

FIRST SCHEDULE



SARAWAK SHELL BERHAD

**Environmental Impact Assessment (EIA)
for Block SK408 Teja and Pepulut (TePu)
Field Development, Offshore Sarawak**

Final Report

CK/EV113-110(139)/25

February 2026

Submitted by:



**CHEMSAIN KONSULTANT
SDN BHD**



RINGKASAN EKSEKUTIF

RINGKASAN EKSEKUTIF



PENGERAK PROJEK

Sarawak Shell Berhad

Alamat: One Shell Square Miri (OSSM), Miri Times Square, Jalan Bendahara, Marina Park City, 98000 Miri, Sarawak

Tel: 085-454545

Contact Person: Mr. Ivan Duraisingh (Project Manager) / Mr. Eulogius Justin (Senior Environment Advisor)

Emel: Ivan.Duraisingh@shell.com / Eulogius.Justin@shell.com



CHEMSAIN

ORANG YANG BERKELAYAKAN

Chemsain Konsultant Sdn Bhd

Alamat: 172, Rock Road, 93200 Kuching, Sarawak, Malaysia

Tel: 082-548366 **Fax:** 082-548388

Contact Person: Mr. Anthony Rentap Enchana (EIA Team Leader)

Emel: anthony.enchana@chemsain.com

PENGENALAN

Teja dan Pepulut adalah medan gas yang terletak luar pantai Sarawak di *Central Luconia province*, Block SK408, kira-kira 132 km dan 156 km barat laut dari Miri, Sarawak, manakala 165 km dan 160 km utara dari Bintulu, Sarawak.

Kedalaman air untuk medan gas Teja dan Pepulut adalah 80 m – 90 m masing-masing.

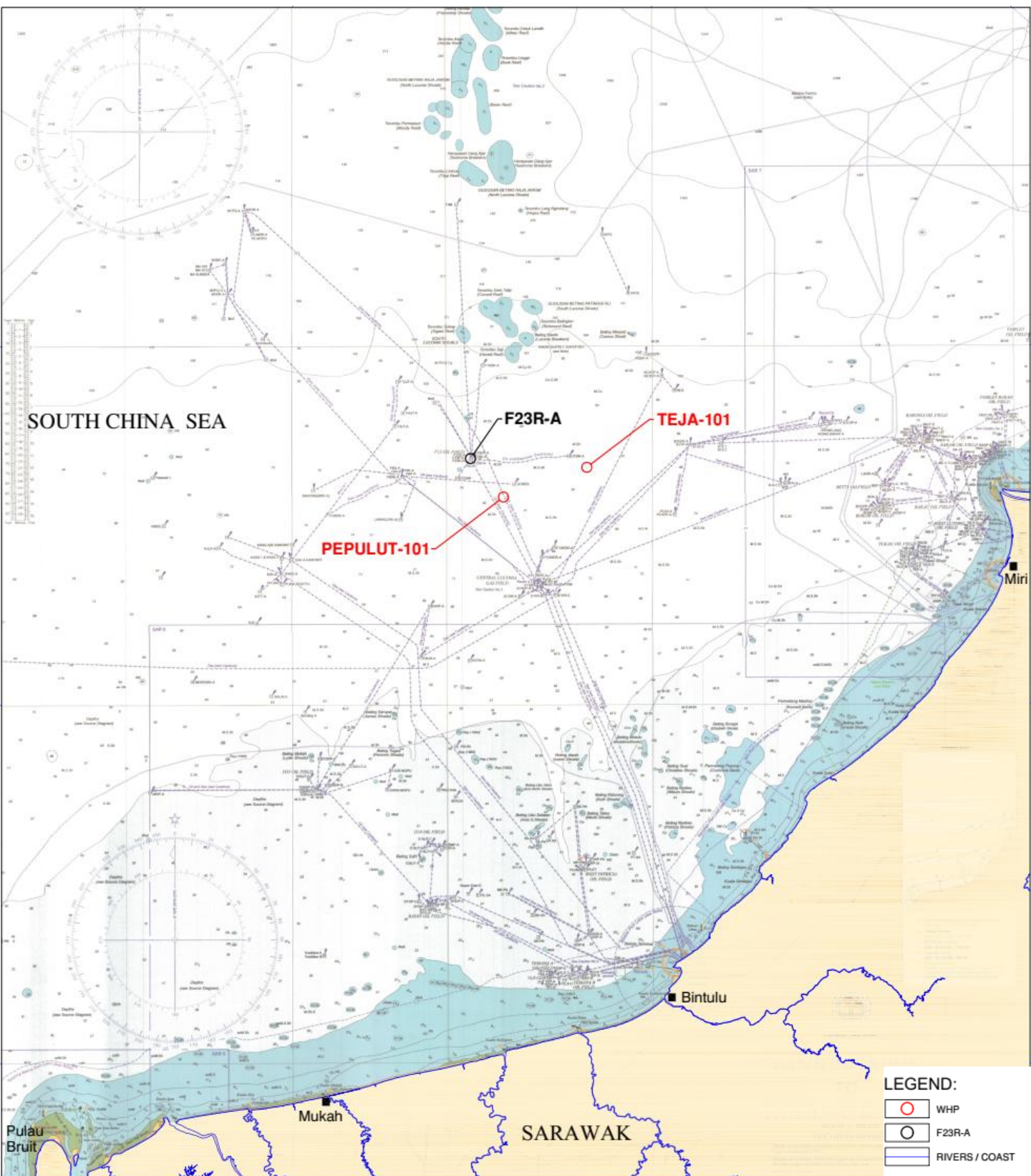
Skop EIA merangkumi:

- Dua (2) Pelantar Pemampatan (WHP), satu masing-masing untuk Teja (Teja-101) dan Pepulut (Pepulut-101)
- 12" x 28 km saluran paip dari Teja WHP ke Pepulut WHP
- 16" x 16 km saluran paip Pepulut WHP ke Cilipadi "*pipeline subsea expansion spool*"
- "*Brownfield modifications*" di pelantar F23

Koordinat WHPs dan Pelantar

No.	WHP & Pelantar	Datum: WGS84		Datum: Timbalai 1948	
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
1.	Teja-101	04°39'41.18"N	112° 49'06.70"E	04°39' 44.10"N	112°48'54.78"E
2.	Pepulut-101	04°34'44.08"N	112° 35'10.69"E	04°34' 46.97"N	112°34'58.66"E
3.	F23R-A	04°41'10.85"N	112°29'43.10"E	04°41'13.77"N	112°29'31.02"E

LOKASI PROJEK



KEPERLUAN PERUNDANGAN



Perintah Kualiti Alam Sekeliling (Aktiviti yang Ditetapkan) (Penilaian Alam Sekeliling) 2015

Item 9 Petroleum

Sub-item

(a) Pembangunan – (ii) medan field

(b) Pembinaan 30 kilometer atau lebih – (i) saluran paip luar pantai

PENYATAAN KEPERLUAN

Permintaan untuk bekalan tenaga lestari yang memanfaatkan:



(i) Penggerak Projek

Menyediakan bekalan gas untuk operasi Kompleks MLNG di Bintulu.

(ii) Ekonomi

Mewujudkan pendapatan dan peluang pekerjaan selaris dengan visi strategik kerajaan Sarawak.

PENERANGAN PROJEK

✦ **Pelantar Pemampatan (WHP)** – “*unmanned, 2 well slots*” dengan kadar pengeluaran gas maksimum masing-masing sebanyak 150 Mmscfd (pengeluaran gas bagi Teja akan dihadkan kepada 100 MMscfd).

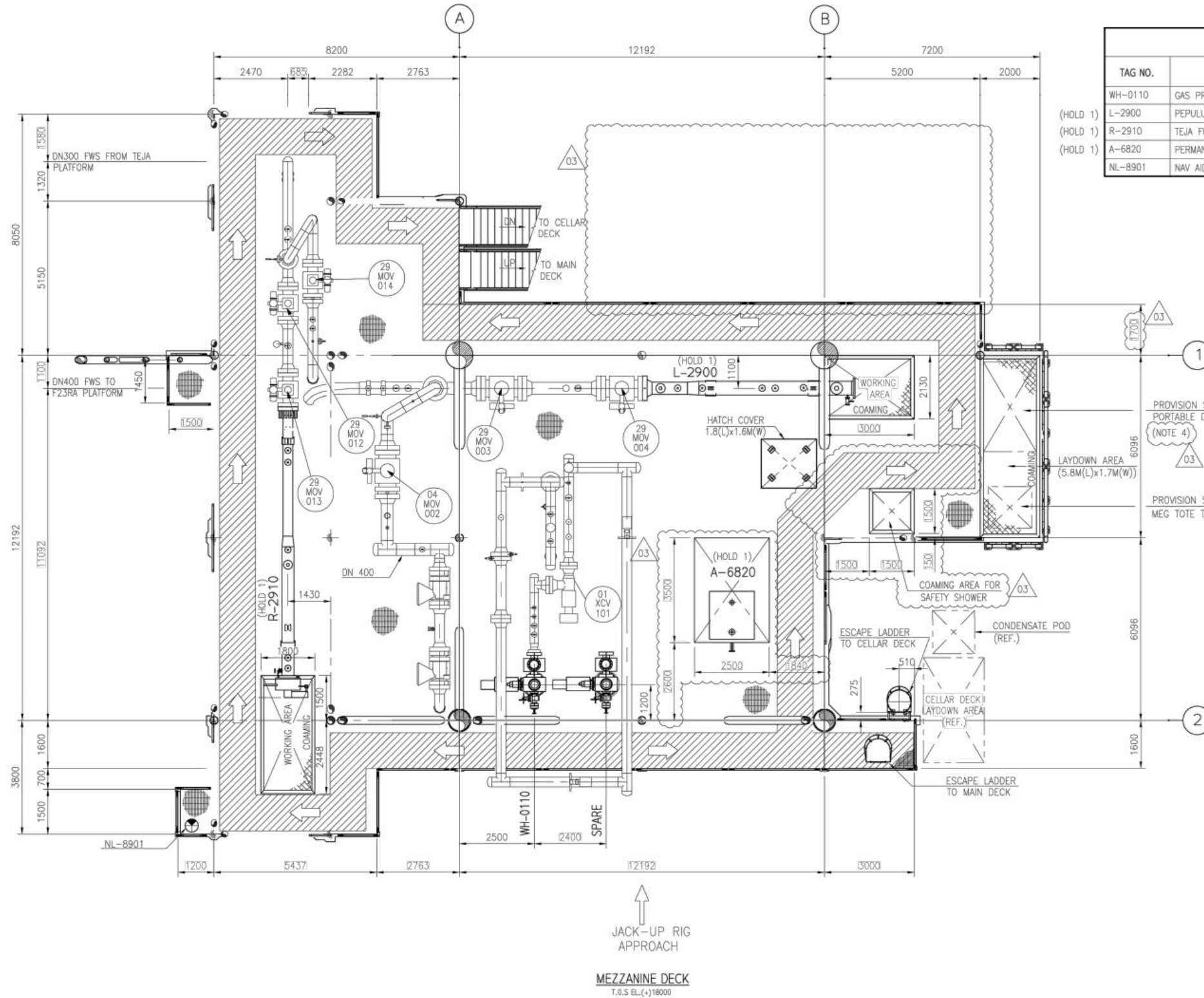
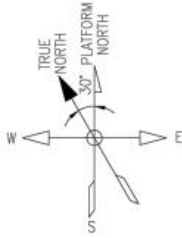
✦ **Saluran Paip** – (i) 12” x 28 km saluran paip carbon steel (CS) dari Teja ke Pepulut dan (ii) 16” x 16 km saluran paip CS dari Pepulut ke F23R-A. Sistem saluran paip akan dilengkapi dengan suntikan perencat kakisan (CI) secara berterusan.

✦ **Brownfield modifications** – Peruntukan ruang dan berat serta sambungan (tie-in) untuk masa depan bagi Unit Penyingkiran Merkuri (Mercury Removal Unit, MRU) gas dan kondensat, termasuk kemungkinan pengembangan dek, skid penjerap H₂S, dan sebagainya.

* Medan Temu dan Inai (TuNai) yang berhampiran akan menggabungkan aliran bendalir dengan medan Teja melalui saluran paip baharu bersaiz 12 inci dan subsea piggable wye, dengan aliran gabungan tersebut disalurkan ke Pepulut WHP dan seterusnya ke kemudahan sedia ada di F23R-A; kemudahan hiliran ini adalah dikecualikan daripada skop EIA.

** Pengeksportan gas terdehidrasi dan kondensat yang telah dinyahair daripada TePu dan Hab F23 ke MLNG-1 serta BSTAB-1 & 2 melalui saluran paip utama sedia ada (trunklines) dan slug catcher juga tidak termasuk dalam skop EIA.

PELAN SUSUN ATUR PERALATAN PEPULUT



EQUIPMENT LIST			
TAG NO.	DESCRIPTION	SIZE (mm)	QTY.
WH-0110	GAS PRODUCTION WELL (API5000)	860(L) x 450(W) x 3020(H)	1
(HOLD 1) L-2900	PEPULUT FWS LAUNCHER	DN450 x 5100(L) / DN400 x 1500(L)	1
(HOLD 1) R-2910	TEJA FWS RECEIVER	DN400 x 4300(L) / DN300 x 4300(L)	1
(HOLD 1) A-6820	PERMANENT MEG INJECTION SKID	3500(L) x 2500(W) x 3000(H)	1
NL-8901	NAV AID SYSTEM 1	340(L) x 340(W) x 1843(H)	1

PROVISION SPACE FOR PORTABLE DIESEL GENERATOR (NOTE 4)

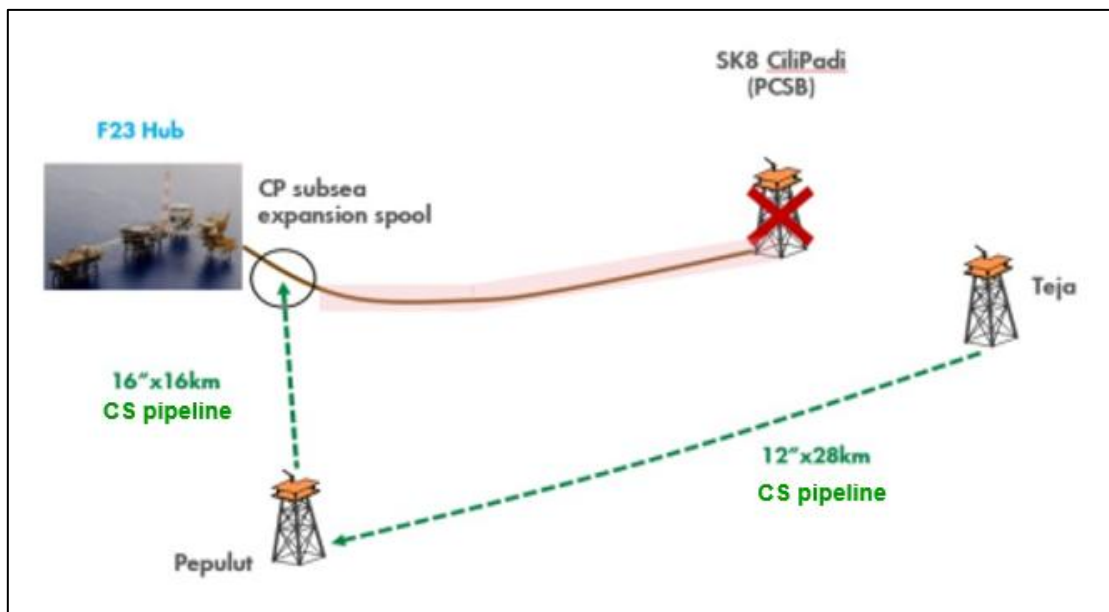
PROVISION SPACE FOR MEG TOTE TANK

BOAT APPROACH

- LEGEND:
- PRIMARY ESCAPE ROUTE
 - GRATING
 - PLATING

Sumber: Sarawak Shell Berhad, 2026

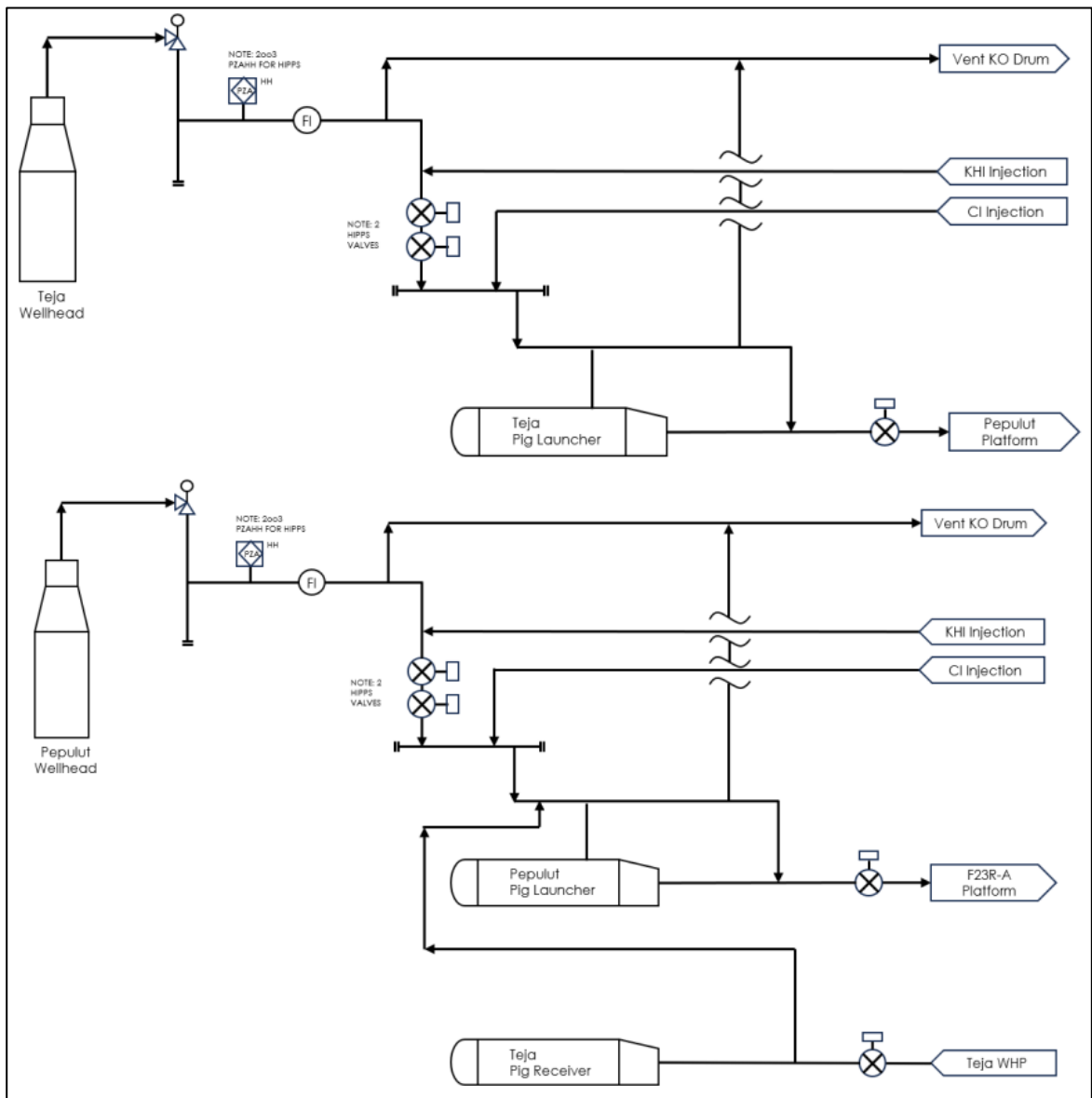
KONSEP PEMBANGUNAN



Sumber: TEPU-GN-000-AA-7180-0001 Concept Select Report, Rev.3, 15th January 2025

Konsep Pembangunan TePu

KONSEP PEMBANGUNAN



Sumber: TEPU-GN-000-AA-7704-0001 Offshore Facilities BfD Part 1: Project Background and Overview, Rev.3, 5th February 2025

Diagram Alir Proses untuk Aliran Telaga Penuh Teja ke Pepulut, dan Aliran Telaga Penuh Pepulut ke F23

AKTIVITI PROJEK

Pengangkutan dan Pemasangan Luar Pantai

Fabrikasi bahagian topside, jaket dan struktur berkaitan akan dijalankan di darat di Malaysia sebelum diangkat menggunakan kapal tunda selepas kerja-kerja siap dan proses pemuatan (loadout).

Pengangkutan dan pemasangan luar pesisir bagi jaket TePu dan struktur berkaitan akan dilaksanakan. Pemasangan saluran paip akan dijalankan menggunakan kaedah pemasangan S-lay.

Penggerudian dan Pembersihan Telaga (WCU)

Penggerudian dan penyiapan sejumlah dua (2) telaga pembangunan (masing-masing satu bagi Teja dan Pepulut) akan dijalankan menggunakan pelantar Jack-Up (JU).

Proses alir balik (flowback) bagi TePu akan dilaksanakan melalui pendekatan menggunakan pelantar, yang melibatkan pengasingan bendalir kepada kondensat, air dan gas sebelum aktiviti pembakaran (flaring) dijalankan sehingga kriteria pembersihan dicapai.

Pengujian dan Pengoperasian Awal

Pra-pentauliahan dan pentauliahan bagi semua sistem penting bukan hidrokarbon, serta pra-pentauliahan bagi sistem pengeluaran yang mengandungi hidrokarbon, termasuk sistem gas proses dan kondensat.

Aktiviti permulaan operasi, ujian ketahanan dan ujian kebolehpercayaan turut dijalankan.

Operasi dan penyelenggaraan

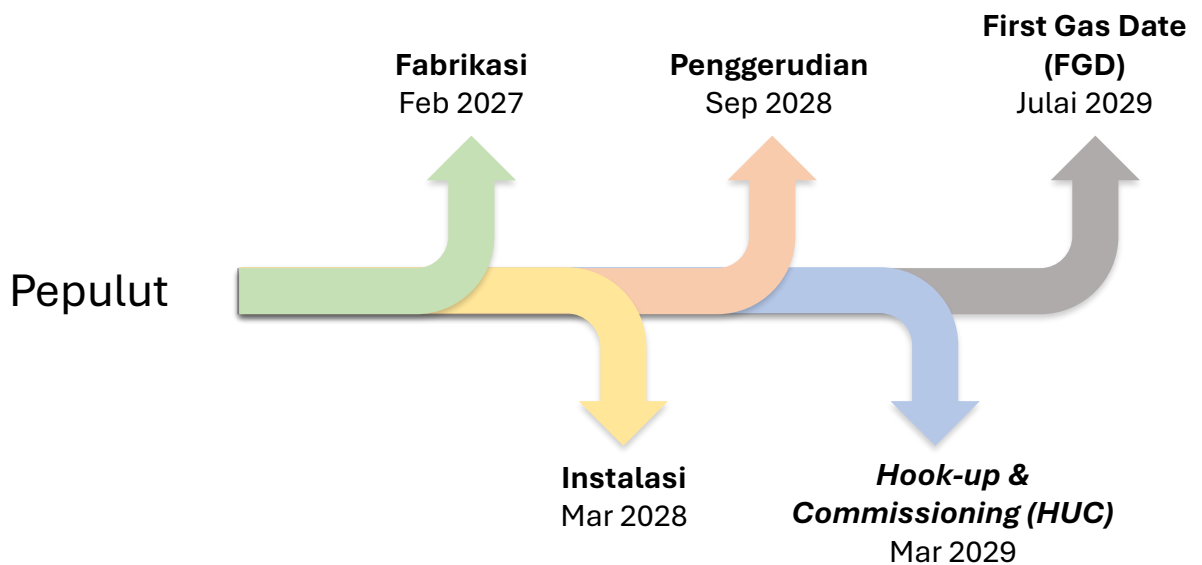
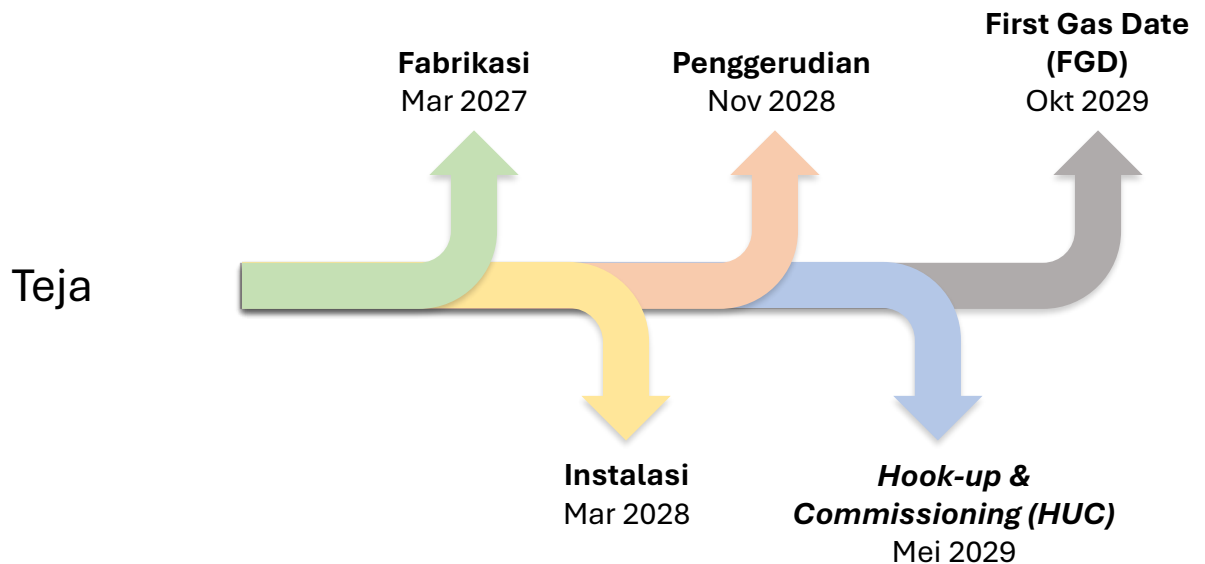
Pemantauan dan kawalan jauh dari bilik kawalan di F23 CCR.

Penyelenggaraan akan dilaksanakan setiap bulan.

Nyahoperasi dan Penamatan

Kerja-kerja nyahoperasi dan penamatan akan dilaksanakan pada akhir hayat ekonomi medan, dengan kelulusan PETRONAS selaras dengan "Governing Standard" dan Garis Panduan DOE bagi "Decommissioning of Oil and Gas Facilities in Malaysia".

JADUAL PELAKSANAAN PROJEK



Nota untuk Brownfield HUC:

- (i) Fasa 1 – Aug 2027
- (ii) Fasa 2 – Mei 2028

PERSEKITARAN SEDIA ADA

Physio-Chemical

Ciri-ciri Geologi dan Dasar Laut:

Teja – Dasar laut yang condong ke utara secara perlahan dengan cerun yang umumnya rendah, yang terganggu oleh ketidakrataan setempat seperti lubang kawah, kesan tapak jack-up, kesan calar di dasar laut, dengan cerun lebih curam ($>10^\circ$) hanya berlaku di lubang kawah tertentu.

Pepulut – Dasar laut yang condong perlahan ke arah KM Akhir (berhampiran F23R-A) dengan cerun yang umumnya rendah ($<1^\circ$), cerun lebih curam secara setempat ($>5^\circ$) pada lubang kawah tertentu, serta pelbagai ciri dasar laut sedia ada termasuk platform, saluran paip, kabel, kesan tapak jack-up, dan gangguan dasar laut kecil

Meterologi

- ✦ Angin (Monsun Timur Laut); 2 m/s – 7 m/s
- ✦ Arus (Monsun Timur Laut); 0.1 m/s – 0.3 m/s

Garis Dasar Alam Sekitar

Tarikh Persampelan: 29 Mei 2025 – 6 Jun 2025

Titik Persampelan: Lapan belas (18)

Aktiviti Persampelan: Air laut, sedimen dasar laut, plankton & makrobentos

Keputusan Persampelan;

Air Laut: tidak mematuhi Kelas 3 MMWQS untuk tembaga dan merkuri sahaja

Sedimen Dasar Laut: semua memenuhi piawaian ERL & ERM daripada NOAA

Fitoplankton: kepelbagaian dan taburan sederhana, dengan spesies richness yang sederhana

Zooplankton: kepelbagaian dan taburan sederhana, dengan spesies richness yang sederhana

Makrobentos: kepelbagaian dan taburan baik, dengan spesies richness yang tinggi.

Ekologi Marin

Mamalia Marin, Burung dan Penyu

- ✦ Lima (5) spesies megafauna telah diperhatikan, iaitu Pantropical Spotted Dolphin (*Stenella attenuata*), Spinner Dolphin (*Stenella longirostris*), Green turtle (*Chelonia mydas*), Germas Swiftlet (*Aerodramus germani*) dan Brown Booby (*Sula leucogaster*).

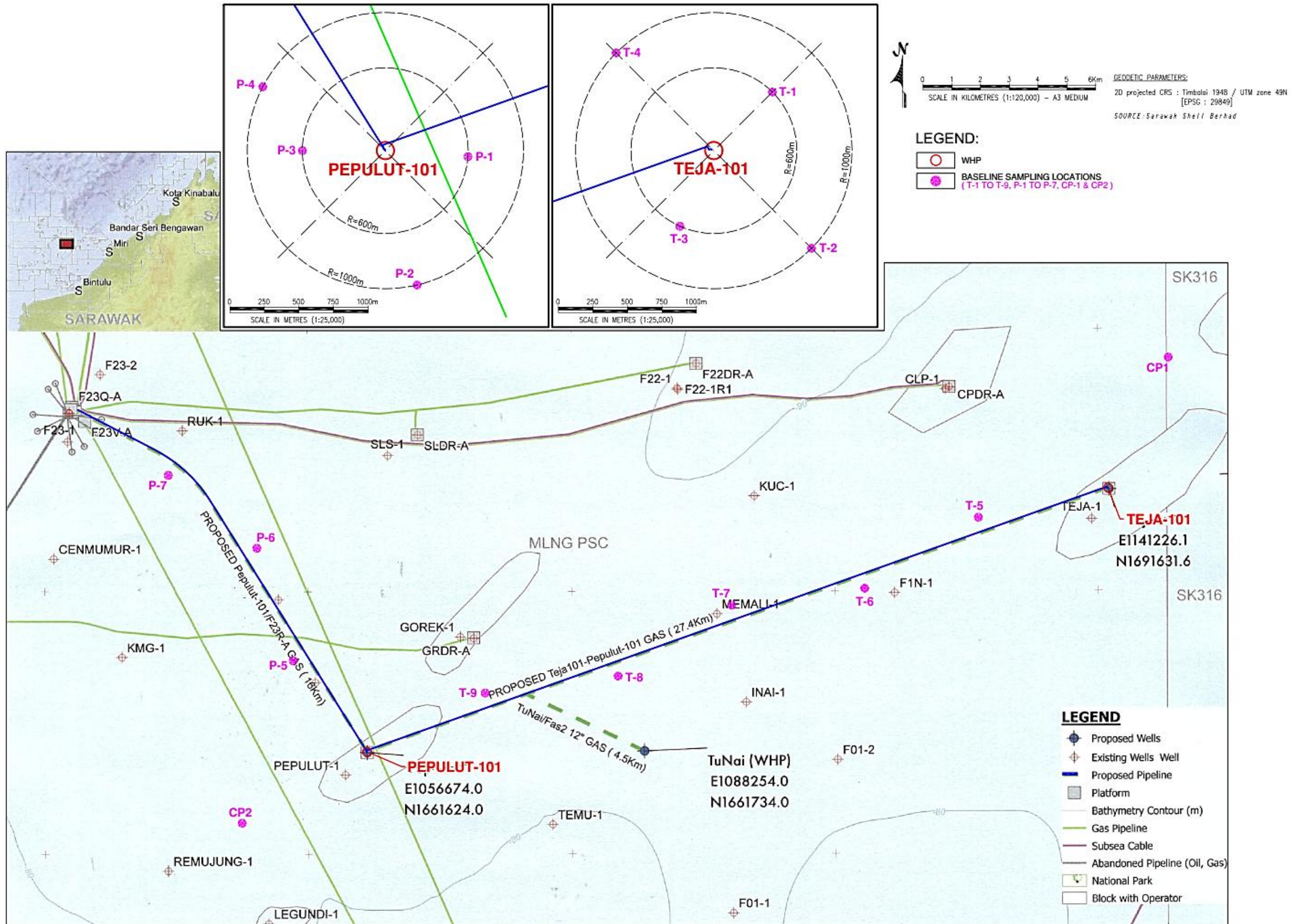
Perikanan

- ✦ Berdasarkan DOF (2020), komposisi tangkapan di perairan Sarawak menunjukkan kepelbagaian yang luas bagi kedua-dua spesies pelagic seperti kembung, tuna, bilis dan demersal seperti pari, obor-obor, yu, udang.


Terumbu Karang

- ✦ Pelantar gas TePu terletak kira-kira 12.7 km – 19.8 km dari sempadan terdekat Taman Laut Luconia Shoals.

LOKASI PERSAMPELAN GARISDASAR ALAM SEKITAR





POTENSI IMPAK DAN LANGKAH-LANGKAH MITIGASI YANG DICADANGKAN

Kesan Potensi yang Signifikan	Magnitud Kesan Signifikan	Langkah-Langkah Mitigasi	Rujukan Laporan EIA
 <p>Kualiti Air Laut bagi Semua Fasa</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Sisa makanan ✦ Air saliran dek dari kawasan yang berpotensi mengandungi minyak, pelarut dan sebagainya ✦ Air ballast yang dibuang atau diambil untuk mengekalkan kestabilan semasa pemuatan dan pemunggahan kargo ✦ Air berlumpur dari ruang jentera, dll. ✦ Pembuangan sisa pepejal dan sisa berbahaya/terjadual secara tidak terkawal ✦ Pembuangan air sisa secara tidak terkawal daripada operasi “support, supply and installation vessels” ✦ “Resuspension of seabed sediment” semasa pemasangan struktur dasar laut dan saluran paip 	<p>Rendah</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Menyediakan dan melaksanakan Pelan Pengurusan Sisa. ✦ Kumbahan yang dihasilkan daripada kapal dan tongkang akan dirawat menggunakan sistem rawatan kumbahan yang mematuhi keperluan MARPOL 73/78 sebelum dilepaskan ke laut. ✦ Penyelenggaraan pencegahan akan dijalankan ke atas sistem pengurusan “bilge” bagi mengelakkan pelepasan pintasan. ✦ Lumpur Berasaskan Sintetik (SBM) terpakai tidak boleh dilepaskan ke laut. ✦ Kandungan minyak berasaskan sintetik yang tertahan dalam keratan gerudi adalah kurang daripada 6.9% berat basah, selaras dengan Garis Panduan PETRONAS MES dan <i>Shell Safety, Environment and Asset Management (SEAM)</i>, sebelum dilepaskan ke laut. ✦ Semua sisa terjadual/berbahaya hendaklah dikumpulkan dan disimpan di atas kapal untuk pelupusan di kemudahan penerimaan darat berlesen selaras dengan Peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Sisa Terjadual) 2005. ✦ Semua sisa yang dipindahkan ke darat hendaklah dikitar semula, diguna semula atau dilupuskan di kemudahan yang diluluskan, selaras dengan keperluan yang berkuat kuasa. ✦ Mengisar sisa makanan sehingga saiz jejaring tidak melebihi 25 mm sebelum dilepaskan ke laut selaras dengan MARPOL Annex V. 	<p>Seksyen 7.3.1.1, m/s C7-15</p> <p>Seksyen 7.3.2.1, m/s C7-17</p> <p>Seksyen 8.2.1.2, m/s C8-2 hingga C8-5</p>



POTENSI IMPAK DAN LANGKAH-LANGKAH MITIGASI YANG DICADANGKAN

Kesan Potensi yang Signifikan	Magnitud Kesan Signifikan	Langkah-Langkah Mitigasi	Rujukan Laporan EIA
 <p>Kualiti Air Laut bagi Semua Fasa</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Sisa makanan ✦ Air saliran dek dari kawasan yang berpotensi mengandungi minyak, pelarut dan sebagainya ✦ Air ballast yang dibuang atau diambil untuk mengekalkan kestabilan semasa pemuatan dan pemunggahan kargo ✦ Air berlumpur dari ruang jentera, dll. ✦ Pembuangan sisa pepejal dan sisa berbahaya/terjadual secara tidak terkawal ✦ Pembuangan air sisa secara tidak terkawal daripada operasi “support, supply and installation vessels” ✦ “Resuspension of seabed sediment” semasa pemasangan struktur dasar laut dan saluran paip 	<p>Rendah</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Memilih bahan tambah kimia yang mempunyai ketoksikan rendah, mudah biodegradasi dan berpotensi bioakumulasi minimum. ✦ Menyediakan kit pencegahan tumpahan di semua kapal, pelantar dan platform, dengan kru terlatih yang tersedia untuk tindakan segera. 	<p>Seksyen 7.3.1.1, m/s C7-15</p> <p>Seksyen 7.3.2.1, m/s C7-17</p> <p>Seksyen 8.2.1.2, m/s C8-2 hingga C8-5</p>


POTENSI IMPAK DAN LANGKAH-LANGKAH MITIGASI YANG DICADANGKAN

Kesan Potensi yang Signifikan		Magnitud Kesan Signifikan	Langkah-Langkah Mitigasi	Rujukan Laporan EIA
	<p>Kesan Impak Sisa bagi Semua Fasa</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ Pengendalian, penyimpanan, dan pelupusan sisa yang tidak berbahaya dengan cara yang tidak betul ☛ Sisa berbahaya/terjadual seperti SBM yang digunakan untuk penggerudian, akan dilupuskan di kemudahan pelupusan sisa darat yang berlesen 	Rendah	<ul style="list-style-type: none"> ☛ Melaksanakan Pelan Pengurusan Sisa. ☛ Pematuhan terhadap Peraturan-Peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Sisa Terjadual) 2005 bagi pengendalian, penyimpanan, pengangkutan dan pelupusan sisa berbahaya. ☛ Pematuhan kepada keperluan MARPOL Annex V berkaitan pengurusan sampah, termasuk penyelenggaraan <i>Garbage Record Book</i> dan pelaksanaan Pelan Pengurusan Sampah di atas kapal. ☛ Pengasingan, pembendungan dan pemindahan sisa secara berkawal ke kemudahan penerimaan darat berlesen bag semua aliran sisa. ☛ Dilarang pelepasan ke laut bagi plastik, sisa berbahaya atau sisa makanan yang tidak dirawat dan lain-lain, selaras dengan sekatan peraturan yang berkuatkuasa. 	<p>Seksyen 7.3.2.2, m/s C7-17 hingga C7-18</p> <p>Seksyen 8.2.2.2, m/s C8-7</p>
	<p>Kualiti Udara Ambient bagi Semua Fasa</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ Gas ekzos yang dilepaskan daripada operasi “support, supply and installation vessels” ☛ Pembakaran gas semasa proses pemunggaan bahan/bekalan aktiviti penggerudian melepaskan gas ekzos ini (Nox, CO, VOCs, dan lain-lain) 	Rendah	<p><u>Operation, Installation and Drilling Phase</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ Pelepasan ke udara akan dikawal terutamanya melalui pengoptimuman jadual pemasangan serta operasi bekalan dan sokongan/logistik bagi meminimumkan tempoh pelaksanaan aktiviti. ☛ Penyelenggaraan dan penalaan enjin secara berkala akan dilaksanakan bagi mengekalkan kecekapan pembakaran yang tinggi serta mengurangkan pelepasan NOx, SOx, CO dan bahan zarah. ☛ Tiada bahan berbahaya alam sekitar (Environmental Hazardous Substances, EHS) akan digunakan. Sistem penyejukan yang mengandungi gas klorofluorokarbon (CFC) atau hidroklorofluorokarbon (HCFC) tidak akan digunakan, dan inventori bahan pendingin dengan impak alam sekitar yang paling minimum akan dipilih. 	<p>Seksyen 7.3.1.6, m/s C7-16</p> <p>Seksyen 7.3.4.6, m/s C7-24</p> <p>Seksyen 8.2.5.2 and Seksyen 8.2.5.3, m/s C8-12 hingga C8-13</p>



POTENSI IMPAK DAN LANGKAH-LANGKAH MITIGASI YANG DICADANGKAN

Kesan Potensi yang Signifikan		Magnitud Kesan Signifikan	Langkah-Langkah Mitigasi	Rujukan Laporan EIA
	<p>Kualiti Udara Ambient bagi Semua Fasa</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ Gas ekzos yang dilepaskan daripada operasi “support, supply and installation vessels” ☛ Pembakaran gas semasa proses pemunggaan bahan/bekalan aktiviti penggerudian melepaskan gas ekzos ini (Nox, CO, VOCs, dan lain-lain) 	Rendah	<p><u>Operation and Maintenance Phase</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ Tiada aktiviti pembakaran gas suar akan dijalankan semasa operasi. ☛ Melaksanakan langkah-langkah bagi meminimumkan pelepasan fugitive, termasuk penggunaan pengedap pemampat dan pam berintegriti tinggi bagi system tekanan tinggi. ☛ Sistem saliran bertutup akan disediakan untuk sistem hidrokarbon. Semua peralatan pembakaran dan mekanikal akan tertakhluk kepada pemeriksaan serta penyelenggaraan berkala bagi memastikan kecekapan operasi sentiasa dikekalkan. ☛ Penyelenggaraan berkala untuk enjin kapal bagi mencapai kecekapan pembakaran yang tinggi serta menggunakan diesel dengan kandungan sulfur rendah, sekiranya boleh. 	<p>Seksyen 7.3.5.5, m/s C7-28</p> <p>Seksyen 8.2.8.2 dan Seksyen 8.2.8.3, m/s C8-13</p>
	<p>Kesan Bunyi Bising bagi Semua Fasa</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ Gangguan terhadap isyarat komunikasi akustik atau petunjuk semula jadi yang digunakan oleh fauna marine, mengganggu keupayaan mereka untuk berkomunikasi dan bernavigasi. 	Rendah	<ul style="list-style-type: none"> ☛ Maintain appropriate buffer distances from ecologically sensitive areas, including designated marine protected zones. Gunakan peralatan berbunyi rendah dan teknologi peredaman bunyi apabila boleh, termasuk sistem menumbuk yang mengurangkan getaran dan peranti penyerap akustik. ☛ Pastikan semua enjin kapal, “thrusters”, dan jentera diselenggara dan diservis secara berkala mengikut spesifikasi pengeluar untuk mengurangkan pelepasan bunyi mekanikal. ☛ Tetapkan zon larangan sejauh 500 m di sekitar operasi berbunyi tinggi bagi mengehadkan pergerakan kapal dan aktiviti kakitangan yang tidak penting. ☛ Kekalkan jarak penamparan yang sesuai daripada kawasan sensitif secara ekologi, termasuk zon perlindungan marin yang telah ditetapkan. 	<p>Seksyen 7.3.2.7, m/s C7-20 hingga C7-21</p> <p>Seksyen 8.2.5.2, m/s C8-9</p>


POTENSI IMPAK DAN LANGKAH-LANGKAH MITIGASI YANG DICADANGKAN

Kesan Potensi yang Signifikan	Magnitud Kesan Signifikan	Langkah-Langkah Mitigasi	Rujukan Laporan EIA
 <p>Kesan terhadap Dasar Laut semasa Fasa Pemasangan dan Penggerudian</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ Pemasangan saluran paip dan telaga pembangunan boleh menyebabkan “resuspension of sediment” dan kesan parut pada dasar laut ☛ Gangguan fizikal kepada dasar laut semasa penggerudian, penambatan, dan pelepasan bahan kimia akibat pelepasan bendalir penggerudian dan serpihan 	<p>Rendah</p>	<p><u>Installation and Commissioning Phase</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ Optimumkan jadual pemasangan untuk memendekkan gangguan dasar laut dan mempercepat pemulihan komuniti marin. ☛ Tetapkan penempatan struktur semasa reka bentuk untuk mengurangkan tempoh pendudukan dasar laut dan kesan terhadap habitat bentik. ☛ Letakkan sauh hanya di lokasi yang telah ditetapkan dan disurvei untuk mengelak terheret dan menimbus organisma bentik. ☛ Gunakan bahan kimia mesra alam, rendah toksik, mudah terurai dan berpotensi bioakumulasi minima untuk pembersihan, penyediaan, dan ujian saluran paip. ☛ Rancang penempatan tilam konkrit dengan teliti bagi meminimumkan jejak dasar laut dan impak alam sekitar <p><u>Drilling Phase</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ Gunakan Lumpur Berasaskan Air (WBM) apabila secara teknikalnya boleh dilaksanakan. ☛ Pilih Lumpur Berasaskan Sintetik (SBM) dan bahan tambahan dengan potensi impak alam sekitar yang paling rendah. ☛ Buang keratan gerudi pada kedalaman 3–5 m di bawah permukaan air bagi menggalakkan penyebaran dan mengurangkan pengumpulan di dasar laut. ☛ Pastikan Lembaran Data Keselamatan (SDS) bagi semua bahan kimia pelubang sentiasa mudah diakses di platform. ☛ Sediakan sistem penahanan sekunder untuk semua kawasan penyimpanan dan pemindahan bahan kimia bagi mengelakkan tumpahan secara tidak sengaja ke saluran dek atau persekitaran marin. 	<p>Seksyen 7.3.2.4, m/s C7-21</p> <p>Seksyen 7.3.4.3, m/s C7-25</p> <p>Seksyen 8.2.3.2, m/s C8-8</p> <p>Seksyen 8.2.3.3, m/s C8-8 hingga C8-9</p>



POTENSI IMPAK DAN LANGKAH-LANGKAH MITIGASI YANG DICADANGKAN

Kesan Potensi yang Signifikan	Magnitud Kesan Signifikan	Langkah-Langkah Mitigasi	Rujukan Laporan EIA
 <p>Kesan terhadap Dasar Laut semasa Fasa Pemasangan dan Penggerudian</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Pemasangan saluran paip dan telaga pembangunan boleh menyebabkan “resuspension of sediment” dan kesan parut pada dasar laut ✦ Gangguan fizikal kepada dasar laut semasa penggerudian, penambatan, dan pelepasan bahan kimia akibat pelepasan bendalir penggerudian dan serpihan 	Rendah	<p>Drilling Phase</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Menyediakan kit tindak balas tumpahan di lokasi strategik di atas kapal dan pastikan kakitangan terlatih sentiasa bersedia untuk mengendalikan sebarang tumpahan dengan cepat. ✦ Pastikan semua kakitangan yang mengendalikan bahan kimia penggerudian menerima latihan untuk mengendalikan bahan kimia dengan selamat dan cara penggunaan <i>Personal Protection Equipment (PPE)</i> yang betul. 	<p>Seksyen 7.3.4.3, m/s C7-25</p> <p>Seksyen 8.2.3.3, m/s C8-8 hingga C8-9</p>
 <p>Kesan terhadap Ekologi Marin bagi Semua Fasa</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Aktiviti pemacuan cerucuk boleh menyebabkan kehilangan habitat jangka panjang bagi spesies benthik ✦ Pembuangan sisa plastic, sisa bukan berbahaya, dll. secara tidak terkawal memberi kesan kepada kehidupan marin 	Rendah	<p>Selain langkah-langkah mitigasi untuk menangani kualiti air laut, langkah-langkah lain adalah seperti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Menguatkuasakan amalan pengurusan sisa, kawalan pelepasan air berminyak, dan prosedur pengendalian bahan kimia bagi mencegah pencemaran laut. ✦ Optimumkan laluan saluran paip untuk meminimumkan gangguan terus ke dasar laut dan fragmentasi habitat. 	<p>Seksyen 7.3.2.3, m/s C7-19</p> <p>Seksyen 7.3.4.5, m/s C7-25 hingga C7-26</p> <p>Seksyen 8.2.4.1, m/s C8-9</p>


POTENSI IMPAK DAN LANGKAH-LANGKAH MITIGASI YANG DICADANGKAN

Kesan Potensi yang Signifikan	Magnitud Kesan Signifikan	Langkah-Langkah Mitigasi	Rujukan Laporan EIA
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>Kesan terhadap Navigasi Marin dan Komuniti Nelayan bagi Semua Fasa</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ Peningkatan sementara bilangan kapal yang beroperasi semasa fasa pemasangan boleh mengakibatkan peningkatan trafik marin. </div> </div>	<p>Rendah</p>	<ul style="list-style-type: none"> ☛ Pihak Pemaju Projek akan memastikan semua kebenaran dan notifikasi yang diperlukan diperoleh serta akan berunding dengan pihak berkuasa marin yang berkaitan, seperti Jabatan Laut dan Agensi Penguatkuasaan Maritim Malaysia (APMM), berkaitan lokasi platform, rig penggerudian, dan saluran paip baharu. ☛ Notis akan dikeluarkan oleh Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia (LKIM) kepada nelayan tempatan bagi mengelakkan kemasukan ke kawasan kerja yang ditetapkan. ☛ Kehadiran fizikal platform dan saluran paip baharu akan didaftarkan dan ditanda pada Carta Admiralty bagi memastikan pelaut sedar tentang Projek. ☛ Penilaian Risiko Marin (MRA) juga sedang dijalankan oleh Pemaju untuk dikemukakan kepada Jabatan Laut Sarawak. ☛ Selaras dengan amalan industri, zon keselamatan larangan sejauh 500 m akan ditetapkan di sekitar platform baharu, rig penggerudian, dan kapal pemasangan saluran paip semasa operasi. ☛ Maklumat mengenai rig penggerudian dan saluran paip akan disampaikan kepada pengguna laut lain melalui saluran komunikasi standard termasuk Notis kepada Pelaut (Notices to Mariners). ☛ Kapal sokongan yang sesuai akan bersedia di tapak Projek semasa aktiviti terpilih seperti pemasangan platform, rig penggerudian, dan pemasangan saluran paip. ☛ Semua peralatan navigasi dan komunikasi hendaklah diselenggara dalam keadaan baik, dan sebuah kapal bekalan serta pengawas di jambatan rig penggerudian hendaklah sentiasa bertugas. 	<p>Seksyen 7.3.1.2 dan 7.3.1.4, m/s C7-16</p> <p>Seksyen 7.3.4.8 and 7.3.4.9, m/s C7-27</p> <p>Seksyen 8.2.7.2, m/s C8-11 hingga C8-12</p>


POTENSI IMPAK DAN LANGKAH-LANGKAH MITIGASI YANG DICADANGKAN

Kesan Potensi yang Signifikan		Magnitud Kesan Signifikan	Langkah-Langkah Mitigasi	Rujukan Laporan EIA
	<p>Kesan terhadap Securiti Maritim bagi Semua Fasa</p> <ul style="list-style-type: none"> Peningkatan sementara bilangan kapal yang beroperasi yang seterusnya mengakibatkan peningkatan pergerakan trafik dari pelabuhan/jeti darat ke medan gas TePu dan sebaliknya. 	Rendah	<ul style="list-style-type: none"> Pihak Pemaju Projek hendaklah melaksanakan Prosedur Protokol Komunikasi yang menyeluruh untuk rig, kapal, atau tongkang, yang wajib dipatuhi oleh semua kontraktor. Rig, kapal, atau tongkang hendaklah mengekalkan komunikasi yang berkesan dengan agensi berkaitan, termasuk Tentera Laut Diraja Malaysia (TLDM), Agensi Penguatkuasaan Maritim Malaysia (APMM), dan Majlis Keselamatan Negara (MKN). 	<p>Seksyen 7.3.1.3, m/s C7-16</p> <p>Seksyen 8.2.6.1, m/s C8-10</p>
	<p>Kesan terhadap Kesihatan dan Keselamatan bagi Semua Fasa</p> <ul style="list-style-type: none"> Kakitangan yang terlibat dalam aktiviti luar pesisir berhadapan dengan risiko kesihatan dan keselamatan akibat keadaan persekitaran dan bahaya operasi. 	Rendah	<ul style="list-style-type: none"> SSB hendaklah mencegah kemalangan tempat kerja dan mengekalkan operasi yang stabil melalui penilaian keselamatan dan prosedur analisis risiko menyeluruh yang diterapkan dalam reka bentuk dan operasi kemudahan pengeluaran dan telaga luar pesisir. Semua kakitangan yang ditugaskan ke kemudahan luar pesisir mesti lulus pemeriksaan perubatan yang dijalankan oleh Pemeriksa Perubatan Diluluskan PETRONAS (AME) dan menyelesaikan program latihan wajib, termasuk BOSIET, bagi memastikan kelayakan mereka untuk peranan masing-masing. Operasi harian dikawal selia oleh sistem pengurusan keselamatan yang ketat, seperti Analisis Keselamatan Kerja (JSA) dan prosedur <i>Permit to Work</i> (PTW), untuk mengawal dan meningkatkan keselamatan di tempat kerja. 	<p>Seksyen 7.3.1.6, m/s C7-17</p> <p>Seksyen 7.3.2.6, m/s C7-20</p> <p>Seksyen 7.3.4.7, m/s C7-26 hingga C7-27</p> <p>Seksyen 7.4.5.6, m/s C7-29</p> <p>Seksyen 8.2.9.2, m/s C8-14 hingga C8-15</p>


POTENSI IMPAK DAN LANGKAH-LANGKAH MITIGASI YANG DICADANGKAN

Kesan Potensi yang Signifikan	Magnitud Kesan Signifikan	Langkah-Langkah Mitigasi	Rujukan Laporan EIA
 <p>Kesan terhadap Kesihatan dan Keselamatan bagi Semua</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ Kakitangan yang terlibat dalam aktiviti luar pesisir berhadapan dengan risiko kesihatan dan keselamatan akibat keadaan persekitaran dan bahaya operasi. 	<p>Rendah</p>	<ul style="list-style-type: none"> ☛ SSB mengekalkan Polisi HSSE lengkap termasuk garis panduan kerja selamat, prosedur, dan peraturan di mana semua kakitangan dan kontraktor mesti mematuhi. ☛ <i>Emergency Response Plan</i> untuk TePu akan dilaksanakan di mana semua pekerja dan kontraktor dikehendaki mematuhi pelan ini. ☛ Hanya kakitangan yang terlatih dan kompeten dibenarkan bertugas di kemudahan. ☛ Latihan tindakbalas kecemasan dijalankan secara berkala dengan sesi maklum balas untuk meningkatkan kesiapsiagaan. ☛ Penyelenggaraan rutin peralatan proses (tangki, paip, pam) dijalankan mengikut panduan pengilang bagi mengekalkan integriti dan mengurangkan risiko kebocoran. ☛ Peralatan keselamatan kebakaran (selimut api, pemadam, pengesan asap, penyembur, lampu kecemasan, pintu tahan api) diperiksa secara berkala. 	<p>Seksyen 7.3.1.6, m/s C7-17</p> <p>Seksyen 7.3.2.6, m/s C7-20</p> <p>Seksyen 7.3.4.7, m/s C7-26 hingga C7-27</p> <p>Seksyen 7.4.5.6, m/s C7-29</p> <p>Seksyen 8.2.9.2, m/s C8-14 hingga C8-15</p>


POTENSI IMPAK DAN LANGKAH-LANGKAH MITIGASI YANG DICADANGKAN

Kesan Potensi yang Signifikan	Magnitud Kesan Signifikan	Langkah-Langkah Mitigasi	Rujukan Laporan EIA
 <p>Kejadian Kemalangan / Kecemasan</p> <p>Letupan Telaga (<i>Well Blowout</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ Letupan telaga di permukaan akibat cecair dari formasi yang tidak terkawal dari reservoir ke permukaan, yang berpotensi menyebabkan pelepasan hidrokarbon ke dalam persekitaran 	Sederhana	<ul style="list-style-type: none"> ☛ Pastikan penggunaan <i>Blowout Preventer</i> (BOP) yang sesuai bagi aktiviti penggerudian terpilih untuk mengesahkan operasi sistem kawalan dan integriti tekanan. Penarafan tekanan minimum BOP stack mestilah melebihi tekanan takungan TePu. ☛ Sekiranya berlaku blowout permukaan, sebuah telaga pelepas (<i>relief well</i>) akan digerudi menggunakan rig <i>Jack-Up</i> (JU) yang diperakui kelas oleh pihak berkuasa diiktiraf. SSB akan menjalankan pemeriksaan pra-mobilisasi termasuk sistem tindakbalas tumpahan minyak. ☛ Tetapkan prosedur pendekatan dan sekatan operasi semasa cuaca buruk untuk kapal pelawat dan pemindahan kakitangan sebelum operasi dijalankan. ☛ Rig penggerudian akan mematuhi kod IMO bagi pencegahan pencemaran minyak dan mengekalkan Pelan Kecemasan Pencemaran Minyak Kapal (SOPEP) di atas kapal. ☛ Pelan Kontingensi Tumpahan Minyak (OSCP) akan diwujudkan untuk fasa penggerudian, dan semua kontraktor dikehendaki mematuhi. ☛ Latihan kawalan telaga dan tindakbalas tumpahan minyak dijalankan secara berkala untuk memastikan pasukan kecemasan bersedia menghadapi senario <i>blowout</i> dan pelepasan hidrokarbon. ☛ Kekalkan kit tumpahan minyak, termasuk bahan penyerap, di atas rig dan kapal untuk membolehkan pembersihan segera sekiranya berlaku tumpahan atau kebocoran di dek. 	<p>Seksyen 7.3.7.1, m/s C7-32</p> <p>Seksyen 8.2.10.2, m/s C8-16</p>


POTENSI IMPAK DAN LANGKAH-LANGKAH MITIGASI YANG DICADANGKAN

Kesan Potensi yang Signifikan	Magnitud Kesan Signifikan	Langkah-Langkah Mitigasi	Rujukan Laporan EIA
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>Kebocoran Paip atau Paip Pecah</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ Kebocoran dan pecah paip mungkin disebabkan oleh kakisan atau kerosakan akibat hentakan (contohnya objek terjatuh) yang menyebabkan kebocoran hidrokarbon ke dalam persekitaran. </div> </div>	<p>Sederhana</p>	<ul style="list-style-type: none"> ☛ Gunakan inhibitor kakisan dalam sistem saluran paip untuk mengurangkan risiko kakisan dalaman, terutamanya di kawasan yang mudah terkumpul kondensat atau air. ☛ Laksanakan langkah perlindungan kakisan luaran, termasuk sistem salutan dan perlindungan katodik, serta pantau keberkesannya secara berkala. ☛ Jalankan pemeriksaan integriti rutin di titik sambungan saluran paip, flange, injap, dan kawasan berisiko tinggi lain yang berpotensi berlaku kebocoran. ☛ Pasang dan operasikan sistem pemantauan saluran paip yang mampu mengesan penurunan tekanan abnormal, perubahan kadar aliran, atau variasi suhu yang menunjukkan kemungkinan kebocoran. ☛ Pantau profil tekanan sepanjang saluran paip secara berterusan untuk mengenal pasti sebarang penyimpangan daripada keadaan operasi normal. ☛ Kekalkan program penyelenggaraan pencegahan untuk memastikan sistem saluran paip beroperasi dengan selamat dan boleh dipercayai sepanjang hayatnya. 	<p>Seksyen 7.3.7.2, m/s C7-32</p> <p>Seksyen 8.2.10.2, m/s C8-16 hingga C8-17</p>

POTENSI IMPAK DAN LANGKAH-LANGKAH MITIGASI YANG DICADANGKAN

Kesan Potensi yang Signifikan	Magnitud Kesan Signifikan	Langkah-Langkah Mitigasi	Rujukan Laporan EIA
 <p>Tumpahan Hidrokarbon (Perlanggaran Kapal)</p> <ul style="list-style-type: none"> Tumpahan hidrokarbon atau diesel boleh berlaku disebabkan oleh kerosakan peralatan atau keadaan cuaca buruk, yang melepaskan sejumlah besar bahan ini ke dalam persekitaran marin. 	<p>Sederhana</p>	<ul style="list-style-type: none"> Semua peralatan yang dipasang/digunakan dihasilkan mengikut spesifikasi dan amalan keselamatan/kejuruteraan industri, PETRONAS, dan SSB. Peralatan yang dipasang mesti diselenggara dengan berkesan secara berkala menggunakan sistem pemeriksaan berasaskan risiko. Pelan Kontingensi Tumpahan Minyak (OSCP) akan dibangunkan mengikut Pelan Kontingensi Tumpahan Minyak Negara (NOSCP) dan digunakan bagi operasi TePu. Kekalkan kesiapsiagaan untuk bertindak balas terhadap tumpahan <i>Tier 1</i> menggunakan sumber dan peralatan dalaman, serta sertai <i>Petroleum Industry of Malaysia Mutual Aid Group</i> (PIMMAG) dan rangka NOSCP untuk tindak balas <i>Tier 2</i> dan <i>Tier 3</i> yang melibatkan sokongan serantau, nasional, atau antarabangsa. Wujudkan dan kuatkuasakan Prosedur Operasi Standard (SOP) untuk pemindahan bahan api dan cecair pukat. Simpan dan pastikan semua minyak pelincir dan minyak hidraulik berada dalam tangki atau drum berlabel dengan sistem penahanan sekunder untuk mencegah kebocoran ke laut. Prosedur hendaklah diwujudkan bagi pemindahan bahan bakar (<i>bunker</i>) dan pemindahan simpanan pukat lain untuk meminimumkan risiko tumpahan. 	<p>Seksyen 7.3.7.3, m/s C7-33</p> <p>Seksyen 8.2.10.2, m/s C8-12</p>

POTENSI IMPAK DAN LANGKAH-LANGKAH MITIGASI YANG DICADANGKAN

Kesan Potensi yang Signifikan		Magnitud Kesan Signifikan	Langkah-Langkah Mitigasi	Rujukan Laporan EIA
	<p>Bendalir Penggerudian / Tumpahan Bahan Kimia</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ Tumpahan bahan kimia atau bendalir penggerudian secara tidak sengaja semasa penggerudian boleh menyebabkan kesan setempat berhampiran titik pelepasan. 	Sederhana	<ul style="list-style-type: none"> ☛ Sistem pengurusan bahan kimia akan dilaksanakan untuk menjejaki dan mengawal penyimpanan, penggunaan, dan pelupusan bahan kimia, disokong oleh proses penilaian dan pemilihan bahan kimia yang boleh diaudit. ☛ Peralatan tindakbalas tumpahan bahan kimia akan ditempatkan secara strategik di sekitar kawasan penyimpanan bagi membolehkan penahanan dan pembersihan segera. ☛ Semua kakitangan kapal akan menerima latihan mengenai pencegahan tumpahan bahan kimia, pengendalian selamat, dan tindakbalas kecemasan; sistem pelaporan tumpahan rasmi dengan notifikasi segera dan siasatan susulan akan dikuatkuasakan. ☛ Kawasan suntikan bahan kimia berpusat akan ditetapkan untuk menyatukan skids suntikan dan mengurangkan bilangan titik tumpahan berpotensi di tapak Projek. ☛ <i>Bunding</i> akan dipasang di kawasan berisiko tumpahan yang dikenal pasti, termasuk pam suntikan bahan kimia dan tangki tote. <i>Bund</i> dirancang untuk menampung sekurang-kurangnya 110% daripada kapasiti bekas terbesar, dan kotak saliran dengan palam boleh tanggal membolehkan pengumpulan tumpahan dengan selamat untuk dipindahkan ke darat. ☛ Semua sisa tumpahan dan bahan penyerap tercemar akan diurus mengikut Peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Sisa Berjadual) 2005 dan diangkut ke fasiliti berlesen di darat oleh pengangkut yang berdaftar dengan DOE. 	<p>Seksyen 7.3.7.4, m/s C7-33</p> <p>Seksyen 8.2.10.2, m/s C8-14</p>

PROGRAM PEMANTAUAN YANG DICADANGKAN

Pemantauan Prestasi:



- 🌿 **Pelan:** Rekod pelepasan berminyak harus berdasarkan (Peraturan 21b) & kandungan minyak dalam saliran dari ruang mesin tidak boleh > 15 ppm (Peraturan 21d) – MARPOL Annex I
- 🌿 **Frekuensi:** Memantau kesahihan “International Oil Pollution Certificate (OIPC)”



- 🌿 **Pelan:** Memantau penggunaan cecair penggerudian eg. Synthetic based mud (SBM) dan pelepasan keratan penggerudian adalah <6.9% kandungan minyak
- 🌿 **Frekuensi:** Penamatan telaga laporan



- 🌿 **Pelan:** Laporan & siasat kebocoran & pelepasan, termasuk jenis & kuantiti bahan tumpahan
- 🌿 **Frekuensi:** Sepanjang hayat Projek



- 🌿 **Pelan:** Memantau rekod sampah, rekod sisa berbahaya & tidak berbahaya yang dihasilkan
- 🌿 **Frekuensi:** Sepanjang hayat Projek

PROGRAM PEMANTAUAN YANG DICADANGKAN

Pemantauan Pematuhan:



- ✦ **Pelan:** Laporan & siasat kebocoran & pelepasan, termasuk jenis & kuantiti bahan tumpahan
- ✦ **Frekuensi:** Sepanjang hayat Projek



- ✦ **Pelan:** Memantau rekod sampah, rekod sisa berbahaya & tidak berbahaya yang dihasilkan
- ✦ **Frekuensi:** Sepanjang hayat Projek

Pemantauan Impak:



- ✦ **Pelan:** Memantau kualiti air laut, sedimen dasar laut & komponen biologi di sekitar TePu
- ✦ **Frekuensi:** Setengah tahun sekali sepanjang aktiviti pemasangan, dan sepanjang operasi dan penyelenggaraan