

# PERAN NYATA PUSAT HIDRO-OSEANOGRAFI TNI ANGKATAN LAUT DALAM PENANGGULANGAN BENCANA

## THE INDONESIAN NAVY HYDRO-OCEANOGRAPHIC CENTRE REAL ROLE IN DISASTER MANAGEMENT

Kristiyono<sup>1</sup>, Syamsul Maarif<sup>2</sup>, M. Adnan Madjid<sup>3</sup>

PROGRAM STUDI MAGISTER OPERASI LAUT DIKREG SESKOAL ANGKATAN – 59  
SEKOLAH STAF DAN KOMANDO TNI ANGKATAN LAUT JAKARTA  
(kristiyonosafian80@gmail.com, maarif.syamsul73@gmail.com, adnan.madjid@idu.ac.id)

**Abstrak** – Pusat Hidro-Oseanografi TNI Angkatan Laut (Pushidrosal) bertugas untuk melaksanakan pembinaan hidro-oseanografi dalam rangka mendukung kepentingan TNI maupun kepentingan sipil, serta menyiapkan data dan informasi wilayah pertahanan di laut dalam rangka mendukung tugas pokok TNI Angkatan Laut. Undang-Undang No. 34 tahun 2004 tentang TNI menyebutkan bahwa tugas pokok operasi militer selain perang diantaranya adalah membantu menanggulangi akibat bencana alam, pengungsian, dan pemberian bantuan kemanusiaan, membantu pencarian dan pertolongan dalam kecelakaan (*search and rescue*). Dengan demikian, Pushidrosal juga mengemban fungsi untuk penanggulangan bencana, baik bencana alam, bencana non alam, dan membantu pencarian dan pertolongan dalam kecelakaan (*search and rescue*). Pushidrosal memiliki kemampuan dalam bidang hidrografi dan oseanografi yang dapat dimanfaatkan untuk membantu penanggulangan bencana, namun belum banyak diketahui dan dimanfaatkan oleh instansi terkait dalam membantu penanggulangan bencana di Indonesia. Penelitian ini untuk menganalisis peran Pushidrosal dalam penanggulangan bencana di Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif, yaitu menggambarkan bagaimana Pushidrosal dalam penanggulangan bencana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pushidrosal telah berperan nyata dan aktif dalam melaksanakan penanggulangan bencana yaitu dengan melaksanakan survei investigasi untuk keselamatan navigasi kecelakaan transportasi di laut dan survei investigasi untuk bencana alam seperti gempa bumi dan tsunami. Pushidrosal juga sudah melaksanakan survei untuk mengetahui penyebab tsunami seperti yang telah dilaksanakan di Palu dan Banten. Peta laut yang diproduksi oleh Pushidrosal selain digunakan untuk keselamatan navigasi kapal dari bencana kecelakaan transportasi juga sebagai upaya mitigasi bencana kegagalan teknologi yang ditimbulkan oleh pipa bawah laut. Pushidrosal juga aktif dalam melaksanakan pencarian dan penyelamatan seperti kejadian jatuhnya pesawat Air Asia QZ8501 diperairan Pangkalan Bun Kalimantan Tengah tahun 2014, pesawat Lion Air JT-610 diperairan Karawang Jawa Barat tahun 2018, tenggelamnya KM Sinar Bangun di Danau Toba Sumatera Utara tahun 2018, serta yang terakhir pesawat Sriwijaya Air SJ-182 di teluk Jakarta tahun 2021.

**Kata Kunci:** manajemen bencana, Pushidrosal, peran nyata, pencarian dan penyelamatan, survei investigasi

**Abstract** – The Indonesian Navy Hydro-Oceanographic Centre (Pushidrosal) has the task to conduct the development of hydro-oceanographic to support military and civilian purposes, as well as to prepare oceanography data and information issued by the government to support the Navy's task. Act No. 34 of 2004 concerning the Indonesian National Army (TNI) stated that one of the other military main tasks besides war is to support natural disaster management, refugees, and provide assistance, assisting in search and rescue in an accident. Thus, Pushidrosal has also functions in disaster management, both in natural disasters and non-natural disasters, as well as in search assistance and assistance in accidents (*search and rescue*). Pushidrosal has capabilities in the fields of hydrographic and oceanographic which can be utilized to assist disaster management, however it is not widely known and utilized by related

*agencies in disaster management in Indonesia. The research aimed to analyze the role of Pushidrosal in disaster management in Indonesia. The research used qualitative descriptive methods. The results showed that Pushidrosal has conducted real and active researches in disaster management research through investigative surveys for sea transport safety, as well as an investigative survey for natural disasters such as earthquakes and tsunami. Pushidrosal has also conducted an investigative survey to find out the cause of tsunami such as those that have been done in Palu and Banten. The chart issued by Pushidrosal is not only used for ship navigation safety to prevent transportation disasters but also used as disaster mitigation assistance from technological disasters caused by sea pipelines. Pushidrosal has also actively conducted search and assistance such as those at the plane crashed accident at Pangkalan Bun Central Kalimantan in 2014, at Karawang in West Java 2018, at Jakarta Bay in 2021, and installed the 2018 Sinar Bangun ship at Toba Lake in North Sumatera.*

**Keywords:** disaster management, investigative survey, Pushidrosal, real role, search and rescue

## **Pendahuluan**

Indonesia berada pada posisi pertemuan tiga lempeng yaitu lempeng Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik serta pada sirkum Pasifik dan sirkum Mediterania yang merupakan jalur pegunungan aktif dunia. Dengan demikian, Indonesia masuk jalur cincin api Pasifik berupa jalur pegunungan aktif, yang menyebabkan Indonesia rentan terhadap bencana gempa bumi baik gempa bumi tektonik maupun gempa bumi vulkanik (Welianto, 2020).

Bencana alam seperti gempa bumi yang diakibatkan pergeseran lempeng menimbulkan kerugian yang besar, baik kerugian berupa korban jiwa maupun harta benda. Gempa bumi tektonik yang diikuti dengan tsunami akan lebih memperbesar kerugian. Disamping kerusakan di atas permukaan laut, gempa bumi tektonik dapat merubah permukaan dasar laut. Perubahan dasar laut dapat membahayakan keselamatan navigasi pelayaran khususnya pada lautan dangkal. Pada perairan dangkal dengan

adanya perubahan dasar laut maka dapat berubah menjadi lebih dangkal sehingga membahayakan navigasi pelayaran. Keselamatan pelayaran dapat terancam karena kapal dapat kandas apabila melewati jalur tersebut, baik kapal umum maupun kapal yang akan mengirimkan bantuan kemanusiaan pada korban bencana (Sulistiawan, 2018).

Indonesia merupakan negara yang kaya akan minyak dan gas. Upaya untuk mengeksplorasi kekayaan tersebut maka perlu adanya pengeboran dan pengiriman dari laut ke darat untuk diolah lebih lanjut. Pengiriman minyak dan gas banyak menggunakan pipa yang digelar dan ditanam di dasar laut. Dengan banyaknya pipa yang digelar di bawah laut maka harus diwaspadai ancaman kebocoran pipa yang dapat mencemari biota laut, dan apabila minyak sampai ke pesisir akan mengganggu kehidupan manusia.

Pengiriman minyak yang dianggap efisien adalah menggunakan pipa bawah laut. Pertimbangan efisiensi pengiriman minyak dengan menggunakan pipa

bawah laut karena biaya yang dikeluarkan minimal, sehingga penggunaan pipa bawah laut dalam penyaluran pipa menjadi pilihan utama. Dengan adanya program tol laut oleh pemerintah maka lalu lintas kapal menjadi meningkat. Dengan demikian, bahaya yang ditimbulkan dari meningkatnya lalu lintas kapal menjadi lebih tinggi. Bahaya yang ditimbulkan oleh kapal adalah pada saat kapal membuang jangkar (pada saat *emergency*) apabila mengenai pipa laut maka dapat mengakibatkan pipa pecah, bocor atau bahkan ledakan (Devi dkk, 2017). Salah satu contoh dari peristiwa tersebut yaitu putusnya pipa minyak di Balikpapan yang diakibatkan oleh hantaman jangkar kapal sehingga mencemari teluk Balikpapan Kalimantan Timur (Ulfa Arieza, 2018).

Ancaman lain dari pipa bawah laut yang dapat mengakibatkan bencana kegagalan teknologi adalah adanya jembatan pipa. Pada area yang memiliki topografi curam maka dibangun jembatan pipa untuk menopang pipa agar tetap pada posisi rata. Dengan adanya jembatan pada topografi yang curam maka menyebabkan adanya *free span*. *Free span* adalah adanya pipa yang menggantung yang memiliki jarak dengan dasar laut (Erwanti dkk, 2016). Menggantungnya pipa di dasar permukaan laut menimbulkan ancaman bencana kegagalan teknologi.

Bencana kegagalan teknologi lainnya adalah kecelakaan

transportasi. Kecelakaan transportasi yang banyak menyita perhatian masyarakat lokal maupun internasional adalah kecelakaan transportasi pesawat terbang dan kapal laut. Dengan banyaknya perhatian dari berbagai pihak maka perlu penanganan secepatnya, karena selain menyelamatkan korban kecelakaan juga menjadi indikator keseriusan suatu negara menangani kecelakaan transportasi.

Sesuai dengan Undang-Undang No 34 Tahun 2004 tentang TNI, maka membantu penanggulangan akibat bencana alam, pengungsian, dan pemberian bantuan kemanusiaan dan membantu pencarian dan pertolongan dalam kecelakaan (*Search and Rescue*) merupakan tugas TNI dalam Operasi Militer Selain Perang (OMSP). Pushidrosal sebagai Kotama TNI AL memiliki kemampuan dalam bidang hidrografi dan oseanografi yang dapat dimanfaatkan untuk membantu penanggulangan bencana, namun belum banyak diketahui dan dimanfaatkan oleh instansi terkait dalam membantu penanggulangan bencana di Indonesia. Karena itu, peneliti tertarik untuk meneliti tentang Peran Nyata Pushidrosal dalam tugas membantu penanggulangan bencana di Indonesia.

### **Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif deskriptif. Subyek penelitian adalah pejabat dan staf

Pushidrosal yang terlibat langsung dalam operasi penanggulangan bencana baik sebagai pengambil keputusan maupun sebagai pelaksana di lapangan. Penelitian ini juga menambahkan pendapat dari lembaga yang terkait dalam bidang kebencanaan yaitu BNPB, BMKG, BASARNAS, dan KNKT. Obyek penelitian ini adalah peran nyata Pushidrosal dalam mendukung penanggulangan bencana di Indonesia. Data primer didapatkan melalui wawancara, data sekunder didapatkan melalui referensi literatur, buku, dokumen, serta dari internet yang memberitakan tentang penanggulangan bencana yang dilakukan oleh Pushidrosal.

#### **Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data melalui observasi dan wawancara, dokumentasi, meteri visual serta merancang protokol untuk merekam dan mencatat informasi. Teknik pengumpulan data diuji dengan menggunakan teknik triangulasi. Tujuan pengujian data untuk mengecek data dari beberapa sumber data. Dari beberapa sumber data dideskripsikan, selanjutnya dianalisa untuk mendapatkan hasil yang menjadi kesimpulan (Creswell, 2016).

#### **Pemeriksaan Keabsahan Data**

Keabsahan data kualitatif melalui beberapa pengujian. Peneliti menggunakan uji kredibilitas atau uji kepercayaan terhadap hasil penelitian. Uji keabsahan untuk menentukan valid atau tidaknya data.

Pada penelitian ini menggunakan teknik triangulasi. Dengan teknik ini diharapkan data dapat memenuhi konstruk penarikan kesimpulan.

#### **Teknik Analisa Data**

Pada penelitian kualitatif data diperoleh dari berbagai sumber dan pengamatan terus menerus. Data dianalisa dengan tiga langkah yaitu kondensasi data, menyajikan data, dan menarik kesimpulan (Creswell, 2016).

#### **Hasil dan Pembahasan Peran Nyata Pushidrosal**

Peran nyata adalah suatu cara yang betul-betul dijalankan dalam menjalankan suatu peranan (Cohen, 1992). Peran nyata yang sudah dilaksanakan oleh Pushidrosal sebagai lembaga hidro-oseanografi merupakan penerapan dari peran nyata Pushidrosal dalam mendukung penanggulangan bencana di Indonesia.

Dalam rangka mendukung penanggulangan bencana, Pushidrosal mempunyai program yang bernama survei investigasi. Survei investigasi dikelompokkan menjadi tiga hal. Pertama survei investigasi dalam rangka keselamatan navigasi, kedua survei investigasi dalam rangka penanggulangan bencana alam, ketiga survei investigasi dalam rangka mendukung operasi militer selain perang (OMSP). Survei investigasi dalam rangka keselamatan navigasi untuk penanggulangan bencana non alam

kecelakaan transportasi seperti kapal tenggelam, pesawat terbang yang jatuh di laut maupun danau, dan kegagalan teknologi pecah atau bocornya pipa yang digelar di laut baik yang disebabkan oleh meterial pipa itu sendiri maupun yang terjadi karena ada faktor dari luar seperti terseret jangkar kapal. Survei investigasi dalam rangka keselamatan navigasi ini membutuhkan kecepatan dan ketepatan yang tinggi karena menyangkut korban jiwa manusia yang harus segera mendapatkan pertolongan. Survei investigasi dalam rangka penanggulangan bencana seperti pada saat terjadi bencana gempa bumi dan tsunami. Survei investigasi dalam rangka OMSP termasuk didalamnya adalah latihan. Tempat yang akan digunakan sebagai tempat latihan maka akan dilaksanakan survei dan pemetaan terlebih dahulu sebelum dilaksanakan latihan.

### **Gempa Bumi dan Tsunami Palu dan Banten**

Pushidrosal dalam upaya untuk mendukung pembangunan pangkalan TNI AL Teluk Ratai Lampung dan pangkalan kapal selam di Palu Sulawesi Barat telah menggelar semiloka untuk mengantisipasi gempa dan tsunami di kedua tempat itu. Tujuan dari semiloka adalah untuk mengurangi potensi kerugian akibat gempa dan tsunami yang terdampak pada infrastruktur yang dibangun oleh TNI AL. Semiloka itu menghasilkan rekomendasi

sebagai masukan untuk TNI AL. Beberapa masukan itu adalah perlunya dibuat diseminasi peta gempa bumi, konstruksi bangunan dibuat tahan gempa yang disesuaikan dengan bentuk dermaga. Selain itu perlu adanya *standard operation procedure (SOP)* atau *Emergency Response Plan* yang baku apabila sewaktu-waktu terjadi tsunami (jpnn.com, 2017).

Pada saat terjadi gempa bumi dan tsunami di Palu Sulawesi Barat pada tahun 2018, Pushidrosal mengirimkan Tim Unit Tanggap Segera. Tim ini bertugas untuk mengambil data bathimetri sekitar pelabuhan dan alur pelayaran ke pelabuhan serta mengecek dermaga apakah masih dapat digunakan. Tugas ini sebagai upaya dalam memberi jaminan keamanan pelayaran dalam pengiriman bantuan kemanusiaan (Luska, 2018). Apabila dermaga tidak dapat digunakan karena hancur atau rusak karena gempa bumi, maka tim bertugas untuk mencari area *beaching*. Tugas selanjutnya yaitu mencari area logo jangkar bagi kapal dengan tonase besar yang tidak dapat sandar di dermaga serta untuk logo jangkar kapal rumah sakit.

Tsunami yang terjadi di Palu bersumber dari patahan *strike-slip* yang seharusnya tidak menimbulkan tsunami. Kriteria gempa bumi tektonik yang dapat menimbulkan tsunami adalah kekuatan gempa minimal magnetudo 6,5 serta mekanisme sumber dengan pola sesar

naik atau turun (Priadi dkk, 2019). Dengan adanya tsunami Palu menjadi pertanyaan masyarakat dan Lembaga dalam bidang kebencanaa karena tsunami terjadi setelah BMKG mencabut peringatan tsunami (Parlan, 2018), sehingga perlu adanya penelitian untuk mengetahui penyebab tsunami di Palu.

Pushidrosal yang mempunyai kemampuan penggambaran permukaan dasar laut mengirimkan KRI Spica – 934 untuk melaksanakan survei di perairan Palu. Setelah melaksanakan survei dan mendapatkan data yang lengkap, maka berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa tsunami Palu disebabkan oleh longsoran bawah laut akibat gempa bumi (Sukmana, 2018).

Fenomena terjadinya tsunami tanpa didahului kejadian gempa bumi juga terjadinya tsunami di Banten pada tahun 2019. Dengan terjadinya tsunami yang mendadak tanpa didahului sebab yang jelas maka membingungkan masyarakat dan lembaga yang berkecimpung dalam kebencanaan. BMKG sebagai lembaga yang berfungsi menyampaikan informasi dan peringatan dini kepada masyarakat, pada saat tsunami belum dapat memastikan penyebab terjadinya tsunami.

Pushidrosal yang mempunyai kapal KRI Rigel-933 dengan kemampuan mendeteksi permukaan bawah air segera mengirimkan kapal tersebut untuk

melaksanakan survei investigasi dengan tujuan untuk menegtahui penyebab terjadinya tsunami di Banten. Berdasarkan data yang didapatkan oleh KRI Rigel – 933 maka dapat disimpulkan bahwa penyebab tsunami di Banten adalah longsoran Gunung Anak Krakatau (Amos, 2018).

### **Peta Laut**

Pushidrosal merupakan satu satunya lembaga yang berwenang untuk membuat peta laut. Peta laut yang di produksi Pushidrosal sudah diakui baik nasional maupun internasional. Peta laut ini untuk menjamin keselamatan pelayaran sehingga harus mampu memberikan data yang akurat tentang keadaan laut baik dipermukaan laut maupun didasar laut. Penggambaran benda yang ada didasar laut disamping untuk keselamatan pelayaran juga sebagai upaya mitigasi dari ancaman bencana yang diakibatkan oleh pipa yang digelar di bawah laut. Ancaman dari pipa laut dapat berupa kebocoran pipa karena materiil itu sendiri maupun karena jangkar dari kapal yang buang jangkar mengenai pipa tersebut.

Pada saat penggelaran pipa laut Pushidrosal akan memberikan informasi tentang penggelaran pipa di laut melalui BPI (Berita Pelaut Indonesia) yang terbit setiap minggu. Dengan adanya informasi melalui BPI maka para pelaut akan mengetahui kegiatan tersebut dan dapat merubah halu apabila jalur pelayaran melewati daerah itu untuk keselamatan

pelayaran. Setelah penggelaran pipa selesai dilaksanakan maka jalur pipa akan digambarkan di peta laut. Dasar penggambaran pipa laut kedalam peta laut adalah dari laporan pemilik pipa setelah dilaksanakan verifikasi oleh Pushidrosal

### **Kegagalan Teknologi**

Bencana non alam yang diakibatkan oleh kegagalan teknologi pada pipa laut juga merupakan bencana yang perlu penanganan cepat dan akurat. Pushidrosal dalam melaksanakan penanggulangan bencana kegagalan teknologi seperti pada saat menginvestigasi kejadian bocornya pipa bawah laut milik PT. CNOOC di perairan Banten pada bulan Juli 2018. Kebocoran pipa tersebut menyebabkan terjadinya semburan gas bercampur air laut ke permukaan. Pada kejadian ini meskipun tim teknis PT. CNOOC sudah menutup katub pipa untuk menanggulangi kebocoran, Pushidrosal tetap melakukan investigasi. Investigasi ini untuk menjamin keselamatan pelayaran di perairan Banten. Disamping itu, hasil investigasi yang berupa data *image* pencitraan bawah laut dapat digunakan untuk perbaikan pipa serta dapat digunakan untuk instansi terkait yang memerlukan data tersebut (Pushidrosal, 2018).

### **Kecelakaan Transportasi**

Penanggulangan bencana kecelakaan transportasi selalu mendapatkan

perhatian internasional khususnya pada pesawat terbang. Penanganan kecelakaan transportasi ini dapat menjadi *soft power* dan *soft diplomacy* Indonesia di dunia internasional. Dunia International akan melihat sejauh mana kemampuan Indonesia menangani kecelakaan transportasi pesawat terbang. Untuk menjamin keselamatan penerbangan setiap kecelakaan penerbangan harus diinvestigasi untuk mengetahui penyebab utamanya. Hasil dari investigasi ini untuk memberikan rekomendasi yang tepat, sehingga diharapkan kecelakaan yang sama tidak terjadi lagi. Semakin meningkatnya jumlah penerbangan yang dibutuhkan saat ini harus dibarengi dengan jaminan keselamatan (Poerwanto & Maudzoh, 2017).

Pada penanggulangan bencana kecelakaan transportasi di laut tentunya dibutuhkan kemampuan pendeteksian bawah laut. Pendeteksian bawah laut merupakan kemampuan dari Pushidrosal yang sangat mendukung dalam penanggulangan bencana kecelakaan transportasi. Peralatan canggih milik Pushidrosal dapat dioperasikan oleh KRI maupun Tim Survei. Pada penanggulangan bencana kecelakaan transportasi di laut maka pengoperasiannya menggunakan KRI, sedangkan untuk di danau seperti kecelakaan transportasi KM Sinar Bangun di Danau Toba pengoperasiannya oleh Tim Survei (jpnn.com, 2018).

Pada penanggulangan kecelakaan transportasi, peran nyata Pushidrosal sangat aktif. Hal ini dapat terlihat dari beberapa kejadian kecelakaan transportasi yang melibatkan Pushidrosal dalam proses pencarian dan penyelamatan sekaligus pencarian kotak hitam. Pada saat kejadian jatuhnya pesawat terbang Air Asia QZ8501 jurusan Surabaya – Singapura di perairan Pangkalan Bun Kalimantan Tengah pada bulan Desember 2014, Pushidrosal sangat berperan. Pushidrosal dengan peralatan yang canggih bersama dengan satuan TNI yang lainnya mengevakuasi jenazah penumpang dan *main body* pesawat (Puspen TNI, 2015).

Pada kejadian kecelakaan transportasi pesawat terbang Lion Air JT610 jurusan Jakarta – Pangkal Pinang di perairan Kerawang Jawa Barat tahun 2018, Pushidrosal berhasil menemukan CVR (*Cockpit Voice Recorder*) pesawat tersebut (Astungkoro, 2019). Demikian juga dengan jatuhnya pesawat Sriwijaya Air SJ-182 jurusan Jakarta – Pontianak di perairan teluk Jakarta pada bulan Januari 2021, Pushidrosal dengan menggunakan KRI Rigel-933 berhasil menemukan CVR pesawat tersebut yang akan digunakan untuk menyelidiki penyebab jatuhnya pesawat (MNC, 2021).

Pushidrosal pada saat terjadi kecelakaan transportasi berupa tenggelamnya kapal KM Sinar Bangun di danau Toba Sumatera Utara mengirim

tim tanggap segera. Tim ini yang bertugas untuk mencari titik tenggelamnya kapal guna mendukung investigasi dan evakuasi kerangka kapal tersebut (jpnn.com, 2018).

### **Banjir, Rob, dan Penurunan Tanah**

Fenomena banjir dan penurunan tanah merupakan fenomena alam di Jakarta yang terus terjadi, menimbulkan berbagai kerusakan dan kerugian serta membutuhkan penanganan yang serius. Penurunan tanah yang terus terjadi akan merusak infrastruktur dan bangunan pada daerah tersebut. Bangunan gedung akan mengalami keretakan jika posisinya mengalami penurunan perbedaan penurunan, baik pada badan maupun pada pondasinya. Selain itu penurunan tanah dapat menjadi pemicu terhadap peristiwa alam yang lain. Penurunan tanah yang terjadi di Jakarta dapat memperparah dan menjadi meluasnya banjir di Jakarta. Kerugian ekonomi yang disebabkan oleh perluasan banjir sebagai dampak dari penurunan tanah akan terus meningkat dari tahun ke tahun. Perluasan banjir yang terjadi akan menyebabkan kerusakan pada area yang lebih luas dan menimpa individu yang semakin banyak (Yuhanafia & Andreas, 2017).

Pushidrosal dalam menyikapi masalah tersebut memberikan masukan dan informasi kepada BPBD DKI yang akan terjadi di wilayah perairan Jakarta melalui buku prediksi pasang surut. Disamping itu

Pushidrosal juga membuat kajian tentang rob, pasang surut, dan muka tanah pesisir DKI. Kajian ini digunakan untuk mitigasi bencana banjir rob di Jakarta. Disamping itu Pushidrosal juga mendukung BMKG dalam memperkuat prediksi banjir rob (Rikin, 2019).

## **Pembahasan**

Berdasarkan data dan informasi dari hasil wawancara dengan narasumber pejabat dan staf Pushidrosal, BNPB, BMKG, BASARNAS, dan KNKT, dapat diketahui bahwa Peran Pushidrosal dalam mendukung penanggulangan bencana di Indonesia sampai saat ini berperan nyata dan aktif. Peran Nyata sebagaimana yang dimaksudkan dalam teori Cohen yaitu suatu cara yang betul-betul dijalankan dalam menjalankan suatu peranan, oleh Pushidrosal telah dilaksanakan secara optimal dalam Penanggulangan Bencana. Peran Nyata tersebut diimplementasikan baik pada tahapan pra-bencana, tanggap darurat, maupun pasca-bencana. Pushidrosal merupakan satu satunya lembaga hidrografi di Indonesia sehingga wilayah kerjanya di seluruh NKRI. Peran nyata Pushidrosal terdapat di setiap fase penanggulangan bencana yaitu sebelum bencana, selama bencana (tanggap darurat) dan setelah bencana.

Peran Pushidrosal pada saat fase sebelum bencana, selama bencana, dan pasca bencana dilaksanakan pada saat

penanggulangan gempa bumi tektonik di laut baik yang diikuti tsunami maupun tidak. Fase sebelum bencana yaitu melaksanakan survei dan pemetaan untuk keamanan navigasi pelayaran khususnya di daerah yang rawan gempa bumi. Survei itu juga menentukan posisi *beaching* untuk kapal apabila dermaga hancur tidak bisa digunakan. Pada fase selama bencana yaitu melaksanakan survei dan pemetaan untuk menjamin keamanan navigasi sepanjang jalur pelayaran yang digunakan untuk pengiriman bantuan kemanusiaan. Fase setelah bencana yaitu melaksanakan survei dan pemetaan yang digunakan untuk mengantisipasi perubahan muka dasar laut yang dapat berubah akibat gempa bumi, dengan begitu akan menjamin keselamatan pelayaran secara umum.

Peran Pushidrosal dalam upaya untuk mencegah dan mengatasi ancaman bencana akibat kegagalan teknologi dari pipa yang digelar di permukaan dasar laut dilaksanakan pada fase sebelum bencana dan selama bencana atau tanggap darurat. Pipa minyak yang digelar di dasar laut digambarkan di peta laut sebagai upaya mitigasi dari bencana kebocoran pipa minyak. Penggambaran pipa minyak di peta laut juga untuk melindungi pipa dari ancaman jangkar kapal, karena dengan digambarkan di peta laut maka diketahui oleh para pelaut bahwa di posisi tersebut terdapat pipa minyak dan kapal

dilarang untuk buang jangkar pada posisi tersebut. Pada fase selama bencana dengan mendukung penanggulangan bencana akibat pecahnya pipa minyak yang sudah dilaksanakan pada beberapa kejadian di Indonesia.

Peran Pushidrosal hanya pada fase selama bencana atau tanggap darurat adalah pada saat terjadi kecelakaan transportasi pesawat terbang maupun kapal, baik yang terjadi di laut maupun di danau. Sesaat setelah kejadian maka Pushidrosal akan segera melaksanakan survei investigasi dalam rangka *search and rescue* untuk menyelamatkan korban jiwa. Pada penanggulangan bencana kecelakaan transportasi pesawat terbang disamping mencari dan menyelamatkan korban juga mencari kotak hitam pesawat yang akan digunakan untuk menganalisis penyebab jatuhnya pesawat terbang.

Pushidrosal dalam mendukung penanggulangan bencana membuat beberapa kajian seperti kajian tentang tinggi muka tanah dan pasang surut pesisir DKI Jakarta serta kajian tentang rob. Kajian ini diharapkan menjadi masukan dan informasi kepada masyarakat dan pemerintahan DKI. Kajian ini sebagai implementasi salah satu fungsi Pushidrosal dalam penerapan lingkungan laut, yaitu mampu menyiapkan data dan informasi hidros yang akurat dan terkini serta mudah diakses.

## **Kesimpulan dan Rekomendasi**

Kesimpulan yang yang didapatkan dari pembahasan adalah Pushidrosal sudah berperan nyata dan aktif dalam penanggulangan bencana. Penanggulangan bencana yang dilaksanakan khususnya yang terjadi di perairan baik laut, danau, maupun sungai yang disebabkan oleh bencana alam maupun non alam. Bencana alam seperti gempa bumi tektonik baik yang diikuti tsunami maupun tidak. Bencana non alam berupa kegagalan teknologi dan transportasi. Penanggulangan bencana yang dilaksanakan Pushidrosal dapat dilakukan secara mandiri maupun bekerja sama dengan lembaga lain. Peran nyata dan aktifnya Pushidrosal sudah dibuktikan dengan kegiatan yang sudah dilaksanakan dalam mendukung penanggulangan bencana di Indonesia. Dengan peran nyata yang sudah dilaksanakan oleh Pushidrosal dalam tugas membantu penanggulangan bencana, maka diharapkan Pushidrosal koordinasi dan bekerjasama dengan instansi terkait sehingga peran nyata yang sudah dilaksanakan oleh Pushidrosal lebih dikenal. BNPB, BASARNAS, BMKG, KNKT dan instansi terkait lainnya perlu bekerjasama dan koordinasi dengan Pushidrosal agar dapat memanfaatkan peran nyata Pushidrosal dalam tugas membantu penanggulangan bencana.

## Daftar Pustaka

- Amos, Jonathan. (2018). Tsunami akibat longsor Anak Krakatau: Bagaimana gunung api dapat jadi pemicu? <https://www.bbc.com/indonesia/majalah-46669653>.
- Arieza, Ulfa. (2018). Pipa Pertamina Balikpapan Bocor Diduga Kena Hantaman Jangkar. <https://economy.okezone.com/read/2018/04/16/320/1887353/pipa-pertamina-balikpapan-bocor-diduga-kena-hantaman-jangkar>.
- Astungkoro, Ronggo. (2019). Pushidrosal Temukan CVR Lion Air JT-610. <https://www.republika.co.id/berita/nasional/umum/19/01/14/plbdph335-pushidrosal-temukan-cvr-lion-air-jt610>.
- Cohen, B. (1992). *Sosiologi: Suatu Pengantar*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Creswell. (2016). *Research Design Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran* (4th ed.). Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Devi, F. P., Usadha, I. G. N. R., Wibowo, I. L., & Mukhlash, I. (2017). Penilaian Risiko Pipa Bawah Laut oleh Faktor Kapal Menggunakan Pendekatan Bayesian Network. *Journal of Mathematics and Its Applications*, 14, 61–71.
- Erwanti, S., Sasmito, B., & Amarrohman, F. (2016). Analisis Free Span Pada Jalur Pipa Bawah Laut Menggunakan Multibeam Echosounder Dan Side Scan Sonar Studi Kasus: Pipa Gas Transmisi Sswj (South Sumatera West Java) Jalur Pipa Gas Labuhan Maringgai-Muara Bekasi Pt. Perusahaan Gas Negara Persero (Tbk). *Jurnal Geodesi Undip*, 5 (1), 68–77.
- Jpnn.com. (2017). Pushidrosal Gelar Semiloka Mitigasi Bencana Tsunami. <https://www.jpnn.com/news/pushidrosal-gelar-semiloka-mitigasi-bencana-tsunami>.
- Jpnn.com. (2018). Pushidrosal Kirim Tim Investigasi Kecelakaan KM Sinar Bangun. <http://www.jpnn.com/news/pushidrosal-kirim-tim-investigasi-kecelakaan-km-sinar-bangun>.
- Luska. (2018). Pushidrosal Kirim Tim Survei Tanggap Darurat ke Donggala dan Palu. <https://indonews.id/artikel/16329/Pushidrosal-Kirim-Tim-Survei-Tanggap-Darurat-ke-Donggala-dan-Palu/>
- MNC Portal. (2021). Cerita Penyelam TNI AL Penemu Black Box Pesawat Sriwijaya Air SJ-182. <https://nasional.okezone.com/read/2021/01/12/337/2343359/cerita-penyelam-tni-al-penemu-black-box-pesawat-sriwijaya-air-sj-182>.
- Parlan, Hening. (2018). Peringatan tsunami di Palu dan sekitarnya “diakhiri terlalu dini.” <https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-45696430>.
- Poerwanto, E., & Maudzoh, U. (2017). Analisis Kecelakaan Penerbangan Di Indonesia Untuk Peningkatan Keselamatan Penerbangan. *Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, 8(2), 9. <https://doi.org/10.28989/angkasa.v8i2.115>
- Priadi, R., Wijaya, A., Pasaribu, M. A., & Yulinda, R. (2019). Analysis of the Donggala-Palu Tsunami Characteristics based on Rupture Duration (Tdur) and Active Fault Orientation using the HC-plot Method. *Jurnal Geofisika*, 17(1), 16. <https://doi.org/10.36435/jgf.v17i1.392>
- Pushidrosal. (2018). Pushidrosal Investigasi Bocornya Pipa Gas Bawah Laut di Perairan Banten. <http://pushidrosal.id/berita/5244/PUSHIDROSAL-INVESTIGASI-BOCORNYA-PIPA-GAS-BAWAH->

## LAUT--DI-PERAIRAN-BANTEN/

- Puspen TNI. (2015). Tim Penyelam TNI Tidak Pernah Mengetahui Menyerah. <https://tni.mil.id/view-70969-timpenyelam-tni-tidak-pernah-mengetahui-menyerah.html>.
- Rikin, Ari Supriyanti. (2019). BMKG Perkuat Prediksi Banjir Rob. [www.beritasatu.com](http://www.beritasatu.com). <https://www.beritasatu.com/nasional/547452/bmkg-perkuat-prediksi-banjir-rob>.
- Sukmana. (2018). Kapal TNI AL Temukan Longsoran Dasar Laut di Teluk Palu. <https://nasional.kompas.com/read/2018/10/12/18591981/kapal-tni-al-temukan-longsoran-dasar-laut-di-teluk-palu#:~>
- Sulistiawan, A. (2018). Dalam Rangka Mitigasi Bencana, Pushidrosal Survei dan Petakan Perairan Bengkulu. <http://maritimnews.com/2018/08/dalam-rangka-mitigasi-bencana-pushidrosal-survei-dan-petakan-perairan-bengkulu/>.
- Welianto. (2020). Pengaruh Letak Geologis Indonesia. <https://www.kompas.com/skola/read/2020/07/06/133000669/pengaruh-letak-geologis-indonesia?page=all>.
- Yuhanafia, N., & Andreas, H. (2017). Pertambahan Estimasi Kerugian Ekonomi Akibat Banjir Dengan Pengaruh Penurunan Tanah Di Jakarta. *Jurnal Geografi Gea*, 17(2), 182. <https://doi.org/10.17509/gea.v17i2.7490>