huruf c, menyatakan "Laporan investigasi kecelakaan transportasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terdiri atas laporan akhir (final report)"

Laporan Final Investigasi Kecelakaan Pelayaran ini merupakan hasil keseluruhan investigasi kecelakaan yang memuat antara lain; informasi fakta, analisis fakta penyebab paling memungkinkan terjadinya kecelakaan transportasi, saran tindak lanjut untuk pencegahan dan perbaikan, serta lampiran hasil investigasi dan dokumen pendukung lainnya. Di dalam laporan ini dibahas mengenai kejadian kecelakaan pelayaran tentang apa, bagaimana, dan mengapa kecelakaan tersebut terjadi serta temuan tentang penyebab kecelakaan beserta rekomendasi keselamatan pelayaran kepada para pihak untuk mengurangi atau mencegah terjadinya kecelakaan dengan penyebab yang sama agar tidak terulang dimasa yang akan datang. Penyusunan laporan final ini disampaikan atau dipublikasikan setelah meminta tanggapan dan atau masukan dari regulator, operator, pabrikan sarana transportasi dan para pihak terkait lainnya.

Demikian Laporan Final Investigasi Kecelakaan Pelayaran ini dibuat agar para pihak yang berkepentingan dapat mengetahui dan mengambil pembelajaran dari kejadian kecelakaan ini.

Jakarta, 2018

KETUA KOMITE NASIONAL  
KESELAMATAN TRANSPORTASI

**Dr. Ir. SOERJANTO TIAHJONO**

## INFORMASI FAKTUAL

---

### **Kronologi Kejadian**

Pada hari Minggu, tanggal 23 April 2017 pagi hari *Landing Craft Tank SAS 02* tiba di area berlabuh pada Rambu (*Bouy*) Timur Tanjung Priok.

Tanggal 29 April 2017 pukul 09.00 WIB<sup>1</sup>, *SAS 02* bersandar di dermaga Inggom, Tanjung Priok dan melakukan pemuatan ban alat berat (*loader*) yang diletakan pada geladak utama kapal.

Tanggal 30 April 2017 pukul 21.00 WIB, *SAS 02* bertolak dari dermaga Inggom Tanjung Priok dan selanjutnya kembali berlabuh pada Rambu (*Buoy*) Timur Tanjung Priok.

Tanggal 02 Mei 2017 pukul 21.00 WIB, *SAS 02* berangkat dari Rambu Timur Tanjung Priok, Jakarta menuju Sangatta, Kalimantan Timur dengan kecepatan kapal sekitar 4,7 knot.

Tanggal 04 Mei 2017 pagi hari, karena cuaca gelombang yang mencapai tinggi antara 1,25 – 2,50 meter, haluan kapal diubah dari 087 derajat ke 069 derajat. Saat itu *SAS 02* tengah melintasi perairan Karimun Jawa.

Tanggal 05 Mei 2017 pukul 23.00 WIB, tinggi gelombang maksimum 2,50 meter menerpa lambung kapal sebelah kanan terus-menerus, sehingga menyebabkan muatan bergeser ke kiri dan kapal miring 3 derajat kiri.

Tanggal 06 Mei 2017 dini hari, Nahkoda mengambil keputusan merubah haluan dari 069 derajat ke 126 derajat menuju daratan terdekat, yaitu Pulau Bawean, dengan tujuan menghindari cuaca dan mencari tempat berlindung. Kapal tetap miring 3 derajat kiri. Kepala Kamar Mesin (KKM) berusaha memindahkan air balast di tangki void nomor 5 kiri ke tangki void nomor 5 kanan dengan menggunakan pompa portabel tetapi kemiringan kapal tidak banyak berubah.

Tanggal 06 Mei 2017 sekitar pukul 04.00 WIB, awak kapal menyiarkan berita kapal dalam keadaan darurat menggunakan *Very High Frequency* (VHF) namun tidak ada kapal yang merespon. Semua awak kapal telah bersiap-siap di anjungan dengan menggunakan alat keselamatan berupa jaket penolong.

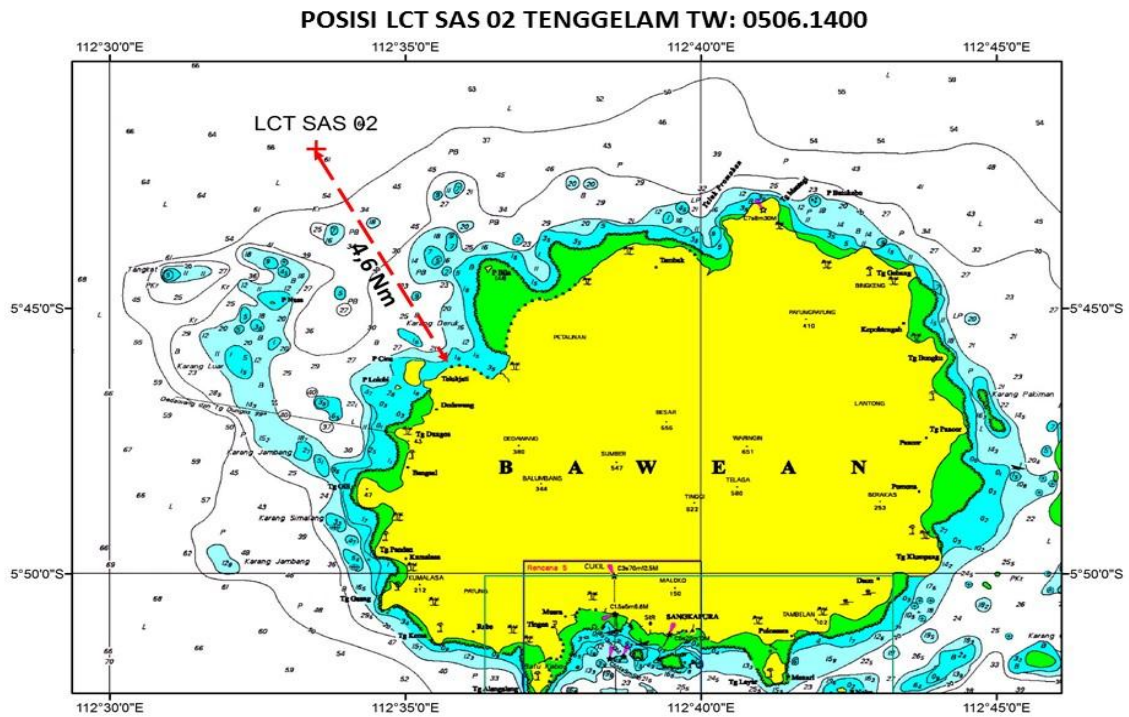
Pukul 11.30 WIB, awak kapal kembali menyiarkan berita kapal dalam keadaan darurat dengan menggunakan radio VHF dan mengaktifkan *Emergency Position Indicating Radio Beacon* (EPIRB). Sinyal darurat kemudian direspons oleh kapal *Tanto Bersama* yang tengah berlayar dari Makassar tujuan Tanjung Priok, Jakarta. Saat itu kemiringan *SAS 02* telah mencapai 12 derajat ke kiri dan air laut telah masuk ke kamar mesin melalui pintu kamar mesin yang ada di geladak utama.

Pada pukul 12.00 WIB, dikarenakan kemiringan kapal terus berlanjut dan tidak dapat diselamatkan, Nahkoda *SAS 02* menginstruksikan awak kapal untuk meninggalkan kapal (*abandon ship*). 2 (dua) unit rakit kembang diluncurkan, namun demikian hanya 1 (satu) unit yang berhasil digapai oleh awak kapal. Pada saat yang hampir bersamaan *Tanto Bersama* tiba di sekitar pulau Bawean. Namun dikarenakan keterbatasan draft kapal, *Tanto Bersama* tidak dapat merapat ke *SAS 02*. Dengan dibantu kapal nelayan yang berada tidak jauh dari lokasi kejadian, rakit kembang yang berisi awak kapal *SAS 02* tersebut disandarkan ke *Tanto Bersama*. Awak kapal *SAS 02* selanjutnya dibawa oleh *Tanto Bersama* ke pelabuhan Tanjung Priok, Jakarta.

Pukul 14.00 WIB, *SAS 02* terbalik dan tenggelam sepenuhnya pada koordinat 05° 43' 4,75"LS dan 112° 33' 07,66"BT atau sekitar 4,6 mil laut dari Pulau Bawean. Pada kejadian ini tidak terdapat korban jiwa maupun pencemaran.

---

<sup>1</sup> Waktu Indonesia Barat (UTC+7)



### Ukuran Pokok Kapal

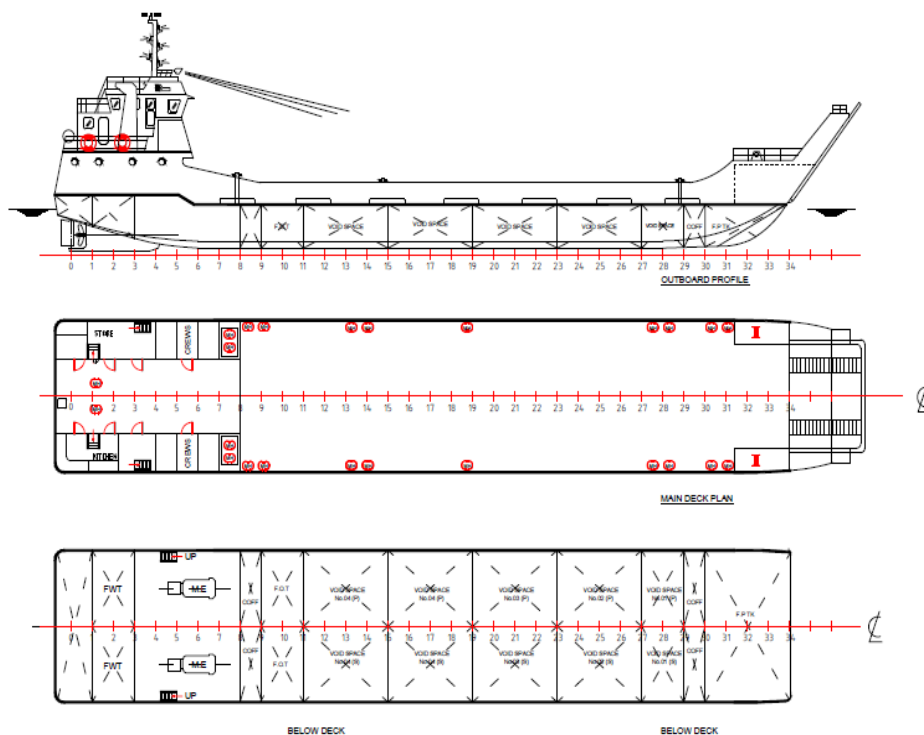
Kapal SAS 02 (GT.294 No.2719/IIk) merupakan jenis kapal pendarat berbendera Indonesia dengan tanda panggil (*Call Sign*) YB 6263. Kapal ini dibangun pada tahun 2003 dengan konstruksi dasar baja di galangan kapal PT. Syandi Perdana, Samarinda. Kapal diklasikan pada Biro Klasifikasi Indonesia dengan tanda klas lambung A100 (I) P dan klas mesin SM.



**Gambar 2: SAS 02**

Ukuran pokok SAS 02 adalah panjang keseluruhan (*length overall*) : 46,95 m, panjang (*length between perpendicular*) : 42,18 m, lebar keseluruhan (*breadth*) : 9,00 m, dalam (*depth*) : 2,55 m, sarat maksimum (*draft*) : 2,12 m, lambung timbul (*freeboard*) : 598 mm, tonase kotor (GT) : 294 GT, tonase bersih (NT) : 89 NT .

## Rencana Umum Kapal



Gambar 3: Rencana umum kapal

Berdasarkan gambar rencana umum, SAS 02 terdiri dari geladak utama dan geladak anjungan. Pada geladak utama terdapat geladak muatan dan ruang akomodasi, sedangkan pada geladak anjungan terdapat anjungan dan peralatan navigasi.

SAS 02 memiliki kamar mesin yang terletak pada bagian buritan, dimana pada kamar mesin terdapat 2 (dua) unit mesin induk, 2 (dua) unit mesin bantu dan generator listrik. Akses ke ruang kamar mesin melalui pintu ke darat yang terdapat pada geladak utama kiri dan kanan.

Pada kamar mesin terdapat pintu ke darat kamar yang dapat dioperasikan secara lokal dari setiap sisi pintu dan pintu diberi marka permanen "*Pintu ini harus selalu tertutup dan terkunci*". Pintu ke darat kamar mesin telah diperiksa oleh *Marine Inspector* Kelas II Samarinda saat kapal melakukan pengedokan pada bulan Oktober 2017.

SAS 02 memiliki 10 tangki void di kiri dan kanan yang terletak di bawah geladak utama. Tangki air tawar terletak pada posisi buritan di belakang kamar mesin dan tangki bahan bakar terletak di depan kamar mesin.

Saat SAS 02 berangkat dari Tanjung Priok, Jakarta beberapa tangki void diisi oleh air laut sebagai balas kapal dan juga air tawar. Tangki void nomor 3 kiri dan kanan diisi air tawar sebanyak masing-masing 20 ton, sedangkan tangki void nomor 5 kiri dan kanan diisi air laut sebagai balast sebanyak masing-masing 25 ton.

## Sistem Propulsi dan Kemudi

Sistem propulsi SAS 02 digerakkan dengan menggunakan 2 (dua) unit mesin diesel sebagai mesin penggerak utama untuk memutar masing-masing 1 (satu) unit baling-baling jenis kisar tetap (*fixed pitch propeller*). Mesin induk yang digunakan merek NISSAN 4 langkah, tipe RF 10 dengan daya mesin sebesar 2 x 420 HP pada 2.200 putaran per menit dan berbahan bakar solar.

Daya listrik kapal dihasilkan dari 2 (dua) unit generator listrik, dengan spesifikasi mesin diesel merek MITSUBISHI 4 langkah, tipe 4D32 dengan daya 120 HP. Generator tersebut menghasilkan daya listrik sebesar 2 x 90 kW, 220/380 Volt AC.

Sistem kemudi SAS 02 digerakkan secara hidrolik yang dikendalikan dari anjungan kapal.

## KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

SAS 02, Utara Pulau Bawean, Jawa Timur, 06 Mei 2017

### Rencana Keselamatan dan Kebakaran

Berdasarkan rencana keselamatan dan kebakaran, kapal dilengkapi dengan peralatan pemadam api portabel sebanyak 7 (tujuh) tabung dengan kapasitas masing-masing 6 kg dan juga terdapat sistem hidran berikut slangnya. Untuk sistem hidran, sumber air disediakan oleh pompa kebakaran yang berada di kamar mesin.

SAS 02 dilengkapi dengan perlengkapan keselamatan berupa 2 (dua) unit rakit kembang (*inflatable liferaft*) dengan kapasitas total 40 orang yang terletak pada belakang geladak anjungan. Selain itu juga terdapat perlengkapan keselamatan berupa pelampung penolong (*lifebuoy*) dan jaket penolong (*lifejacket*) dengan jumlah sesuai ketentuan yang berada di ruang akomodasi.

### Awak Kapal

Pada saat kejadian, SAS 02 diawaki oleh 8 (delapan) orang awak kapal yang terdiri dari 4 (empat) Perwira dan 4 (empat) kelasi yang semuanya berkebangsaan Indonesia.

Nakhoda memiliki sertifikat kompetensi Ahli Nautika Tingkat IV (ANT-IV) yang diterbitkan pada tahun 2015 di Jakarta dan memulai karir kepelautannya pada tahun 2014 sebagai Cadet. Yang bersangkutan memiliki pengalaman sebagai Nakhoda sejak tahun 2017 dan mulai bekerja di SAS 02 sebagai Nakhoda mulai April 2017.

Kepala Kamar Mesin memiliki sertifikat kompetensi Ahli Teknik Tingkat V (ATT-V) yang diterbitkan pada tahun 2017 di Jakarta. Yang bersangkutan telah bergabung di SAS 02 mulai April 2017.

Mualim I memiliki sertifikat kompetensi ANT-V yang diterbitkan pada tahun 2015 di Jakarta. Yang bersangkutan bergabung dengan SAS 02 mulai April 2017.

Seluruh awak kapal SAS 02 memiliki sertifikat keterampilan *basic safety training (BST)*.

### Informasi Cuaca

Sesuai informasi dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG), laporan cuaca dari tanggal 6 Mei 2017 pada daerah pelayaran SAS 02 dari Tanjung Priok sampai sebelah utara Pulau Bawean dengan kecepatan angin berkisar antara 10 - 15 knots dan tinggi gelombang antara 1,25 - 2,50 meter (kondisi *moderate*).

Informasi dari nakhoda bahwa sebelum berlayar, nakhoda memperoleh data prakiraan cuaca maritim dari telepon genggam dengan mengakses ke melalui google.

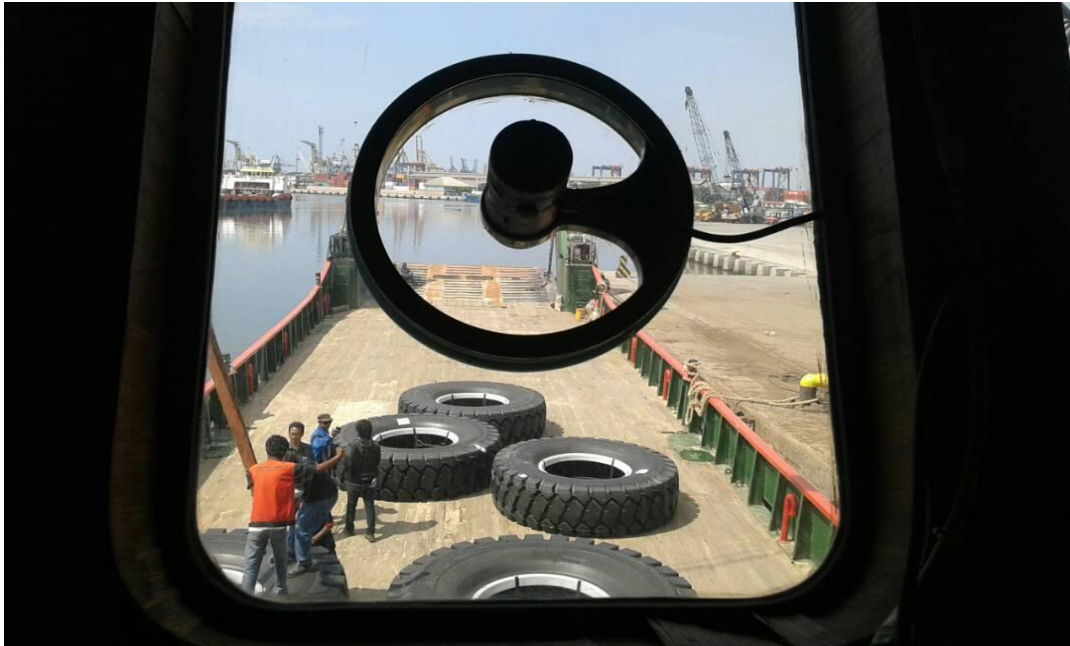
Route Meteorological Report LCT.SAS 02 Ships  
Over Tanjung Priok to North of Bawean Island Waters, Java Sea  
for May 02 - 07, 2017

DATE	LOCAL TIME (WIB)	WEATHER	WIND (Knot)	CURRENT (cm/s)	WAVE (meter)
May 06, 2017	01.00 – 07.00	Cloudy to Slight Rain	Southeast, 10 – 15 knots	East - Northeast, 5 – 15 cm/s	Moderate
	07.00 – 13.00	Cloudy to Slight Rain*)	Southeast, 10 – 15 knots	East - Southeast, 7 – 17 cm/s	Moderate
	13.00 – 19.00	Generally Cloudy	Southeast, 10 – 15 knots	East - Southeast, 5 – 15 cm/s	Moderate
	19.00 – 01.00	Generally Cloudy	Southeast - East, 10 – 15 knots	East - Southeast, 5 – 15 cm/s	Moderate

Gambar 4: Laporan BMKG

## **Informasi Muatan**

Pada saat kejadian, SAS 02 membawa muatan ban alat berat (*loader*) sebanyak 100 unit dengan total berat 220.10 ton yang disusun di atas geladak utama. Pemuatan dikerjakan oleh tenaga kerja bongkar muat (TKBM) dan muatan selanjutnya diikat oleh awak kapal. Setelah selesai, muatan tersebut ditutup dengan terpal plastik.



**Gambar 5: Loading muatan**

## **Pemilik/Operator SAS 02**

SAS 02 dimiliki dan dioperasikan oleh PT. Pelayaran Syandi Arung Samudera, Samarinda yang beralamatkan pada Jalan Patimura RT.16 No 42 Kelurahan Mesjid, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia.

Kapal mempunyai rencana pengoperasian pada trayek tidak tetap dan tidak teratur angkutan laut khusus. Perusahaan pelayaran memiliki SIUPAL Nomor: B XXV-1973/AL.58 Tanggal 12 Juni 2002, yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan laut, Kementerian Perhubungan.

## **Peralatan Navigasi dan Komunikasi**

SAS 02 memiliki serangkaian peralatan navigasi dan komunikasi yang diantaranya adalah radio *Very High Frequency (VHF)*, peta laut, *GPS Receiver*, *Radar*, *EPIRB* dan *two-way radio*. Komunikasi antara SAS 02 dengan pelabuhan atau dengan kapal yang lain dilakukan dengan menggunakan radio *Very High Frequency (VHF)* pada *channel 16*.

## **Penerbitan Surat-Surat dan Sertifikat Kapal**

SAS 02 memiliki surat-surat dan sertifikat kapal yang masih valid seperti halnya:

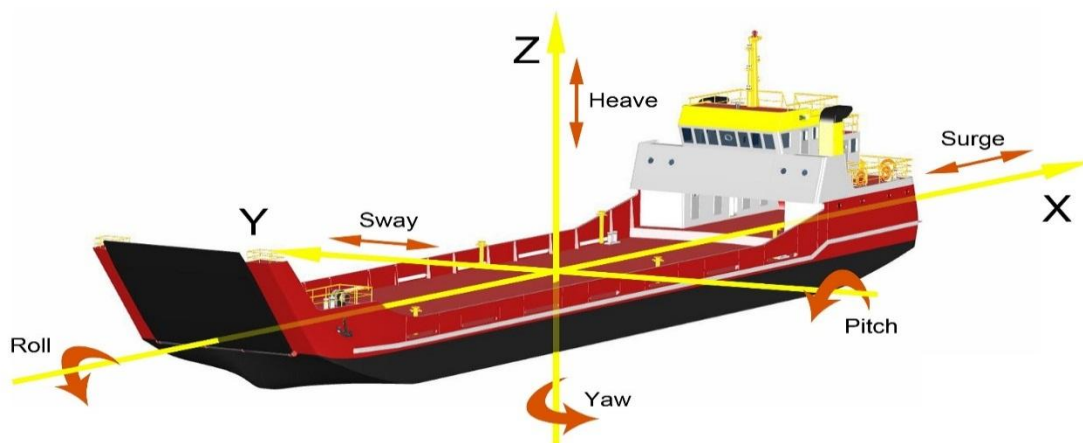
1. Sertifikat Nasional Garis Muat Kapal Sementara, diterbitkan di Samarinda pada tanggal 06 April 2017 oleh Biro Klasifikasi Indonesia, cabang Samarinda.
2. Sertifikat Keselamatan Konstruksi Kapal Barang, diterbitkan di Samarinda pada tanggal 24 Januari 2017 oleh Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas II Samarinda.

SAS 02 telah melakukan pengedokan pada tanggal 09 Oktober 2016 sampai dengan 28 Desember 2016. Selama pengedokan kapal telah diperiksa oleh *Marine Inspector* KSOP Kelas II Samarinda dan Biro Klasifikasi Indonesia.

SAS 02 melaksanakan pelayaran dari pelabuhan Inggom, Tanjung Priok, Jakarta menuju Sangatta, Kalimantan Timur dan kemudian kapal tenggelam. Saat itu cuaca dengan tinggi gelombang laut berkisar antara 1,25 – 2,50 meter dan kecepatan angin berkisar 10 – 15 knots di sekitar utara Pulau Bawean. Berdasarkan informasi faktual, KNKT melakukan analisis masalah keselamatan kapal yang berhubungan dengan faktor cuaca.

### Respon Gerakan Kapal Akibat Gelombang

Tanggal 05 Mei 2017 pukul 23.00 WIB, tinggi gelombang berkisar antara 1,25 – 2,50 meter terus-menerus menerpa lambung kanan kapal sehingga menyebabkan muatan kapal bergeser dan kapal miring 3 derajat kiri. Nahkoda SAS 02 mengubah haluan dari 069 derajat menjadi 126 derajat menuju pulau terdekat untuk menghindari cuaca buruk dan mencari tempat berlindung.



Gambar 6: Gerakan derajat kebebasan kapal

Setelah kapal menerima terpaan gelombang setinggi maksimal 2,50 meter menyebabkan kapal miring ke kiri dan air laut naik ke geladak utama melewati sisi kapal karena lambung timbul (*freeboard*) kapal tergolong kecil.

Air laut naik ke geladak utama selanjutnya masuk ke dalam kompartemen kapal melalui bukaan yang tidak kedap pada saat kapal mengalami kemiringan (oleng). Air laut yang berada pada geladak utama juga masuk ke dalam kompartemen kamar mesin melalui pintu masuk kamar mesin yang tidak kedap pada geladak utama.

Tangki void nomor 3 kiri dan kanan yang saat berangkat telah terisi air tawar sebanyak masing-masing 20 ton dan juga tangki void nomor 5 kiri dan kanan yang berisi air laut sebanyak masing-masing 25 ton, menyebabkan saat kapal bergerak *rolling* dalam kondisi miring, maka cairan yang berada di dalam tangki bergerak ke arah gerakan kapal dan cenderung membesar akibat dari efek permukaan bebas.

Air laut yang masuk ke kamar mesin melebihi air laut yang dapat dibuang keluar, sehingga menyebabkan kapal semakin miring ke kiri. Air laut masuk terus-menerus, sehingga sudut oleng kapal mencapai titik *capsize* kapal. Dengan demikian kapal tidak bisa kembali ke posisi semula dan kehilangan momen penegak. Saat itu kapal mulai terbalik dan kemudian tenggelam.

Pada gambar di bawah ini merupakan simulasi gerakan *rolling* saat SAS 02 dengan tinggi gelombang maksimal 2,50 meter.





Gambar 7: Keadaan awal setelah kapal berlayar



Gambar 8: Kapal mulai mengalami *rolling* ke kiri karena menerima gelombang dari kanan lambung kapal dan muatan tergeser ke kiri



Gambar 9: Kapal *rolling* akibat momen pengembali positif

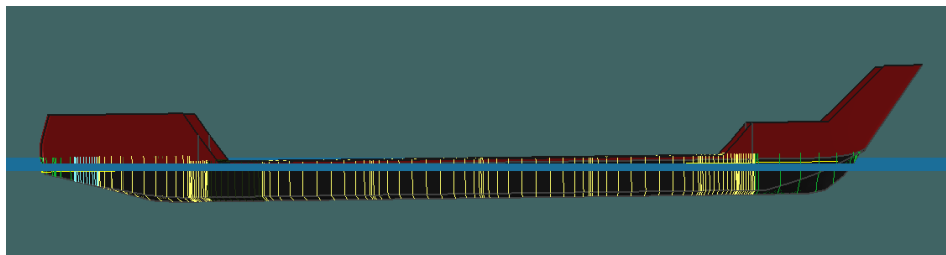


Gambar 10: Respon kapal setelah terkena gelombang (kapal miring ke kiri)

### **Simulasi Tenggelamnya Kapal SAS 02**

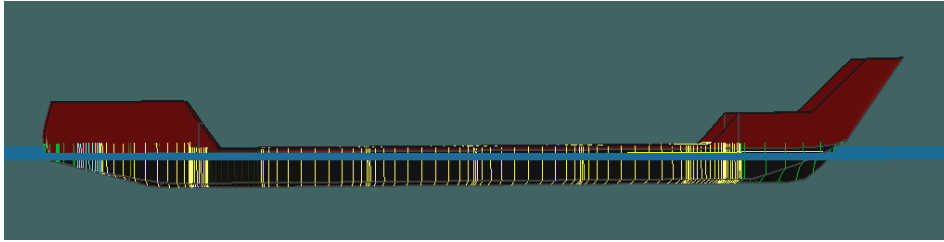
Dari kronologi kejadian terbaliknya SAS 02, maka dapat disimulasikan tenggelamnya kapal SAS 02 sebagai berikut:

1. Kapal SAS 02 bertolak dari dermaga Inggom Tanjung Priok, Jakarta dengan membawa muatan penuh berupa ban alat berat (*loader*) yang diletakkan di galadak utama dan diikat.



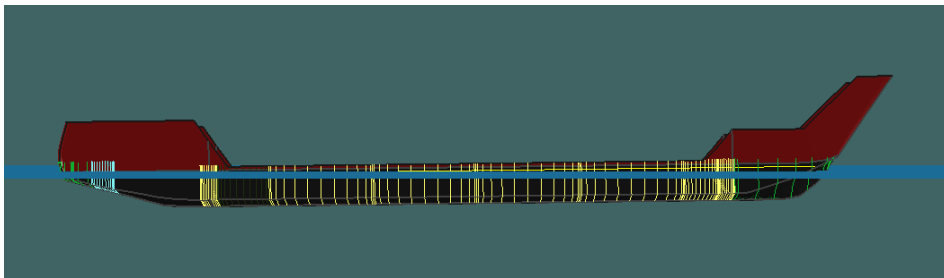
Gambar 11: Kondisi Keberangkatan

2. Pada tanggal 06 Mei 2017 dini hari Nahkoda merubah haluan dari 069 derajat ke 126 derajat menuju pulau terdekat (Bawean), dari jarak pelayaran dapat diasumsikan jika bahan bakar telah berkurang sebesar 50%.



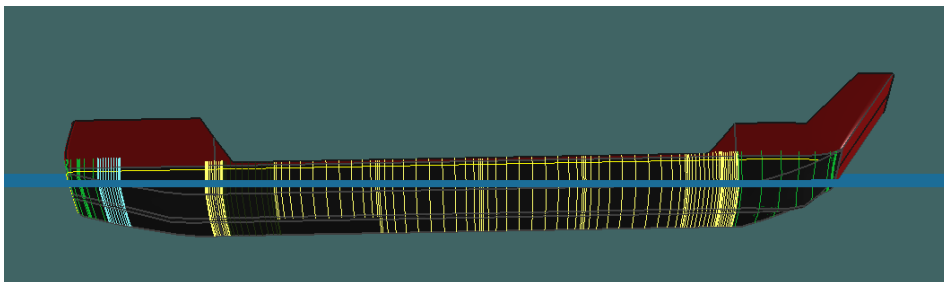
**Gambar 12: Kondisi kapal setelah bahan bakar berkurang sebesar 50%**

3. Kondisi kapal pada saat di perairan utara Pulau Bawean mengalami miring 3 derajat ke kiri dan pergeseran titik berat muatan dikarenakan gelombang setinggi 1,25 – 2,50 meter. Ketika muatan bergeser akibat hempasan ombak pada lambung kapal menyebabkan cairan pada tangki void nomor 3 dan void nomor 5 kiri dan kanan, bergerak ke arah gerakan kapal dan sudut kemiringan cenderung membesar.



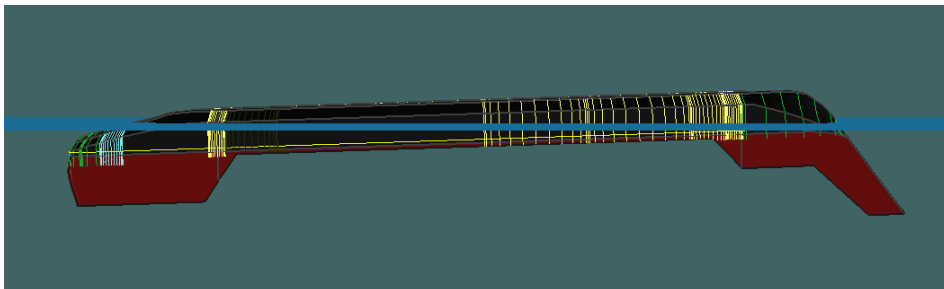
**Gambar 13: Kondisi akibat gelombang tinggi, kapal miring 3° ke kiri**

4. Akibat kamar mesin terendam air laut sebanyak 40% dari volume kamar mesin, efek permukaan bebas membuat kapal semakin miring ke kiri. Pada kondisi ini semua awak kapal telah meninggalkan kapal dengan menggunakan *liferaft*.



**Gambar 14: Air masuk ke kamar mesin 40% dengan kemiringan 5 derajat ke kiri**

5. Kamar mesin dan semua tangki void kiri telah terisi penuh air laut sehingga menyebabkan kapal terbalik dan tenggelam.



**Gambar 15: Air masuk ke kamar mesin 100% kapal sudah terbalik kemudian tenggelam**

### **Pintu Kedap Air Kamar Mesin**

Pintu kedap cuaca kamar mesin telah diperiksa oleh *Marine Inspector* Kelas II Samarinda saat kapal melakukan pengedokan pada bulan Oktober 2017, tetapi saat kejadian air laut tetap dapat masuk ke dalam kamar mesin melalui pintu kedap cuaca ini saat gelombang tinggi.

Air laut dapat masuk ke kamar mesin melalui pintu kedap cuaca berindikasi bahwa ada bagain dari pintu tersebut ada yang tidak berfungsi sebagaimana mestinya misalnya karet yang telah aus atau kunci pintu yang tidak dapat digunakan atau macet, sehingga pintu tidak kedap.

### **Penggunaan Peralatan Pemutakhiran Kondisi Cuaca**

SAS 02 tidak dilengkapi peralatan untuk mengetahui kondisi cuaca mutakhir guna mendapatkan informasi peringatan cuaca buruk. Untuk itu diperlukan suatu metode yang praktis dengan mempergunakan peralatan yang ada di kapal, misalnya telekomunikasi melalui radio. Dengan media ini kapal dapat menanyakan kondisi cuaca melalui sumber-sumber lain seperti halnya Stasiun Radio Operasi Pantai (SROP) atau kapal-kapal lain yang ada di sekitarnya. Disamping itu SROP hendaknya berperan aktif memberitakan dan memberikan informasi ke kapal secara berkala.

## **KESIMPULAN**

### **Temuan**

Temuan yang didapat selama proses investigasi bukan dimaksudkan untuk menyalahkan terhadap organisasi atau individu. Temuan yang disusun dalam laporan ini adalah merupakan hal-hal yang signifikan yang bersifat positif maupun negative yang didapatkan selama proses investigasi. Adapun temuan selama proses investigasi adalah sebagai berikut:

1. Sertifikat kapal dalam keadaan laik ditunjukkan dengan surat dan sertifikat yang masih berlaku.
2. Sertifikat Nahkoda dan Kepala Kamar Mesin (KKM) masih berlaku.
3. Kapal baru selesai melaksanakan dok tahunan.
4. Kondisi tinggi gelombang laut pada saat kejadian berkisar antara 1,25 -2,50 meter (kondisi *Moderate*).
5. Tangki Void Nomor 3 kiri dan kanan dipergunakan untuk tangki air tawar.
6. Tangki Void Nomor 5 kiri dan kanan dipergunakan untuk tangki air balast.
7. Tidak terdapat peralatan untuk mengetahui prakiraan cuaca.
8. Muatan ditutup dengan terpal plastik sehingga awak kapal tidak dapat melihat ketika muatan bergeser.
9. Lambung timbul (*freeboard*) kapal kecil.

### **Faktor Kontribusi<sup>2</sup>**

Akibat kapal menerima beban gelombang antara 1,25 - 2,50 meter pada sisi lambung kanan kapal terus -menerus, sehingga menyebabkan muatan kapal bergeser dan kapal miring 3 derajat ke kiri. Cairan dalam tangki void nomor 3 dan nomor 5 kiri dan kanan, bergerak ke arah miringnya kapal.

Air laut naik yang naik ke geladak utama melewati sisi kapal karena lambung timbul (*freeboard*) kapal tergolong kecil dan masuk ke kamar mesin melalui pintu kamar mesin yang tidak kedap air dan air laut tidak dapat langsung terbuang secara sempurna.

Air laut juga masuk ke kompartemen kapal yang lain melalui bukaan-bukaan yang tidak kedap air sehingga menyebabkan daya apung kapal semakin berkurang dan akhirnya terbalik dan tenggelam.

---

<sup>2</sup> Faktor kontribusi adalah sesuatu yang mungkin menjadi penyebab kejadian. Dalam hal ini semua tindakan, kelalaian, kondisi atau keadaan yang jika dihilangkan atau dihindari maka kejadian dapat dicegah atau dampaknya dapat dikurangi.

Berdasarkan penyebab dan faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kecelakaan tenggelamnya SAS 02, maka Komite Nasional Keselamatan Transportasi merekomendasikan hal-hal berikut ini, kepada pihak-pihak terkait untuk selanjutnya dapat diterapkan sebagai upaya untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang serupa di masa mendatang. Peraturan Pemerintah Nomor 62 Tahun 2013 pasal 47 menyatakan *setiap pihak terkait wajib melaksanakan rekomendasi yang disebutkan dalam laporan investigasi.*

***Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Kementerian Perhubungan***

1. Mewajibkan nahkoda meminta informasi kondisi cuaca mutakhir guna mendapatkan informasi peringatan cuaca buruk melalui Stasiun Radio Operasi Pantai (SROP) atau kapal-kapal lain yang ada di sekitarnya.
2. Mewajibkan Stasiun Radio Operasi Pantai (SROP) untuk berperan aktif memberitakan informasi cuaca secara berkala.

Sampai dengan diterbitkannya laporan final investigasi kecelakaan ini, KNKT belum mendapatkan tanggapan maupun *safety action* terhadap rekomendasi yang disampaikan kepada pihak dimaksud.

Status rekomendasi: Open

***Pemilik / Operator Kapal***

1. Membuat prosedur berlayar dimana awak kapal memastikan semua pintu-pintu dan bukaan-bukaan selalu tertutup dan kedap ketika kapal berlayar.
2. Menyusun rencana pelatihan awak kapal terkait dengan kesiapan menghadapi kondisi darurat secara berkala dan juga dilakukan sosialisasi dan familiarisasi secara berkala sehingga dapat dipahami oleh awak kapal.

Sampai dengan diterbitkannya laporan final investigasi kecelakaan ini, KNKT belum mendapatkan tanggapan maupun *safety action* terhadap rekomendasi yang disampaikan kepada pihak dimaksud.

Status rekomendasi: Open

Kantor Kesyahbandaran Utama – Tanjung Priok

Kantor Kesyahbandaran dan Otorita Pelabuhan Kelas II - Samarinda

Awak Kapal SAS 02

BMKG