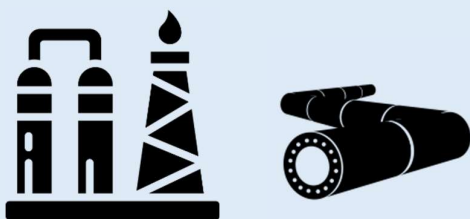


LATAR BELAKANG PROJEK

Cadangan pembangunan loji minyak mentah dan petrokimia yang direka untuk menapis dan memproses **1.2 juta tan setahun minyak mentah**.

Dua (2) komponen utama Projek:

- **Kawasan Pemprosesan Utama / Loji** yang terdiri daripada kilang penapisan minyak dan loji petrokimia dengan keluasan tanah **23.96 hektar** (atau 59.20 ekar)
- **3.5 km saluran paip** dari tapak Projek ke Pelabuhan Kuantan.



PRODUK

Petrol

Diesel & Kerosin

Nafta Berat

Minyak Bahan Api

Sulfur

PENGERAK PROJEK

Petroluxe Refinery (M) Sdn Bhd

8B, Level 8, Tower 2, Etiqa Twins,
No. 11, Jalan Pinang,
50450 Kuala Lumpur.

Tel: 03 – 2181 6435



Orang yang boleh dihubungi :

- Mr. Guo Wu Bin (Project Director)
- Mr. Chan Chen Yee

Email: inquiry@petroluxerefinery.com

PERUNDING EIA

Tri EcoEdge Sdn Bhd

No: 43-3, Petaling Utama Avenue,
Jalan PJS 1/50, Taman Petaling Utama,
46150 Petaling Jaya,
Selangor Darul Ehsan.

Tel: 03 – 7494 0486



Orang yang boleh dihubungi :

- Ir. Mazura Mazlan (EIA Team Leader) – CEP-CS0209
- Ms. Leong Sook Fong (EIA Consultant) – CEP-CS0152

Email:

- mmazura@triecoedge.com
- leong.sook.fong@triecoedge.com

KEPERLUAN UNDANG-UNDANG

Perintah Kualiti Alam Sekeliling (Aktiviti yang Ditetapkan)
(Penilaian Kesan Alam Sekitar), 2015: **Jadual Kedua**

- **Aktiviti 6 d) Industri**

Petrokimia: Keupayaan pengeluaran setiap keluaran atau gabungan keluaran sebanyak 50 tan atau lebih sehari.

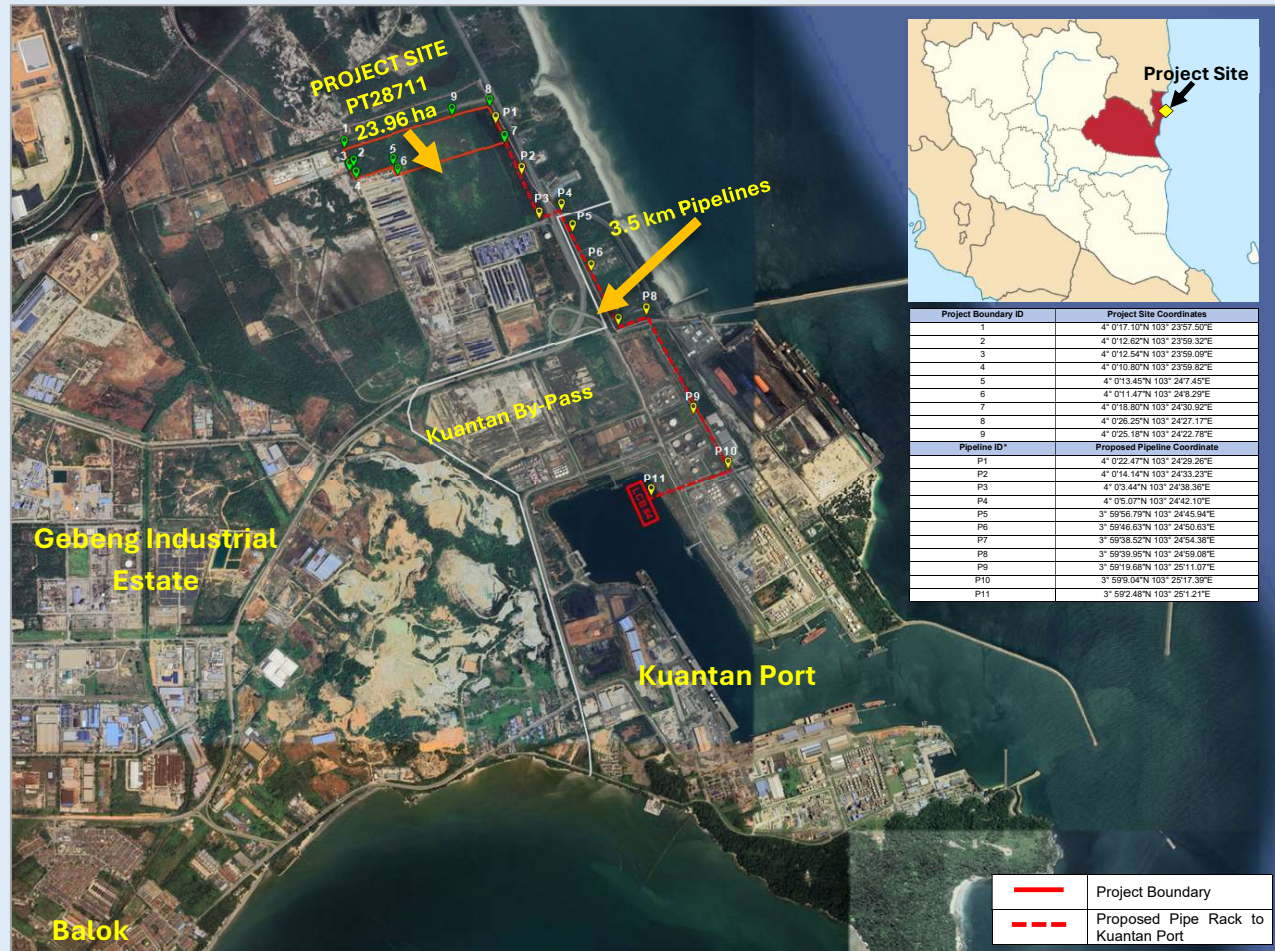
- **Activity 9 a) Petroleum**

Pembinaan kilang penapisan minyak

RINGKASAN EKSEKUTIF

LAPORAN PENILAIAN KESAN KEPADA ALAM SEKELILING (EIA) JADUAL KEDUA UNTUK CADANGAN MEMBINA KILANG PENAPIS MINYAK BERKAPASITI 1.2 JUTA TAN SETAHUN DI ATAS PT 28711, MUKIM SUNGAI KARANG, DAERAH KUANTAN, PAHANG DARUL MAKMUR UNTUK PETROLUXE REFINERY (M) SDN. BHD.

LOKASI PROJEK



PENZEZONAN



Rancangan Tempatan Daerah Kuantan 2035 (Penggantian)

- Tapak Projek ini terletak di **BP 3.0 Sungai Karang**
- PT28711, lot tanah Projek berada di **BPK 3.1 Gebeng** manakala saluran paip di **BPK 3.1 Gebeng** dan **BPK3.2 Pelabuhan Kuantan**.
- **BPK 3.1** diwartakan sebagai kawasan perindustrian berat (**Kelas C3**) sejak tahun 1997 dan kini menempatkan pelbagai industri berat seperti minyak & gas, petrokimia, kilang besi & keluli, kilang plastik. Begitu juga, **BPK 3.2** Pelabuhan Kuantan diwartakan bagi pelabuhan dan aktiviti perindustrian berkaitan (**Kelas C**).

PENYATAAN KEPERLUAN

Konteks Serantau & Belt and Road Initiative (BRI)



- Malaysia adalah antara yang pertama menubuhkan zon ekonomi khas selaras dengan BRI, termasuk East Coast Economic Region (ECER).
- Negara-negara ASEAN, termasuk Malaysia, semakin sejajar dengan BRI, menyedari potensinya untuk meningkatkan pertumbuhan serantau.
- Terdapat zon ekonomi khas yang menyediakan insentif kerajaan dan bantuan infrastruktur untuk pembangunan perindustrian.

Kedudukan Strategik Malaysia



- Pelabuhan Kuantan dan Malaysia-China Kuantan Industrial Park (MCKIP) adalah pembangunan infrastruktur berkaitan BRI.
- Malaysia-China Port Alliance 2015 mengukuhkan lagi kerjasama dua hala dalam logistik, pembangunan pelabuhan, dan perdagangan.
- Projek ini berada pada kedudukan yang baik untuk memanfaatkan lokasinya yang strategik dengan menarik pelaburan swasta dan antarabangsa.

Economic Benefits



- Projek ini dijangka menjana faedah ekonomi dan sosial yang ketara sambil memajukan pembangunan perindustrian di rantau ini.
- Projek ini dijangka menjana peluang pekerjaan dan merangsang aktiviti ekonomi. *Spillover effect* yang terhasil akan memberi manfaat kepada kawasan sekitar, menyumbang kepada kemakmuran serantau yang lebih luas.

TERMA RUJUKAN

Penyerahan TOR	: 17 th July 2025
Mesyuarat TORAC	: 19 th August 2025
Penyerahan TOR yang Disemak Semula	: 29 th October 2025
Pengesahan TOR	: 8 th December 2025 (JAS.600-2/9/7 Jld 4 (2))

PEMATUHAN DENGAN RANCANGAN PEMBANGUNAN



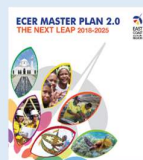
Rancangan Malaysia Ketiga Belas
(RMK13) 2026 – 2030



New Industrial Master Plan 2030



Rancangan Fizikal Negara
Keempat (RFN4)



East Coast Economic Region
(ECER) Master Plan 2.0



Rancangan Struktur Negeri Pahang
2050



Rancangan Tempatan Daerah
Kuantan 2035 (Penggantian)

PILIHAN PROJEK

Pilihan Tapak			
Alternatif	Pilihan	Penerangan	Pemilihan
Lokasi	Pilihan 1 Tanah perindustrian di Kawasan Perindustrian Tanjung Lingsat, Johor	- Terletak di dalam zon perindustrian dan berdekatan dengan Pelabuhan Tanjung Lingsat - Serasi dengan aktiviti perindustrian sedia ada. Kelemahan: <u>Keluasan tanah tidak mencukupi untuk keseluruhan saiz Projek.</u>	 Tidak dipilih kerana saiz tanah.
	Pilihan 2 Tanah perindustrian di Kawasan Perindustrian Teluk Kalong, Kemaman, Terengganu	- Terletak di zon perindustrian yang dan serasi dengan aktiviti perindustrian sedia ada. Kelemahan: <u>Tanah yang tersedia berada di sebelah reseptor manusia sedia ada (penampakan minimum 50m sahaja). Terletak lebih jauh dari Pelabuhan Kemaman yang memerlukan lebih daripada 10km panjang saluran paip dan tidak mempunyai dermaga yang tersedia.</u>	 Tidak dipilih kerana kekurangan jarak penampakan antara reseptor manusia, had pelabuhan, infrastruktur.
	Pilihan 3 PT 28711, Kawasan Perindustrian Gebeng	- Terletak di zon perindustrian yang dan serasi dengan aktiviti perindustrian sedia ada. - Pelabuhan terdekat ialah Pelabuhan Kuantan, pelabuhan laut dalam. Panjang saluran paip diperlukan kira-kira 5km. - Tanah sudah tersedia, sejajar dengan garis masa Projek.	 Dipilih. Sesuai untuk pelaksanaan projek dengan kelewatan yang minimum.
Pilihan Teknologi			
Teknologi		Pemilihan	Justifikasi
Sistem Suar		Suar Tanah Tertutup	- Sinaran haba cahaya rendah dan tahap bunyi bising. - Kehadiran reseptor sensitif berhampiran tapak
Sistem Permerolehan Kembali Sulfur & Pemanasan Semula Gas Proses		Pemanasan Tidak Langsung: Menggunakan pemanasan wap tekanan sederhana, pemanasan elektrik atau pertukaran haba gas-ke-gas untuk memindahkan tenaga dengan cekap	Operasi mudah dan kawalan suhu, dengan nisbah <i>turndown</i> yang besar.
Sistem Permerolehan Kembali Sulfur & Teknologi Rawatan Tail Gas		Permerolehan Kembali Sulfur: <i>Two-Stage Claus Conversion Method.</i> Rawatan Tail Gas: - Hydrogenation Absorption Reduction	Kecekapan penukaran yang lebih baik
Sistem Permerolehan Kembali & Teknologi Pelucutan Air Masam		Single-Tower Low-Pressure Stripping	Kaedah <i>single tower</i> mengurangkan kerumitan, kos modal dan jejak, menjadikannya lebih mudah disesuaikan dengan Projek.

KONSEP PROJEK

PROSES UTAMA: KAPASITI KESELURUHAN LOJI 1.2 JUTA TAN SETAHUN (TPA) ATAU 3,600 TAN SEHARI (TPD)



Atmospheric and Vacuum Distillation Unit:
1,200 KTPA

Hydrogen Production Unit:
a) *Steam Methane Reforming*
(8000 Nm³/h)
b) *Methanol to Hydrogen*
(800 Nm³/h)

Diesel Hydrotreating Unit:
400 KTPA

Naphtha Hydrotreating and Isomerization Unit:
a) *Naphtha Hydrotreating Unit:* **250 KTPA**
b) *Isomerisation Unit:* **80 KTPA**

Sour Water Stripping and Sulphur Recovery Complex:
a) *Sour Water Stripping Unit:* **50 KTPA**
b) *Solvent Regeneration Unit:* **200 KTPA**
c) *Sulphur Recovery Unit:* **3 KTPA**

PRODUK



Petrol : **559.42 KTPA**



Disel & Kerosin : **390.6 KTPA**



Nafta Berat : **99.33 KTPA**



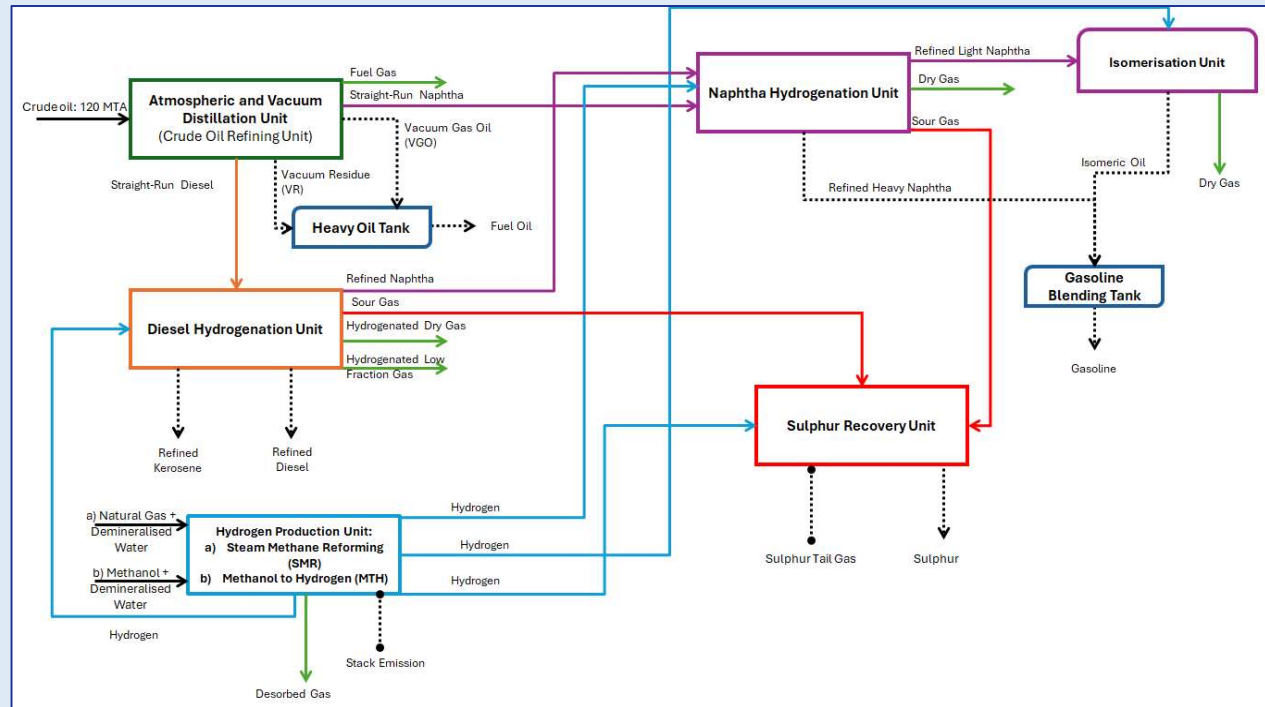
Minyak Bahan Api : **598.4 KTPA**



Sulfur : **2.8 KTPA**



CARTA ALIR PROSES KESELURUHAN



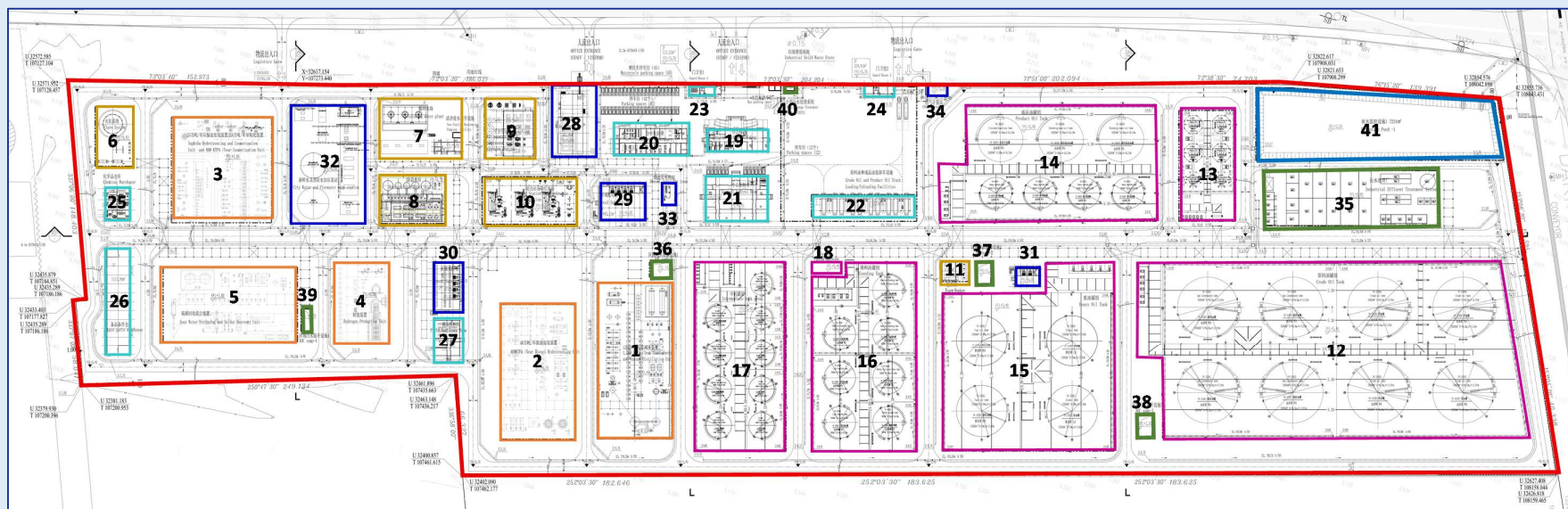
RINGKASAN BAHAN MENTAH/BAHAN MENTAH DAN PRODUK

Unit Pemrosesan	Bahan Mentah	Produk Daripada Unit Proses
<i>Atmospheric and Vacuum Distillation Unit</i>	Minyak Mentah	- Fuel Gas (<i>Reused</i>) - Diesel Sulingan Terus - Nafta Sulingan Terus - Vacuum Gas Oil - Vacuum residue
<i>Diesel Hydrotreating Unit</i>	Diesel Sulingan Terus (<i>straight-run</i>)	- Diesel - Kerosene - Hydrotreated naphtha - Hydrotreated dry gas and low-pressure gas. (<i>Reused</i>)
<i>Naphtha Hydrotreating and Isomerisation Unit</i>	- Nafta Sulingan Terus (<i>straight-run</i>) - Hydrotreated naphtha - Gas hidrogen (H^2)	- Refined heavy naphtha - Minyak isomeric - Dry gas (<i>Reused</i>)
<i>Hydrogen Production Unit</i>	Gas asli	Industrial hydrogen akan dihantar ke unit Naphtha Hydrotreating dan Diesel Hydrotreating Unit
<i>Sour Water Stripping and Sulphur Recovery Complex</i>	- Menerima suapan daripada unit penyulingan, di mana air masam dirawat untuk menghasilkan gas masam. - Gas masam kemudiannya dihantar ke unit pemulihan sulfur sebagai bahan suapan.	- Sulfur - Purified water (<i>Reused</i>)

RINGKASAN EKSEKUTIF

LAPORAN PENILAIAN KESAN KEPADA ALAM SEKELILING (EIA) JADUAL KEDUA UNTUK CADANGAN MEMBINA KILANG PENAPIS MINYAK BERKAPASITI 1.2 JUTA TAN SETAHUN DI ATAS PT 28711, MUKIM SUNGAI KARANG, DAERAH KUANTAN, PAHANG DARUL MAKMUR UNTUK PETROLUXE REFINERY (M) SDN. BHD.

SUSUN ATUR KOMPONEN PROJEK

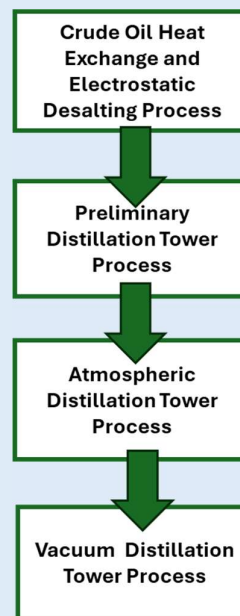


Unit Pemprosesan Utama	9) Loji Pemampat (Pemampat Udara dan Stesen Pengeluaran Nitrogen)	18) Unit Permerolehan Kembali Wap	27) Field Auxiliary Room	35) Sistem Rawatan Efluen Industri (IETS)
1) Atmospheric and Vacuum Distillation Unit	10) Rumah Dandang	Kemudahan	Utiliti	36) Accidentally Oil – Contaminated (AOC) Sump 1
2) Diesel Hydrotreating Unit	11) Foam Station (Firefighting Facility)	19) Bangunan Pejabat	28) Pencawang Utama	37) AOC Sump 2
3) Naphtha Hydrotreating and Isomerisation Unit	Tangki Simpanan (Ladang Tangki)	20) Makmal Analisis	29) Pencawang Tempatan	38) AOC Sump 3
4) Hydrogen Production Unit	12) Tangki Minyak Mentah	21) Bilik Kawalan Pusat (CCR)	30) Pencawang Tempatan	39) AOC Sump 4
5) Sour Water Stripping and Sulphur Recovery Unit	13) Tangki Gas Petroleum Cecair (LPG)	22) Kemudahan Pemuatan dan Pemunggaan Trak	31) Pencawang Tempatan	40) Sistem Rawatan Kumbahan Kecil (SSTS)
Kemudahan Sokongan	14) Tangki Minyak Produk	23) Pondok Pengawal 1	32) Stesen Pam Air dan Air Kebakaran	Kolam
6) Sistem Suar Tanah Tertutup	15) Tangki Minyak Berat	24) Pondok Pengawal 2	33) Bilik Penjana Diesel	41) Kolam Tahanan
7) Loji Air Kitaran	16) Tangki Pencampuran	25) Stor Kimia & Stor Penyimpanan Sisa Berjadual	34) Stesen Gas Asli (LNG)	
8) Demineralised Water Station	17) Tangki Perantaraan	26) Stor Alat Ganti	IETS & Kumbahan	

KOMPONEN PROJEK UTAMA

a) Atmospheric and Vacuum Distillation Unit

- Sistem penyulingan Projek direka untuk memproses minyak mentah.
- Unit *Atmospheric and Vacuum Distillation* menghasilkan lima produk utama: *atmospheric top fuel gas*, nafta sulingan terus, diesel sulingan terus, *vacuum gas oil (VGO)*, dan *vacuum residue*.
- *Dry gas* daripada aliran atas awal, *atmospheric*, dan *vacuum distillation*—disalurkan ke sistem gas bahan api untuk kegunaan tenaga dalam loji.
- Diesel sulingan terus dan nafta disalurkan ke unit hydrotreating untuk pemprosesan selanjutnya, manakala VGO dan *vacuum residue* disimpan di tangki simpanan minyak berat sebagai produk akhir.



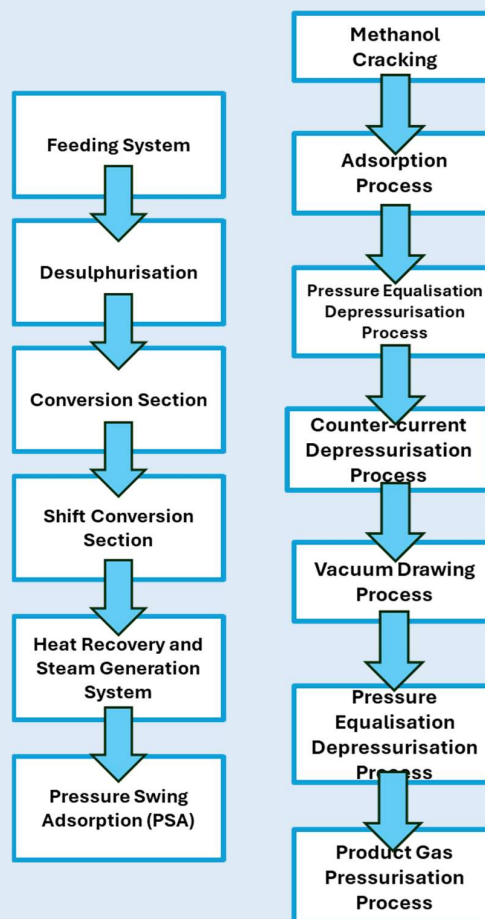
b) Hydrogen Production Unit

Steam Methane Reforming Unit

- Kaedah biasa untuk menghasilkan hidrogen daripada gas asli ialah *steam methane reforming (SMR)*. Proses ini melibatkan tindak balas gas asli (terutamanya metana) dengan wap pada suhu tinggi (700°C-1,000°C) dengan kehadiran pemangkin. Tindak balas menghasilkan hidrogen dan karbon monoksida, bersama-sama dengan sejumlah kecil karbon dioksida. Bahan mentah untuk unit proses ini ialah gas asli (NG) yang dibekalkan oleh Gas Malaysia, dan produk utama yang dihasilkan ialah hidrogen industri dengan ketulenan yang diperlukan sebanyak $\geq 99.9\%$ (mol).

Methanol Cracking (Methanol to Hydrogen)

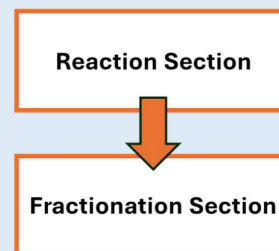
- *Methanol cracking* melibatkan pemanasan metanol dengan air (biasanya wap) dan pemangkin untuk menghasilkan gas hidrogen dan karbon dioksida. Tindak balas ini biasanya berlaku pada suhu yang agak rendah (sekitar 200–300°C) dan tekanan menjadikannya lebih cekap dan padat daripada kaedah pengeluaran hidrogen lain.



KOMPONEN PROJEK UTAMA

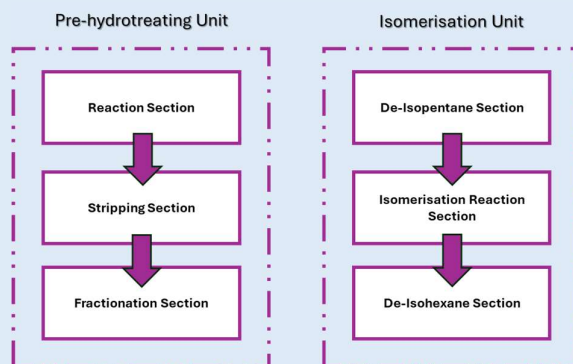
c) Diesel Hydrotreating Unit

- Bahan mentah untuk unit ini terdiri daripada diesel sulingan terus dari *atmospheric* dan *vacuum distillation unit* dan hidrogen yang dihasilkan daripada *Hydrogen Production Unit*.
- Kedua-dua produk perantaraan ini akan diperhalusi lagi melalui *diesel hydrotreating unit* untuk menghasilkan *hydrotreated dry gas*, *low-pressure gas* daripada *hydrotreating*, kerosin/bahan api jet yang ditapis, diesel yang ditapis, dan nafta *hydrotreated*. Nafta *hydrotreated* digunakan sebagai bahan mentah untuk *naphtha hydrotreating unit* untuk menghasilkan nafta ringan dan berat yang ditapis. Pemangkin dan bahan kimia akan digunakan dalam unit proses ini.
- Produk utama unit ini ialah nafta hydrotreated, bahan api jet yang ditapis (kerosin), diesel yang ditapis, dan gas tekanan rendah daripada proses *hydrotreated*.



d) Naphtha Hydrotreating and Isomerisation Unit

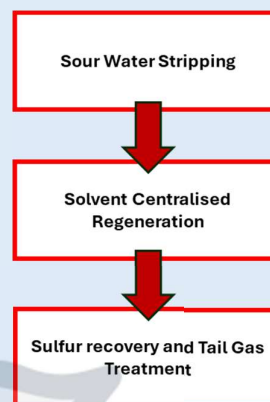
- Unit pemprosesan ini menggunakan nafta sulingan terus dan hidrogen (H_2) sebagai bahan mentah untuk menghasilkan nafta berat dari proses *hydrotreated*, *dry gas* dan *isomerisation oil*
- Ini meningkatkan kualiti produk dan menghasilkan bahan mentah premium untuk unit hiliran berikutnya.



KOMPONEN PROJEK UTAMA

e) Sour Water Stripping and Sulphur Recovery Complex

- Unit *sour water stripping* memproses air berasid terutamanya diperoleh daripada unit penyulingan dan *hydrotreating*. Air ini mengandungi hidrogen sulfida (H_2S) dan ammonia (NH_3), yang mesti dikeluarkan sebelum digunakan semula atau dilupuskan.
- Produk utama proses ini ialah air yang ditapis, yang sebahagiannya digunakan semula untuk unit hulu dan pembersihan tangki. Baki air yang ditapis dihantar ke IETS, di mana ia menjalani pemprosesan lanjut untuk memenuhi piawaian alam sekitar sebelum dilepaskan dengan selamat.
- Hasil sampingan ialah gas ammonia dan akan dihantar ke unit permerolehan kembali sulfur untuk pengeluaran sulfur.



PERANCANGAN PELABUHAN

LCB #4 di **Pelabuhan Kuantan** akan direka bentuk untuk menampung kapal sehingga **50,000 tan**. Untuk memastikan penggunaan optimum tempat perlabuhan, pelan penghantaran yang menggariskan kuantiti bahan mentah yang diimport dan produk yang dieksport akan dicadangkan. Bahan-bahan tersebut akan disalurkan melalui satu siri **saluran paip (kira-kira 3.5km)** akan dibangunkan bagi tujuan Projek ini.

Bahan	Kuantiti (Tan / Tahun)	Kapal / Bulan	Penggunaan Bulanan LCB#4 (Hari)
Import (Bahan Mentah)			
a) Minyak Mentah	1,200,000	2	6
b) Methyl Tert-butyl Ether (MTBE)	44,754	1	3
c) Methyl Acetate	16,783	1	3
d) Blending base oil	369,217	2	7
Jumlah	1,630,754	6	19
Eksport (Produk)			
a) Nafta berat	99,333	1	3
b) Diesel / Kerosin	390,600	3	8
c) Minyak bahan api	598,400	2	5
d) Petrol	559,420	4	11
Jumlah	1,647,753	10	27

SISTEM KAWALAN PENCEMARAN

a) Udara & Bau

- Boiler dan Heating Furnace akan menggunakan gas asli memandangkan gas asli adalah bersih dan mempunyai pembakaran NOx yang rendah
- Sistem Perolehan Kembali Sisa Minyak akan dilengkapi dengan peralatan kawalan pencemaran udara yang menggunakan teknik penjerapan, melalui karbon teraktif dan penyentalan.
- Bahan pencemar udara akan dirawat dalam sistem rawatan Sour Gas. Menara Desulfurisasi diletak dalam Kompleks Sour Water. Sekiranya berlaku kegagalan sistem, gas lebihan akan dibakar di Sistem Flare Gas Asid
- Sistem Pemulihan Wap akan dipasang di kawasan tangki untuk menangkap dan mendapatkan semula sisa minyak daripada wasap..
- Sistem Penyingkiran VOC akan merawat VOC dan bau di IETS.
- Gas lebihan proses akan dibakar. Sekiranya berlaku gangguan proses daripada proses penyulingan, gas serombong akan dialihkan ke timbunan nyala tanah untuk nyalaan kecemasan.

b) Air Sisa

- Air sisa daripada operasi penapisan yang mungkin mengandungi hidrokarbon petroleum, logam berat, sebatian fenolik, sulfida dan ammonia akan dirawat di IETS sebelum dilepaskan.
- Aliran air permukaan, air yang terkumpul di tangki ladang, gudang pemunggahan trak, dll juga akan menjalani rawatan di IETS sebelum dilepaskan.
- Kumbahan dari bangunan pejabat akan diarahkan ke Sistem Rawatan Kumbahan Kecil (SSTS) sebelum dibuang.

c) Sisa & Buangan Terjadual

- Sisa pepejal yang terdiri daripada sisa domestik dan sisa pejabat am, yang dihasilkan terutamanya daripada bangunan pentadbiran dan kantin. Sisa pepejal dilupuskan di kawasan tapak pelupusan yang terdekat oleh kontraktor yang dilantik.
- Sisa biomass yang dijana semasa aktiviti pembersihan tapak akan dilupuskan di lokasi pelupusan yang diluluskan oleh kontraktor yang dilantik.
- Sisa terjadual yang dijana daripada operasi Projek termasuk bekas kimia dan minyak terpakai, enap cemar daripada IETS, sarung tangan tercemar, pemangkin habis, bola porselin habis, dsb. Sisa terjadual yang dijana disimpan di stor sisa terjadual yang terletak di sebelah gudang alat ganti sebelum dilupuskan.

d) Bunyi Bising

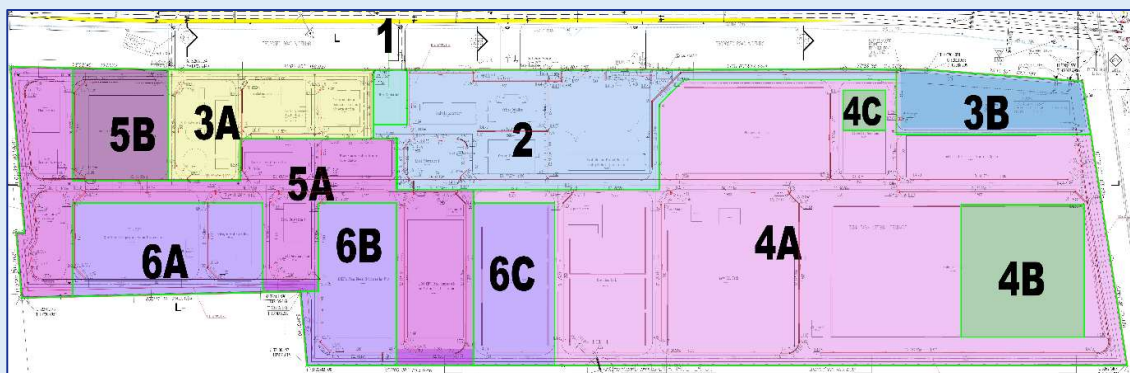
- Pembebasan hingar daripada operasi Projek adalah daripada sumber seperti pam, pemampat, dsb. Pembebasan hingar daripada peralatan sumber hingar ini dikawal oleh penggunaan penyenyap dan penghalang bunyi; di mana sumber bunyi direka bentuk mengikut keperluan Peraturan Kilang dan Jentera (Pendedahan Bunyi), 1989.
- Semua pekerja di tapak yang bekerja dalam pendedahan kepada peralatan ini dilengkapi dengan peralatan pelindung diri (PPE) yang mencukupi dan sesuai. Kebisingan operasi dan sempadan hendaklah mematuhi tahap yang ditetapkan yang disyorkan di bawah Peraturan-Peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Pendedahan Bunyi) 2019 dan Garis Panduan Perancangan untuk Had dan Kawalan Bunyi Alam Sekitar (JAS, 2021)

RINGKASAN EKSEKUTIF

LAPORAN PENILAIAN KESAN KEPADA ALAM SEKELILING (EIA) JADUAL KEDUA UNTUK CADANGAN MEMBINA KILANG PENAPIS MINYAK BERKAPASITI 1.2 JUTA TAN SETAHUN DI ATAS PT 28711, MUKIM SUNGAI KARANG, DAERAH KUANTAN, PAHANG DARUL MAKMUR UNTUK PETROLUXE REFINERY (M) SDN. BHD.

JADUAL FASA DAN PEMBANGUNAN PROJEK

Projek ini akan dilaksanakan dalam beberapa fasa dalam tempoh lima tahun. Fasa operasi dijadualkan bermula pada akhir 2027 dan berterusan hingga 2030, di mana Projek ini dijangka beroperasi pada kapasiti penuh.



Item	Years									
	Q1 2025 (Mar 2025)	Q2 2025 (Jun 2025)	Q3 2025 (Sept 2025)	Q4 2025 (Dec 2025)	Q1 2026 (Mar 2026)	Q2 2026 (Jun 2026)	Q3 2026 (Sept 2026)	Q4 2026 (Dec 2026)	Q1 2027 (Mar 2027)	Q2 2027 (Jun 2027)
Pre-Construction										
Design Preparation Phase										
Engineering Design										
Earthwork										
Engineering Construction										
Project Handover										

Jadual di atas menandakan garis masa yang dijangkakan untuk Projek beroperasi, bukan fasa pembangunan keseluruhan Projek.

Pembangunan fizikal projek akan mengambil masa kira-kira **16 bulan**, terdiri daripada penyediaan tapak kecil, diikuti dengan pembinaan bangunan, pemasangan peralatan dan jentera, pengujian dan pentauliahan dan akhir sekali **operasi loji menjelang akhir tahun 2027**.

Phase	Components	Development Year
1	Main Substation	2025 – 2027
2	i. Office Building ii. Analysis Laboratory iii. Central Control Room iv. Local Substation 1 v. Diesel Generator Room vi. Crude Oil and Product Oil Truck Loading / Unloading Facilities vii. Guard House viii. LNG Gas Station	2025 – 2027
3A	i. Air Compressor / Nitrogen Station ii. Circulating Water Plant iii. City Water and Firewater Pump Station	2025 – 2027
3B	i. Detention Pond	2025 – 2027
4A	i. Blending Tank ii. Foam Station iii. Local Substation 2 iv. Heavy Oil Tank v. IETS vi. Piperack	2025 – 2027
4A/4B	i. Crude Oil Tank	Phase 4A (2025 – 2027) Phase 4B (2028 – 2030)
4A/4C	i. Liquefied Gas Tank	Phase 4A (2025 – 2027) Phase 4C (2028 – 2030)
5A	i. Local Substation 3 ii. Demineralised Water Station iii. Power station and Condensate Power Station iv. Flare System v. Chemical Material Warehouse vi. Spare Parts Warehouse vii. Field Auxiliary Room viii. 1,200 KTPA/Year Atmospheric and Vacuum Distillation Unit	2028 – 2030
5B	i. Naphtha Hydrotreating and Isomerisation Unit	2028 – 2030
6A	i. Sour Water Stripping and Sulphur Recovery Unit	2028 – 2030
6B	i. Hydrogen Production Unit ii. Diesel Hydrotreating Unit	2028 – 2030
6C	i. Intermediate Tank Group	2028 – 2030

PERSEKITARAN SEDIA ADA

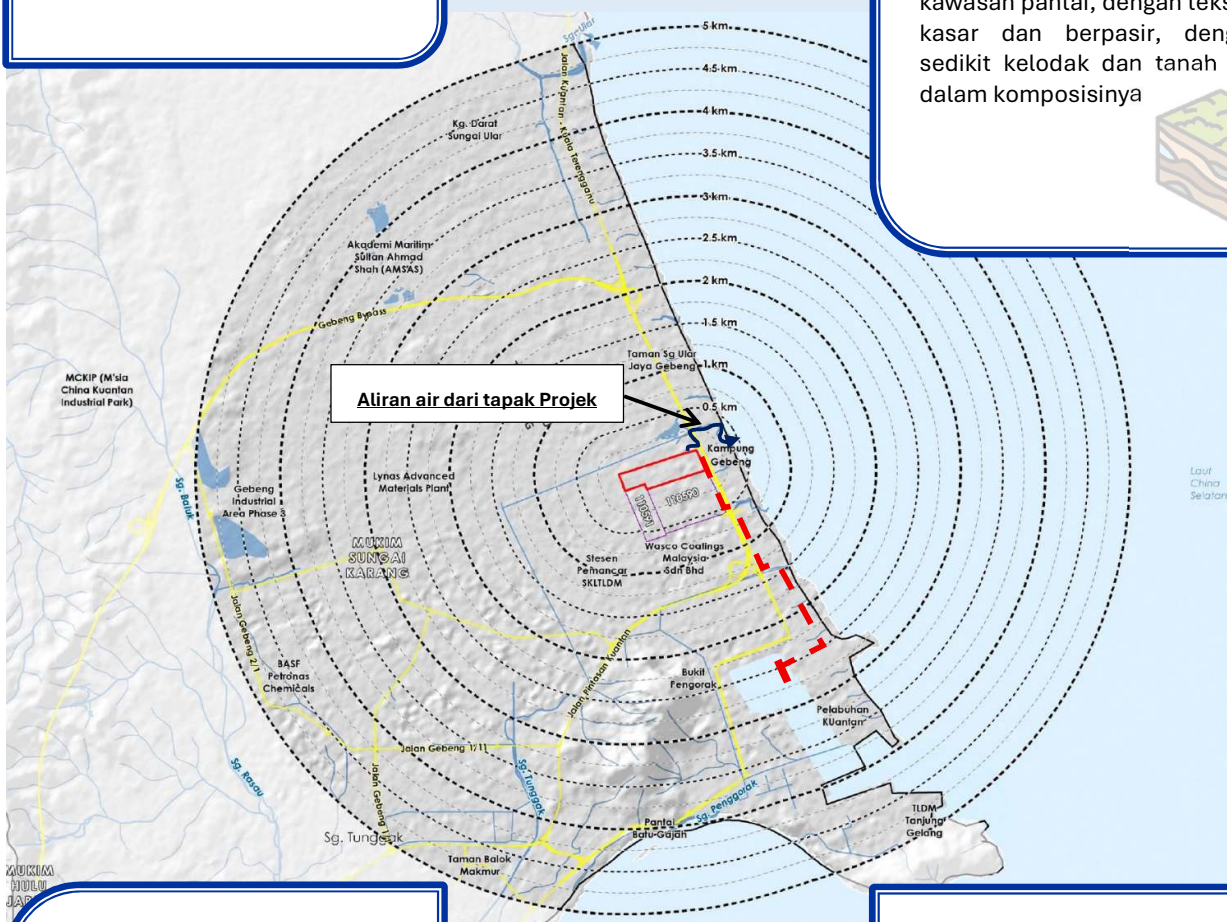
Topografi:

Tapak Projek adalah rata serta rupa bumi beralun, yang terletak berhampiran kawasan pantai menghadap Laut China Selatan.

Geologi & Tanah:

Tapak projek kebanyakannya dilapisi oleh sedimen yang terdiri daripada tanah liat, kelodak, dan berpasir.

Tanah yang biasa ditemui di kawasan pantai, dengan tekstur kasar dan berpasir, dengan sedikit kelodak dan tanah liat dalam komposisinya



Hidrologi & Hidrogeologi:

Tapak projek terletak di dalam lembangan Merabang Tok Lembik, sebuah sungai kecil di mana sungai tersebut mengalir ke sebelah timur sehingga ke pantai.

Tapak Projek mempunyai potensi air bawah tanah yang sangat tinggi yang biasa didapati di kawasan pantai.

Rangkaian Jalan Raya:

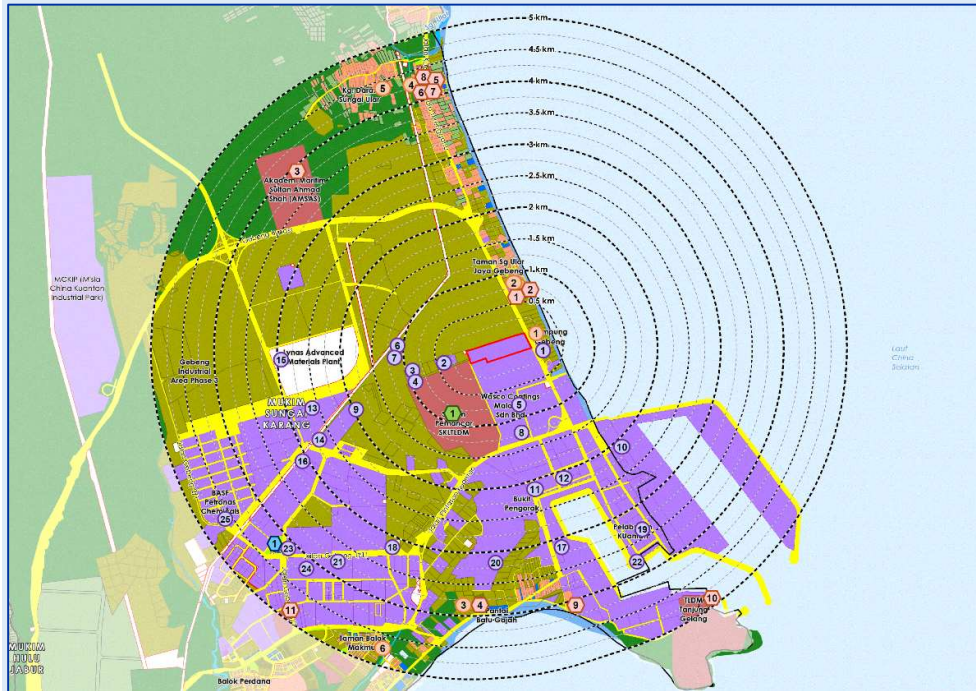
Tapak projek dihubungkan ke Lebuhraya Pantai Timur dan Pelabuhan Kuantan. Juga boleh diakses melalui laluan Persekutuan 3.

RINGKASAN EKSEKUTIF

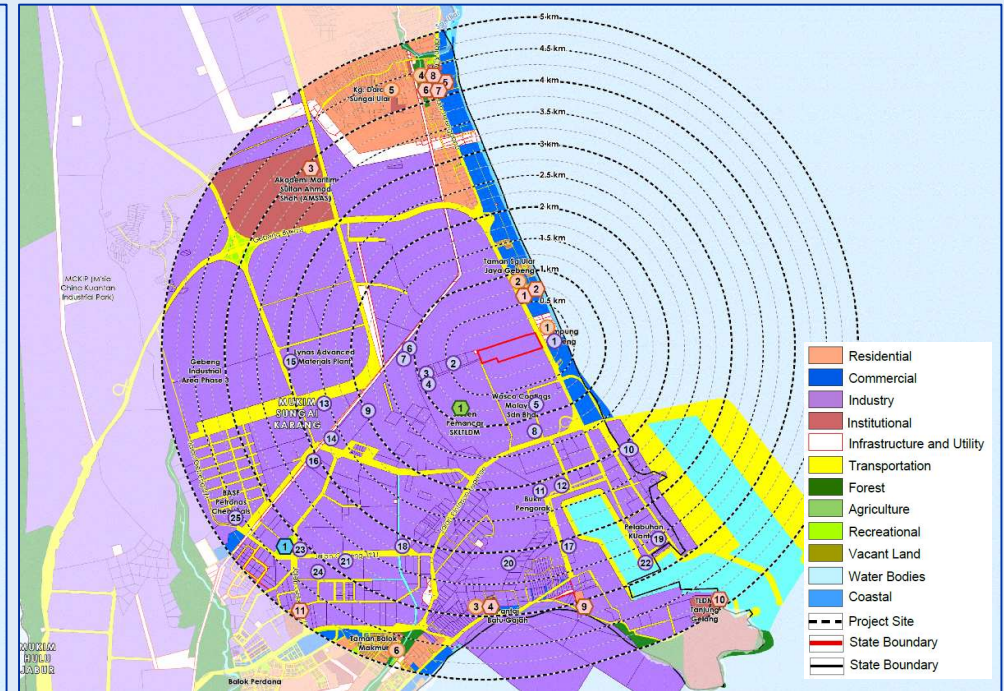
LAPORAN PENILAIAN KESAN KEPADA ALAM SEKELILING (EIA) JADUAL KEDUA UNTUK CADANGAN MEMBINA KILANG PENAPIS MINYAK BERKAPASITI 1.2 JUTA TAN SETAHUN DI ATAS PT 28711, MUKIM SUNGAI KARANG, DAERAH KUANTAN, PAHANG DARUL MAKMUR UNTUK PETROLUXE REFINERY (M) SDN. BHD.

GUNA TANAH

Guna Tanah Sedia Ada 0 - 5 km dari tapak Projek



Guna Tanah Masa Depan 0 - 5 km dari tapak Projek



Reseptor Sensitif Terdekat:

- Kampung Gebeng ①
- Taman Sg. Ular Jaya Gebeng ②
- Community at Ternakan Lembu dan Tanaman Kontan, TLDM Padang Hangus ①

Sumber: RTD Kuantan 2035

RINGKASAN EKSEKUTIF

LAPORAN PENILAIAN KESAN KEPADA ALAM SEKELILING (EIA) JADUAL KEDUA UNTUK CADANGAN MEMBINA KILANG PENAPIS MINYAK BERKAPASITI 1.2 JUTA TAN SETAHUN DI ATAS PT 28711, MUKIM SUNGAI KARANG, DAERAH KUANTAN, PAHANG DARUL MAKMUR UNTUK PETROLUXE REFINERY (M) SDN. BHD.

PEMANTAUAN GARIS DASAR ALAM SEKITAR



PEMANTAUAN GARIS DASAR ALAM SEKITAR

a) Kualiti Udara Ambien

- Pemantauan kualiti udara ambien telah dijalankan di enam (6) lokasi terpilih.
- Hasil pemantauan dibandingkan dengan **Malaysian Ambient Air Quality Standards** (2020 *Standard value*) (MAAQS 2020).
- Secara umum, hasil pemantauan menunjukkan bahawa semua parameter yang dipantau mematuhi MAAQS 2020. SO₂, NO₂, O₃, H₂S, dan VOC berada di bawah had pengesanan di semua lokasi pemantauan
- Kesan - kesan **Plumbum (Pb)** dikesan pada A1 (0.103 µg/m³) dan A5 (0.069 µg/m³). Kemungkinan besar kehadiran Pb adalah disebabkan oleh trafik semasa yang melalui kawasan perindustrian ini ke pelabuhan.
- **CO** dan **Ammonia** dikesan di semua lokasi pemantauan, masing – masing antara 1.4 – 2.9 mg/m³ dan antara 6.1 – 23 µg/m³. Tahap CO yang direkodkan adalah dalam julat kebiasaan untuk kawasan perindustrian di Malaysia, manakala Ammonia mungkin dipengaruhi oleh aktiviti pertanian (termasuk penternakan lembu) berhampiran kawasan ini, serta kilang baja berhampiran kawasan pelabuhan.

b) Bau

- Pemantauan bau telah dijalankan di tujuh (7) lokasi.
- Tiada bau dikesan di Tapak Projek, manakala pada reseptor sensitif, bau daripada loji baja berhampiran O5 dan bau tanah pada O3 dikesan, walaupun tidak selalu.

c) Tahap Bunyi Bising

- Pemantauan tahap kebisingan telah dijalankan di lima (5) lokasi
- Keputusan dibandingkan dengan DOE Guidelines for Environmental Noise Limits and Control (3rd Edition 2019, Reprint 2021): **2nd Schedule (Recommended Permissible Sound Level by Receiving Land Use for Existing Built-Up Areas)**.
- Purata tahap bunyi L_{Aeq} pada waktu siang di semua lokasi adalah antara 54.7 dBA – 68.5 dBA. Begitu juga, semasa pemantauan waktu malam, purata tahap bunyi L_{Aeq} adalah antara 49.8 dBA – 63.5 dBA.
- Kedua-duanya mematuhi had tahap bunyi yang disyorkan yang dibenarkan **75 dBA** dalam Guidelines for Environmental Noise Limits and Control, 3rd Edition, 2019.
- Berdasarkan pemerhatian, sumber bunyi di lokasi pemantauan ini tboleh dikaitkan dengan pergerakan kenderaan di sepanjang jalan utama dan bunyi bising daripada aktiviti kediaman dan masjid berdekatan.

d) Tahap Getaran Tanah

- Pemantauan tahap getaran tanah telah dijalankan di lima (5) lokasi pemantauan.
- Pengukuran dibandingkan dengan Garis Panduan JAS untuk **Ninth Schedule: Guidance on Perception is extracted from Guidelines for Environmental Vibration Limits and Control, 3rd Edition (2021)**.
- *Maximum Peak Particle Velocity* (PPV) untuk V1 – V5 pada waktu siang dan malam telah direkodkan dan mematuhi dengan had 1.0 mm/s kecuali paksi-y dan paksi-z pada waktu siang di lokasi V1 yang mungkin dipengaruhi oleh pergerakan kenderaan berhampiran tapak Projek.

PEMANTAUAN GARIS DASAR ALAM SEKITAR

e) Kualiti Air Bawah Tanah

- Sebanyak empat (4) sampel air bawah tanah telah dikumpulkan untuk menentukan kualiti air bawah tanah sedia ada. GW4 telah dikumpulkan di sebuah telaga yang terletak di Ladang Padang Hangus TLDM.
- Keputusan pemantauan kualiti air bawah tanah dibandingkan dengan **Malaysian Recommended Site Screening Levels (SSL)** for Contaminated Land as described in the Contaminated Land Management and Control Guidelines (CLMCG) No. 1 dan **DOE Groundwater Quality Standards**, dengan piawaian Penggunaan Perindustrian digunakan untuk GW1-GW3, dan piawaian Penggunaan Pertanian untuk GW4.
- Logam berat dikesan dalam sampel air bawah tanah GW1-GW4. Untuk GW1-GW3, semua kepekatan berada di bawah SSL kecuali arsenik, plumbum dan mangan, yang terdapat tetapi dalam julat air bawah tanah semula jadi biasa. Dalam GW4, aluminium, mangan, zink, dan boron dikesan pada kepekatan rendah, semuanya jauh di bawah had garis panduan.

f) Kualiti Tanah

- Tiga (3) *borehole* telah digerudi, untuk mengumpul sampel tanah bagi menilai ciri-ciri dan kualiti tanah.
- Hasil pemantauan kualiti tanah dibandingkan dengan had di bawah **Malaysian Recommended Site Screening Levels (SSL)** for Contaminated Land as described in the Contaminated Land Management and Control Guidelines (CLMCG) No. 1 diterbitkan oleh JAS.
- Secara umum, logam berat dikesan dalam sampel tanah, namun kekekatannya berada di bawah SSL untuk tanah perindustrian.

g) Kualiti Air

- Kualiti air telah dijalankan di lima (5) stesen pemantauan air.
- Keputusan pemantauan dibandingkan dengan **Standard B of the Environmental Quality (Industrial Effluent) Regulations 2009** untuk lokasi W1, sementara dari W2 – W5 dibandingkan dengan **Class III limits in the National Water Quality Standard for Malaysia (NWQS)**. Pensampelan di W4 dan W5 telah dijalankan semasa keadaan air pasang surut kecil dan air pasang besar.
- Kualiti air untuk pemantauan di lokasi W1 menunjukkan tiada pelepasan di titik hulu ini. Kualiti air di W2 – W5 ditemui dalam had Class III of the NWQS.
- Tambahan pula, W4 – W5 telah dipantau semasa kedua-dua air pasang, menunjukkan sedikit variasi dalam parameter disebabkan oleh pengaruh pasang surut.

h) Kualiti Air Marin

- Kualiti air marin dijalankan di tiga (3) stesen pemantauan. Hasil pemantauan dibandingkan dengan **Malaysian Marine Water Quality Standards (MMWQS)** mengikut garis panduan JAS.
- Kualiti air marin di MW1 – MW3 ditemui dalam had Class III MMWQS.

PEMANTAUAN GARIS DASAR ALAM SEKITAR

i) Ekologi Terrestrial

- Tinjauan biodiversiti telah dijalankan pada dua (2) fasa selama empat (4) hari persampelan.
- Secara amnya, tinjauan flora dan fauna telah dijalankan menggunakan dua (2) kaedah yang berbeza iaitu pemerhatian langsung dan pemasangan perangkap kamera.
- Hasil tinjauan adalah dari segi penilaian habitat, anggaran biojisim dan senarai semak flora dan fauna yang direkodkan yang dijalankan menggunakan dua (2) kaedah iaitu Penilaian Habitat Am dan Penilaian Biodiversiti.
- Tapak Projek utama kebanyakannya adalah tanah lapang yang terdiri daripada rumput dan pokok renek, kesan gangguan guna tanah sebelum ini. Struktur tumbuh-tumbuhan dalam kawasan ini secara amnya ringkas, dengan litupan kanopi yang terhad dan kerumitan habitat yang rendah.
- Kawasan ini mampu menyokong spesies biasa dan kalis gangguan, terutamanya mamalia kecil, burung dan reptilia yang disesuaikan dengan persekitaran terbuka atau terganggu.
- Sebaliknya, kawasan pantai *riparian* mempamerkan nilai ekologi yang agak tinggi, berfungsi sebagai habitat peralihan antara ekosistem daratan pedalaman dan persekitaran pantai. Kawasan ini menyokong tumbuh-tumbuhan yang lebih pelbagai struktur dan menyediakan fungsi ekologi seperti mencari makan, tempat perlindungan dan koridor pergerakan untuk hidupan liar.

j) Ekologi Akuatik

- Penilaian sumber biologi marin meliputi pensampelan fitoplankton, zooplankton, makrobenthos, dan fauna ikan, manakala penilaian habitat pantai memberi tumpuan kepada penilaian bakau di bahagian bawah Sg. Merabang Tok Lembik.
- Persampelan telah dijalankan selama dua (2) hari di empat (4) stesen pensampelan.
- Sebanyak 26 spesies telah direkodkan iaitu, 23 spesies ikan bersirip daripada 12 keluarga, dan tiga (3) spesies ketam daripada dua (2) keluarga.
- Berdasarkan IUCN Red List of Threatened Species, kebanyakan spesies dikategorikan sebagai Least Concern manakala spesies ketam yang ditangkap di kawasan kajian dikategorikan sebagai Not Evaluated dalam IUCN Red List of Threatened Species.
- Untuk penilaian pencemaran makanan, titik pensampelan bertepatan dengan penilaian fauna ikan, dan spesimen ikan yang dikumpul digunakan untuk analisis.
- Berkenaan dengan kawasan kajian, sebanyak enam (6) logam berat iaitu arsenik, kadmium, kromium, tembaga, plumbum dan aluminium serta *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons* (PAHs) telah diuji. Analisis data menunjukkan bahawa kebanyakan parameter berada dalam had yang dibenarkan yang ditetapkan oleh Malaysian Food Act 1983 and Food Regulations Organization dan World Health Organization, European Commission Regulation, Thailand Food Act, Singapore Food Agency, dan China National Food Safety Standard, kecuali arsenik, yang melebihi had.

PENILAIAN KESAN

a) Kualiti Udara & Bau

Sumber Pencemaran:

- Jangka pendek: Pelepasan udara larian daripada aktiviti pembinaan.
- Jangka panjang: Pelepasan daripada operasi Projek (cth. *stacks* dan sistem suar)

Air Dispersion Modelling (AERMOD):

- Parameter yang Dimodelkan: PM₁₀, PM_{2.5}, Plumbum (Pb), NO₂, SO₂, CO, CO₂, VOCs dan Bau
- **Pembinaan:**
 - Dengan langkah kawalan BMP
 - Tanpa kawalan BMP
- **Operasi:**
 - Operasi Biasa (Dengan Langkah Kawalan)
 - Operasi Tidak Normal (Pelepasan Kawalan Keselamatan semasa Kecemasan)

Hasil Penilaian:

Fasa Pembinaan:

- *Predicted maximum average incremental concentration* (MAIC) untuk habuk (PM₁₀ & PM_{2.5}) tertumpu terutamanya di tapak Projek.
- Untuk keputusan penilaian jangka panjang, masa purata tahunan jangka panjang untuk PM₁₀ and PM_{2.5} diramalkan minimum.
- Jika tiada langkah kawalan habuk, dijangkakan bahawa pelepasan habuk (PM₁₀ & PM_{2.5}) akan menghasilkan kepekatan yang lebih tinggi di tapak dan secara beransur-ansur merebak ke kawasan sekitarnya.

Fasa Operasi:

- MAIC 24 jam yang diramalkan PM₁₀ dan PM_{2.5} kepekatan penyebaran diramalkan minimum dan akan berkurangan secara beransur-ansur dari tapak.
- Begitu juga, untuk gas pembakaran (SO₂, NO₂ & CO), dan VOC. MAIC yang diramalkan pada reseptor luar tapak adalah minimum, dan tahap ambien yang diunjurkan untuk gas ini dijangka jauh di bawah had.
- Sekiranya berlaku kegagalan satu jam (**Senario terburuk**), pembakaran suar kecemasan jangka pendek boleh menyebabkan peningkatan sementara dalam pelepasan. Insiden sedemikian akan singkat dan cepat dikawal. Kemudahan moden dilengkapi dengan sistem keselamatan canggih, termasuk suar tanah tertutup dan suar gas asid, untuk membakar hidrokarbon berlebihan dengan selamat semasa kecemasan.

Pencegahan Pencemaran & Langkah Mitigasi (P2M2):

- Melaksanakan BMP semasa pembinaan yang merangkumi, tetapi tidak terhad kepada, pendirian *hoarding* berketinggian 3 m di sempadan Projek, meliputi timbunan tanah, penyemburan air di tapak Projek dan larangan pembakaran terbuka.
- Peruntukan Prosedur Operasi Standard (SOP) untuk pensampelan minyak mentah dan produk.
- Program pengesanan dan pembaikan kebocoran berstruktur (LDAR) harus dilaksanakan.
- Menggunakan injap kawalan kebocoran rendah dan pam kebocoran rendah
- Menggurkan penggunaan suar.
- Pemantauan dan penyelenggaraan berterusan
- Pengemasan yang baik hendaklah diamalkan.
- Melaksanakan langkah-langkah pengurangan gas sumber semaksimum mungkin.



PENILAIAN KESAN

b) Hakisan Tanah & Pemandapan

Sumber Pencemaran:

- Land clearing and earthworks activities
- Material stockpiling
- Drainage construction and excavation work.

Pemodelan Hakisan Tanah:

- Untuk kajian ini, ArcGIS versi 10.5 telah digunakan
- Senario:
 - **Pra Pembinaan**
 - **Semasa Pembinaan** (dengan langkah mitigasi)
 - **Semasa Pembinaan** (tanpa langkah mitigasi)
 - **Pasca Pembinaan**

Hasil Penilaian:

Pra-pembinaan:

- Purata kehilangan tanah di Tapak Projek ialah **0.72 ton/ha/year**, yang dikategorikan sebagai Risiko Rendah.

Pembinaan (Tanpa Langkah Mitigasi):

- Kadar kehilangan tanah akan meningkat dengan ketara kepada **68.08 ton/ha/year** (Berisiko Sederhana Tinggi) jika tiada langkah mitigasi dilaksanakan.

Pembinaan (Dengan Langkah Mitigasi):

- Dengan BMP dan langkah mitigasi yang betul, kadar kehilangan tanah boleh dikurangkan kepada **0.37 ton/ha/year** (Risiko Rendah)

Pasca Pembinaan:

- Kehilangan tanah jatuh kepada kategori Berisiko Rendah (**0.20 ton/ha/year**) apabila bangunan dan jalan dibina.

Kelas Risiko Hakisan Tanah	Potensi Kehilangan Tanah (tonnes/ha/yr)
Rendah	Kurang daripada 10
Sederhana	Antara 10 - 50
Sederhana Tinggi	Antara 50 - 100
High	Antara 100 - 150
Sangat Tinggi	Lebih daripada 150

Pencegahan Pencemaran & Langkah Mitigasi (P2M2):

- Elakkan atau minimumkan pembersihan tapak dan kerja tanah semasa musim hujan untuk mengurangkan risiko hakisan dan larian sedimen.
- *Topsoil* yang digali hendaklah disimpan, dilindungi daripada hakisan dan kemudian digunakan untuk tumbuh-tumbuhan semula.
- Semua kawasan yang terganggu hendaklah distabilkan dengan litupan tumbuh-tumbuhan atau turapan.
- Pagar kelodak dipasang di perimeter kawasan kerja.
- Kolam sedimen / perangkap kelodak akan dibina sebelum permulaan kerja tanah.
- Pemeriksaan LD-P2M2 hendaklah dijalankan setiap minggu dan selepas kejadian hujan (jika perlu)
- BMP hendaklah dikekalkan pada setiap masa.



PENILAIAN KESAN

c) Kualiti Air

Sumber Pencemaran:

- Aktiviti pembersihan tanah dan kerja tanah
- Pelepasan efluen daripada Projek.

Pemodelan Kualiti Air:

- Model kualiti air yang digunakan untuk simulasi ialah Water Quality Analysis Simulation Program (WASP8).
- **Semasa Pembinaan:**
 - a) Senario 1 (Garis dasar)
 - b) Senario 2 (Dengan langkah mitigasi, *Normal flow*)
 - c) Senario 3 (Tiada langkah mitigasi, *Normal flow*)
- **Semasa Operasi:**
 - a) Senario 1 (Garis dasar)
 - b) Senario 2a (*Normal flow*)
 - c) Senario 2b (*Low flow*)
 - d) Senario 3a (Kes terburuk, *Normal flow*)
 - e) Senario 3b (Kes terburuk, *Low flow*)

Hasil Kajian:

Pembinaan:

- Apabila pelepasan efluen yang dirawat mematuhi peraturan pada 50 mg/L, hasilnya sama dengan kualiti garis dasar.
- Di bawah senario terburuk, kepekatan TSS menunjukkan sedikit peningkatan namun kekal hampir dengan kualiti garis dasar.

Operasi:

- Pemuatan IETS kepada had yang ditetapkan Standard B di dalam Environmental Quality (Industrial Effluent) Regulations, 2009 menunjukkan tahap keberkesanan yang mencukupi dalam memelihara kualiti air keseluruhan merentasi kebanyakan parameter simulasi.
- Sekiranya berlaku kegagalan dalam sistem rawatan, khususnya merujuk kepada Senario 3, terdapat peningkatan yang ketara dalam kepekatan bahan pencemar.

Pencegahan Pencemaran & Langkah Mitigasi (P2M2):

- Menggabungkan margin keselamatan yang mencukupi dalam reka bentuk IETS adalah penting untuk memastikan prestasi rawatannya kekal boleh dipercayai dalam keadaan aliran masuk yang berubah-ubah.
- Persampelan bulanan diperlukan untuk menilai semua parameter yang berkaitan dengan Environmental Quality (Industrial Effluent) Regulations of 2009 di lokasi terpilih.



PENILAIAN KESAN

d) Tumpahan Minyak

Sumber Pencemaran:

- Tumpahan minyak akibat pelepasan yang tidak terkawal atau kemalangan dari tapak Projek.

Pemodelan Tumpahan Minyak:

- Potensi kesan tumpahan minyak boleh dinilai dengan menggunakan MIKE *water quality model* seperti Ecolab/Oil Spill Model, Particle Tracking model.
- Persediaan Model Tumpahan Minyak:
 - **P1:** Potensi tumpahan minyak di tempat pemuatan / pemunggahan di Pelabuhan Kuantan
 - **P2:** Aliran sungai (Sg Merabang Tok Lembik)
 - **P3:** Saluran paip antara tapak projek ke Pelabuhan Kuantan

Simulasi potensi kejadian tumpahan minyak telah disimulasikan untuk musim Timur Laut (NE), Barat Daya (SW) dan Inter Monsun yang sepadan dengan keadaan cuaca.

Hasil Kajian:

- Kesan insiden tumpahan minyak secara amnya dipengaruhi oleh keadaan cuaca di mana senario terburuk boleh dijangkakan semasa musim monsun NE.
- Kemungkinan insiden tumpahan minyak yang berlaku semasa monsun NE diramalkan bergerak lebih daripada 60km ke selatan, manakala insiden semasa musim tengkujuh SW dan Inter Monsun cenderung bergerak ke arah utara melebihi 35km dalam masa 2 minggu.
- Kemungkinan tumpahan di P1 (Pelabuhan Kuantan) menunjukkan kesan paling sedikit berbanding P2 dan P3 kerana *breakwater* sedia ada menyekat penyebaran minyak daripada perjalanan jauh. Hampir semua zarah tumpahan minyak tertumpu di kawasan pelabuhan dan *breakwater* untuk semua musim tengkujuh. Hanya kepekatan minyak yang lebih kecil boleh mencapai kira-kira 55km dari sumber titik selepas kejadian 2 minggu semasa monsun NE.
- Semasa monsun NE, potensi tumpahan minyak di P2 dan P3 boleh mencapai lebih daripada 60km ke selatan di luar Kuala Pahang selepas 2 minggu kejadian. Tumpahan semasa tengkujuh SW dan Inter monsun akan bergerak lebih daripada 30km ke utara.
- Tumpahan di P1 mungkin mengganggu aktiviti di Pelabuhan Kuantan kerana kepekatan tumpahan minyak yang sangat tinggi akan kekal selepas insiden tumpahan selama 1 hari. Kemungkinan risiko tumpahan minyak sampai ke kawasan sensitif terdekat (Teluk Cempedak di selatan dan Cherating di utara) adalah dalam masa 3 hari.

Pencegahan Pencemaran & Langkah Mitigasi (P2M2):

- Tindakan pemulihan yang sesuai mesti dilaksanakan dalam masa tidak lebih daripada 3 hari untuk mengelakkan tumpahan yang lebih besar.
- Penggerak Projek mesti berhati-hati jika tumpahan berlaku semasa musim tengkujuh NE terutamanya jika tumpahan berlaku pada P2 dan P3.
- Setiap insiden tumpahan minyak memerlukan penggunaan beberapa teknik pembersihan dan pemulihan.
- Keputusan mengenai penggunaan setiap teknik hendaklah berdasarkan tujuan yang sesuai, dengan mengambil kira kepentingan ekologi, rekreasi, perindustrian dan komersial.
- Walau bagaimanapun, teknik pembersihan dan pemulihan mekanikal sangat disyorkan.
- Setiap teknik yang digunakan dalam mengawal tumpahan minyak hendaklah mempunyai kelulusan terlebih dahulu oleh Jabatan Alam Sekitar.



PENILAIAN KESAN

e) Penilaian Tahap Bunyi Bising

Sumber Pencemaran:

- Kerja-kerja tanah dan pembangunan serta diikuti dengan pembinaan komponen Projek.
- Operasi unit proses dan jentera.

Pemodelan Bunyi:

- Pemodelan bunyi menggunakan CadnaA Ver. 2026 (by DataKustik GmbH).
- **Pembinaan:**
 - Tahap kuasa bunyi biasa (SPL) dihasilkan oleh mesin atau peralatan.
- **Operasi:**
 - Senario 1: Semua peralatan dan mesin tempoh beroperasi selama 24 jam, mempamerkan keadaan bunyi yang tinggi.
 - Senario 2: Operasi Suar Gas Asid, ketinggian 80m
 - Senario 3: Suar tanah tertutup (ketinggian 40m) dan Suar Gas Asid (ketinggian, 80m)

Hasil Kajian:

Fasa Pembinaan:

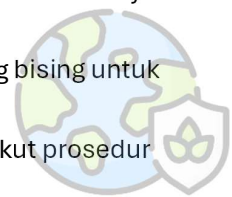
- Bunyi bising daripada pembinaan projek tidak mempengaruhi reseptor berdekatan kerana kebanyakan reseptor pada masa ini sangat dipengaruhi oleh bunyi bising daripada pergerakan kenderaan di sepanjang jalan dan aktiviti komuniti tempatan.

Fasa Operasi:

- Senario 1: Daripada pemodelan, reseptor terdekat tidak akan terjejas oleh kesan bunyi operasi. Kebimbangan yang berkaitan dengan pendedahan bunyi tahap tinggi amat penting bagi pekerja di tapak yang bekerja berdekatan dengan sumber bunyi ini.
- Senario 2: Hasil daripada tahap bunyi yang dijangkakan daripada operasi Suar Gas Asid terperap di dalam kawasan Projek. Tahap bunyi yang dijangkakan di sempadan memenuhi had disyorkan iaitu 75dB.
- Senario 3: Hasil tahap bunyi yang dijangkakan daripada operasi Suar Gas Asid dan Suar Tanah diperhatikan terperap di dalam kawasan Projek. Tahap bunyi yang dijangkakan di sempadan memenuhi had disyorkan iaitu 75dB.

Pencegahan Pencemaran & Langkah Mitigasi (P2M2):

- Sediakan PPE yang bersesuaian kepada pekerja yang terdedah kepada kawasan atau jentera bunyi yang tinggi. Jika tidak dapat dielakkan, patuhi had masa mengikut Occupational Safety and Health (Noise Exposure) Regulations 2019.
- Membendung sumber bunyi setempat dan pegun.
- Pemantauan bunyi berkala hendaklah dijalankan di sempadan tapak untuk memastikan bunyi pembinaan dalam tahap yang disyorkan.
- Papan tanda amaran hendaklah dipaparkan di pintu masuk ke kawasan kerja yang bising untuk memberi amaran kepada pekerja.
- Penyelenggaraan dan pemeriksaan peralatan secara berkala dilaksanakan mengikut prosedur operasi standard.



PENILAIAN KESAN

f) Pengurusan Sisa

Sumber Pencemaran:

- Aktiviti pembinaan
- Operasi harian loji
- Penyelenggaraan jentera / loji

Jenis Sisa yang Dijana:

- Sisa biojisim
 - Tumbuh-tumbuhan daripada kerja-kerja pembersihan tapak
- Sisa pembinaan
 - Acuan terpakai, pembungkusan, serpihan konkrit / tanah dan kepingan kayu / logam
- Sisa domestik
 - Sisa makanan, bungkusan dan botol air
- Buangan terjadual
 - Jangkaan buangan terjadual generated are SW202, SW204, SW305, SW306, SW314, SW325, SW408, SW409, SW410, SW411, dan SW430

Hasil Kajian:

Fasa Pembinaan:

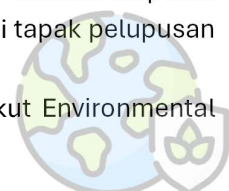
- Sisa pepejal domestik hendaklah dikutip dan dihantar ke Tapak pelupusan Jabor-Jerangau (TPJJ) untuk dilupuskan.
- Berikutan pelaksanaan prosedur pengurusan untuk sisa pembinaan dan sisa domestik, kesan yang dijangkakan hasil daripada penjanaan sisa pembinaan adalah minimum.
- Semua sisa pokok (biojisim) yang terhasil daripada aktiviti pembersihan tapak akan dilupuskan dari Plot 1 ke Plot 2 di Lot 110590 dengan kebenaran PASDEC.

Fasa Operasi:

- Operasi Projek ini akan menjana pelbagai sisa pepejal domestik dan pentadbiran yang memerlukan pelupusan seperti kertas, kadbod, plastik, bahan pembungkusan, tin aluminium dan sisa makanan dan lain-lain dengan anggaran kadar purata 15.3 MT/bulan. Kesan minimum dijangka daripada penjanaan sisa pepejal semasa peringkat operasi.
- Sisa buangan terjadual yang dijana daripada operasi Projek termasuk bekas kimia dan minyak terpakai, enapcemar daripada IETS, sarung tangan yang tercemar, pemangkin terpakai, bola porselin terpakai, dsb.
- Dengan melaksanakan prosedur pengurusan yang betul, potensi kesan kepada alam sekitar dijangka tidak ketara.

Pencegahan Pencemaran & Langkah Mitigasi (P2M2):

- Kawasan penyimpanan sisa pembinaan, sisa domestik dan sisa buangan terjadual hendaklah diperuntukkan di tapak. Kawasan penyimpanan sisa pepejal dan buangan terjadual hendaklah diasingkan.
- Bagi sisa pepejal, ia hendaklah diasingkan seperti bahan yang boleh dikitar semula dan tidak boleh dikitar semula; dan disimpan dalam bekas yang berbeza. Sisa kitar semula akan dihantar ke pusat kitar semula manakala bahan yang tidak boleh dikitar semula akan dilupuskan di tapak pelupusan sampah yang diluluskan.
- Pengurusan dan pelupusan buangan terjadual hendaklah dilaksanakan mengikut Environmental Quality (Scheduled Wastes) Regulations 2005.



PENILAIAN KESAN

g) Sosioekonomi

Objektif:

Untuk menilai kemungkinan kesan Projek, dengan perhatian khusus kepada isu demografi, sosio-budaya, dan penggunaan tanah, termasuk sejarah perubahan penggunaan tanah baru-baru ini.

Tinjauan Sosial:

- Satu tinjauan sosial telah dijalankan dalam kawasan kajian untuk mengumpul data perwakilan mengenai masyarakat setempat menggunakan soal selidik yang direka khas.

Perbualan Formal dan Maklum Balas Bertulis:

- Perbualan rasmi dengan wakil masyarakat setempat telah dijalankan untuk menilai pandangan mereka mengenai pembangunan Projek.

Focus Group Discussion (FGD):

- Dua sesi FGD berasingan telah dijalankan pada 29 Oktober 2025:
 - Komuniti Mukim Sg. Karang dalam kawasan kajian
 - Persatuan Veteran TLDM Padang Hangus.

Hasil Kajian:

Fasa Pembinaan:

- Fasa pembinaan dijangka memberi kesan kepada masyarakat setempat kerana pembersihan tapak dan kerja tanah.
- Kemasukan pekerja asing boleh menimbulkan perasaan tidak selesa di kalangan penduduk tempatan kerana takut akan penyakit dan peningkatan kadar jenayah
- Fasa pembinaan Projek yang dicadangkan menyediakan pelbagai peluang untuk perniagaan dan pekerjaan tempatan.

Fasa Operasi:

- Projek yang dicadangkan boleh menyumbang kepada pertumbuhan ekonomi yang mampan daripada penjana hasil dan peluang perniagaan dan pekerjaan kerana fasa operasinya yang panjang.
- Operasi Projek ini menimbulkan risiko kepada kesejahteraan masyarakat sekeliling kerana potensi pencemaran udara, air dan bunyi.
- Komuniti nelayan amat terdedah kepada risiko operasi seperti potensi tumpahan minyak dan pembuangan sisa industri ke laut.

Pencegahan Pencemaran & Langkah Mitigasi (P2M2):

- Penyokong Projek dinasihatkan untuk mengutamakan penduduk tempatan dalam mengisi sebarang peluang perniagaan dan pekerjaan yang diwujudkan sepanjang pembangunan Projek.
- Sebuah unit pengurusan komuniti akan ditubuhkan sebelum permulaan pembinaan dan akan terus beroperasi sepanjang operasi Projek. Unit ini bertanggungjawab untuk menerima dan menjawab rungutan dan ekspektasi daripada masyarakat sekeliling.
- Pemantauan dan pematuan berkala kepada semua komitmen, langkah dan prosedur alam sekitar yang digariskan dalam EMP yang diluluskan, serta semua undang-undang dan peraturan alam sekitar yang berkaitan. Pematuan berterusan boleh menunjukkan komitmen Penggerak Projek untuk melindungi persekitaran sekeliling dan membina kepercayaan dengan masyarakat.

PENILAIAN KESAN

h) Ekologi Terrestrial

Hasil Kajian:

Fasa Pembinaan:

- Pembersihan tapak dan kerja tanah dalam kawasan Projek akan mengakibatkan kehilangan tumbuh-tumbuhan sedia ada, yang kebanyakannya terdiri daripada semak-samun, pokok renek dan beberapa pokok kecil.
- Tiada flora yang terancam, jarang ditemui atau dilindungi direkodkan di tapak. Oleh itu, kesan ke atas tumbuh-tumbuhan dianggap setempat dan kepentingan rendah kerana sensitiviti ekologi yang rendah dan kerumitan struktur terhad tumbuh-tumbuhan yang terjejas.
- Spesis fauna yang terdapat di tapak kebanyakannya biasa dan kalis dengan gangguan.
- Hutan riparian pantai berdekatan, yang menyokong kepelbagaian tumbuhan yang lebih tinggi termasuk bakau, terletak di luar sempadan Projek. Potensi kesan kepada habitat ini dijangka tidak langsung, terutamanya melalui perubahan pada larian permukaan, pengangkutan sedimen dan kualiti air.
- Hutan riparian pantai berfungsi sebagai koridor pergerakan kritikal dan kawasan mencari makan; Walau bagaimanapun, kerana tiada gangguan langsung dicadangkan, kesan ke atas fauna dijangka bersifat sementara dan kepentingan rendah hingga sederhana.

Fasa Operasi:

- Kesan ke atas flora dijangka minimum, kerana tiada pembersihan tumbuh-tumbuhan selanjutnya dijangka.
- Kesan tidak langsung kepada hutan riparian pantai boleh berlaku sekiranya berlaku pelepasan yang tidak disengajakan, pengurusan air ribut yang tidak mencukupi, atau perubahan jangka panjang pada corak saliran.
- Peningkatan trafik, pencahayaan buatan dan aktiviti manusia yang berterusan mungkin akan mempengaruhi pergerakan hidupan liar, terutamanya di kawasan bersebelahan dengan habitat riparian.
- Memandangkan ketersediaan habitat sekeliling dan sifat kalis gangguan spesies yang direkodkan, kesan jangka panjang terhadap fauna dijangka rendah.

Pencegahan Pencemaran & Langkah Mitigasi (P2M2):

- Pembersihan tapak hendaklah terhad kepada sempadan Projek yang diluluskan untuk mengelakkan pencerobohan ke dalam hutan riparian pantai.
- Melarang memburu, memerangkap atau mengganggu hidupan liar oleh kakitangan pembinaan.
- Pasang papan tanda kesedaran hidupan liar dan jalankan sesi *toolbox* untuk pekerja.
- *Landscaping* atau penanaman semula tumbuh-tumbuhan hendaklah mengutamakan spesies asli yang sesuai dengan ekosistem tempatan untuk menyokong biodiversiti.
- Sebarang gangguan yang tidak disengajakan kepada loji semasa aktiviti operasi hendaklah dikurangkan dengan segera melalui pemulihan atau penggantian dengan spesies tumbuhan yang sesuai.
- Melaksanakan reka bentuk pencahayaan terkawal untuk meminimumkan tumpahan cahaya ke kawasan tumbuh-tumbuhan dan riparian bersebelahan.
- Melaksanakan pengurusan sisa yang betul untuk mengelak daripada menarik hidupan liar yang oportunistik.

PENILAIAN KESAN

i) Ekologi Akuatik & Perikanan

Hasil Kajian:

Fasa Pembinaan:

- Semasa fasa ini, larian permukaan dijangka membawa sedimen ke dalam sistem sungai.
- Biojisim yang mereput, jika tidak dilupuskan dengan betul, boleh menjejaskan kualiti air jika ia dilupuskan terlalu dekat dengan badan air.

Fasa Operasi:

- Sesetengah parameter seperti BOD, DO, dan AN menunjukkan tahap sedia yang sudah tinggi dan melebihi had yang boleh diterima.
- Oleh itu, sebarang tambahan punca pencemaran kepada paras semasa boleh menyebabkan kesan buruk selanjutnya terhadap sumber biologi akuatik, terutamanya di kawasan titik pelepasan.
- Sebarang kemerosotan kualiti air akibat kegagalan sistem rawatan air sisa/efluen semasa fasa operasi akan menjejaskan sumber perikanan di sepanjang kawasan pantai terdekat.
- Ini berpotensi membawa kepada penurunan pendaratan ikan sekali gus menjejaskan pendapatan dan mata pencarian nelayan, khususnya bagi mereka yang menjalankan aktiviti memancing di sepanjang pantai dan kawasan berhampiran pantai.

Pencegahan Pencemaran & Langkah Mitigasi (P2M2):

- Komponen LD-P2M2 seperti longkang tanah dan perangkap kelodak (2 unit) hendaklah dibina. Longkang tanah hendaklah dibina untuk memerangkap air larian dari kawasan pembinaan dan disalurkan ke perangkap kelodak.
- Ia juga disyorkan untuk mempertimbangkan penggunaan sistem phytoremediation, yang boleh bertindak sebagai *final polishing* dan penampungan alam sekitar sebelum efluen yang dirawat memasuki badan air sedia ada.
- Menjalankan pemantauan berkala sumber biologi akuatik (plankton, makrobenthos dan fauna ikan) sepanjang fasa pembinaan dan operasi.
- Pemantauan berkala aktiviti perikanan tangkapan sepanjang fasa operasi hendaklah dijalankan untuk menilai sebarang perubahan atau trend utama dalam pendaratan ikan, perubahan ketara dalam profil spesies, sumber perikanan dan tahap kesan terhadap mata pencarian nelayan.
- Pampasan/ex-gratia yang sesuai hendaklah diberikan kepada nelayan sekiranya sebarang kerugian atau gangguan berlaku akibat operasi projek penapisan minyak mentah yang dicadangkan.



PENILAIAN KESAN

j) Risiko Kuantitatif

Kriteria Risiko:

- 1 x 10⁻⁶ kematian/orang setahun kontur risiko individu tidak boleh merangkumi penerima risiko industri secara sukarela seperti kawasan kediaman, sekolah, hospital dan tempat penghunian berterusan.
- 1 x 10⁻⁵ kematian/orang setahun kontur risiko individu tidak boleh melangkaui pembangunan perindustrian.

Metodologi:

- Pengumpulan data
- Pengenalpastian bahaya
- Analisis kekerapan
- *Consequence modelling* (BREEZE Incident Analyst)
- Pembentangan risiko
- Pengurangan risiko

Hasil Kajian:

Risiko Individu:

- Kontur risiko 1x10⁻⁵ berada dalam kawasan tapak Projek manakala kontur risiko 1x10⁻⁶ kematian/orang setahun melangkaui sempadan utara dan selatan Projek tetapi kekal terutamanya dalam kawasan perindustrian

Risiko Masyarakat:

- Total Cumulative terletak sedikit di atas had yang tidak boleh diterima dan berada dalam kawasan ALARP (Serendah Yang Boleh Dipraktikkan). Langkah-langkah pengurangan risiko selanjutnya mesti dilaksanakan untuk membawa tahap risiko terkumpul ke bawah paras yang tidak boleh diterima. Antara peristiwa individu, pelepasan toksik, bebola api dan api kilat (storan LPG) menunjukkan frekuensi tertinggi merentas kebanyakan julat kematian. Ini menunjukkan bahawa senario ini adalah penyumbang dominan kepada keseluruhan risiko masyarakat. Apabila bilangan potensi kematian meningkat ($N > 10$), kekerapan terkumpul berkurangan secara berterusan.
- Langkah-langkah pengurangan risiko yang boleh dilaksanakan mesti dilaksanakan untuk mencapai pengurangan risiko selanjutnya.

Pencegahan Pencemaran & Mitigation Measures (P2M2):

- Disyorkan untuk kajian lanjut bagi pengurangan risiko kepada tahap lebih rendah setakat yang munasabah boleh dilaksanakan.
- Memperkuh langkah kawalan dan pastikan ciri reka bentuk sistem untuk mengurangkan kebarangkalian kedua-dua peristiwa maut berskala kecil dan besar dikekalkan dalam had yang boleh diterima.
- Gunakan hierarki kawalan (menghapuskan bahaya, memasang kawalan kejuruteraan dan menguatkuasakan prosedur pentadbiran) untuk mengurangkan akibat dan kekerapan secara agresif serta pertimbangan lanjut mengenai peningkatan perkakasan (cth., dinding letupan, sistem penutupan automatik), perubahan operasi dan rancangan tindak balas kecemasan yang dipertingkatkan.
- Reka Bentuk Peralatan Selamat: Rekabentuk peralatan hendaklah mengikut kod keselamatan yang diiktiraf dengan bahan yang diluluskan untuk aplikasi tertentu.
- Penyelenggaraan Pencegahan: Melaksanakan penyelenggaraan berasaskan kebolehpercayaan dan pemeriksaan berkala untuk memastikan integriti mekanikal dan operasi yang selamat.
- HAZOP dan CIMA: Menjalankan HAZOP untuk mengenal pasti bahaya reka bentuk dan operasi, dan juga CIMA.
- Kesiapsiagaan Kecemasan: Wujudkan prosedur tindak balas kecemasan dan menjalankan latihan kebakaran/tumpahan secara berkala untuk memastikan kesiediaan.
- Pencucuhan & Kawalan Bahaya: Menghapuskan sumber pencucuhan secara berterusan, menguatkuasakan penggunaan PPE, dan mengekalkan amalan pengemasan yang baik.
- Latihan & Kesedaran: Menyediakan latihan secara berkala untuk semua kakitangan kilang.
- Papan Tanda & Penghalang Keselamatan: Pasang papan tanda keselamatan yang boleh dilihat, sempadan kawasan dan halangan fizikal untuk melindungi kakitangan.
- Sistem Perlindungan Kebakaran: Menyelenggara dan memeriksa peralatan pemadam kebakaran dan pemadaman kebakaran dengan kerap.

RINGKASAN EKSEKUTIF

LAPORAN PENILAIAN KESAN KEPADA ALAM SEKELILING (EIA) JADUAL KEDUA UNTUK CADANGAN MEMBINA KILANG PENAPIS MINYAK BERKAPASITI 1.2 JUTA TAN SETAHUN DI ATAS PT 28711, MUKIM SUNGAI KARANG, DAERAH KUANTAN, PAHANG DARUL MAKMUR UNTUK PETROLUXE REFINERY (M) SDN. BHD.

CADANGAN PEMANTAUAN ALAM SEKITAR (PERINGKAT PEMBINAAN)

Kualiti Udara Ambien:

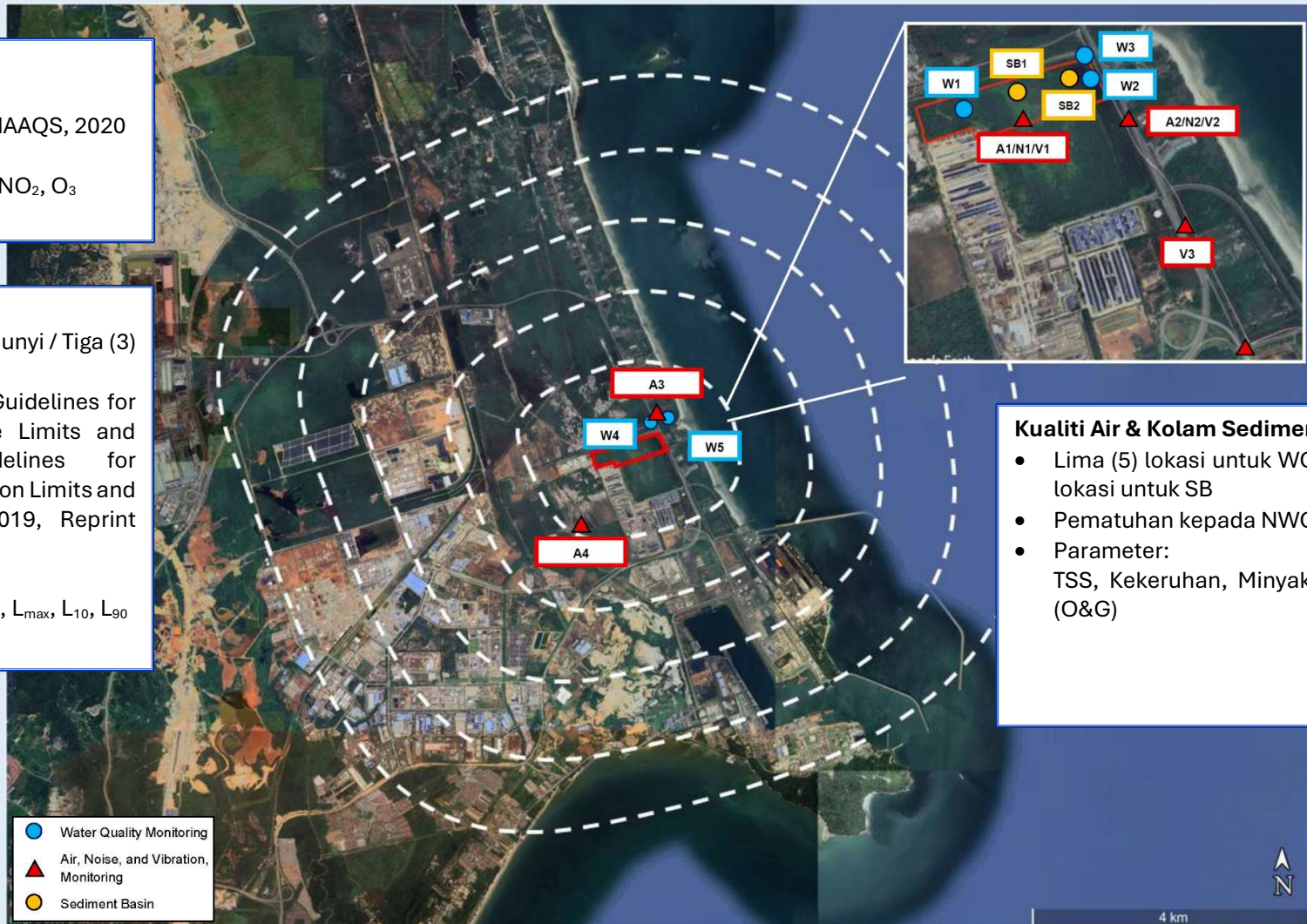
- Empat (4) lokasi
- Pemuatan kepada MAAQS, 2020
- Parameter:
 PM_{10} , $PM_{2.5}$, CO, SO_2 , NO_2 , O_3

Tahap Bunyi & Getaran:

- Dua (2) lokasi untuk Bunyi / Tiga (3) lokasi untuk Getaran
- Pemuatan kepada Guidelines for Environmental Noise Limits and Control & Guidelines for Environmental Vibration Limits and Control (3rd Ed. 2019, Reprint 2021).
- Parameter:
Bunyi bising: L_{Aeq} , L_{min} , L_{max} , L_{10} , L_{90}
Getaran: PPV, Hz

Kualiti Air & Kolam Sedimen:

- Lima (5) lokasi untuk WQ / Dua (2) lokasi untuk SB
- Pemuatan kepada NWQS Class 3
- Parameter:
TSS, Kekeruhan, Minyak dan Gris (O&G)



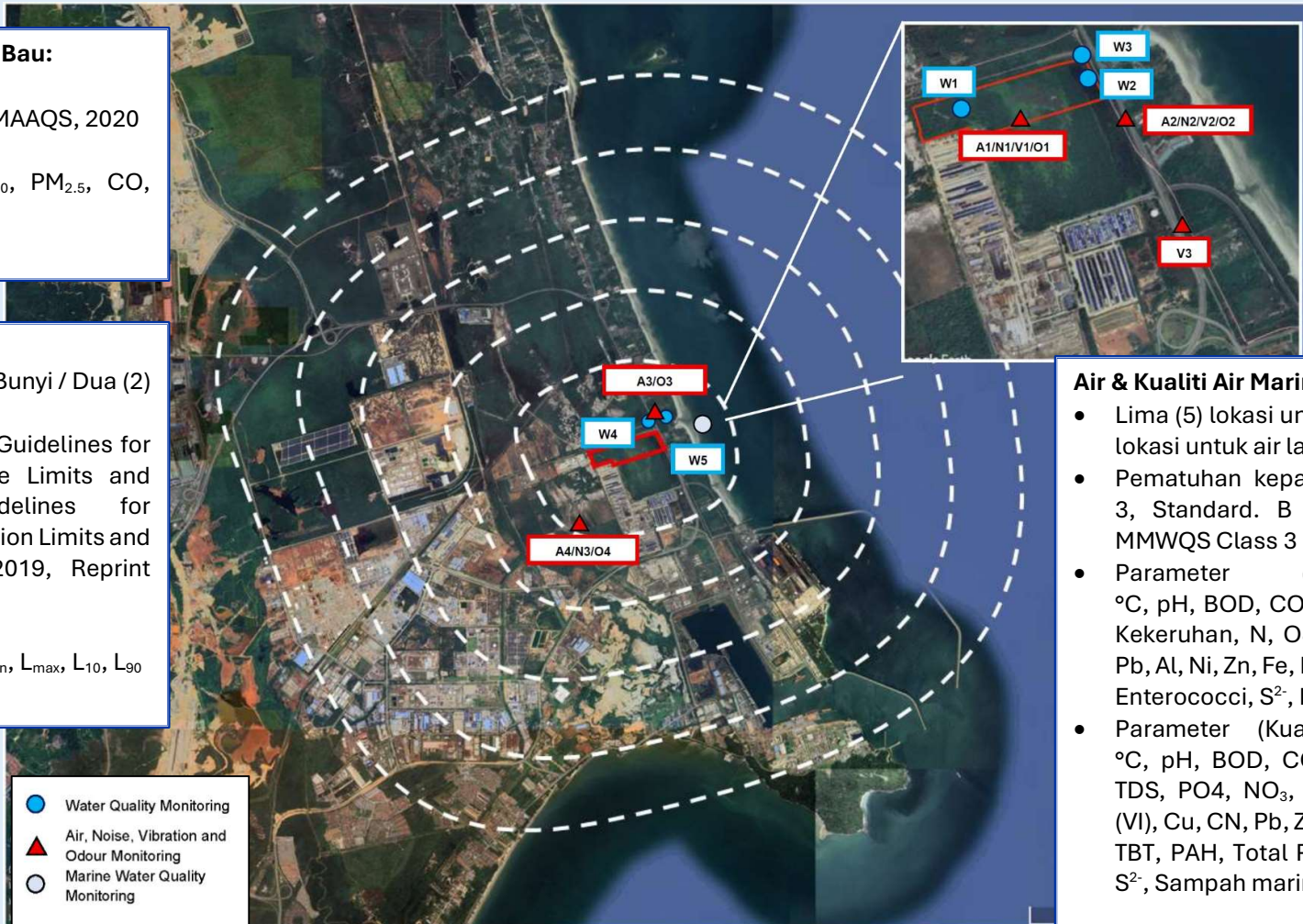
CADANGAN PEMANTAUAN ALAM SEKITAR (PERINGKAT OPERASI – STACK EMISSION & IETS)

Udara Ambien & Kualiti Bau:

- Empat (4) lokasi
- Pematuhan kepada MAAQS, 2020
- Parameter:
Udara ambien: PM₁₀, PM_{2.5}, CO, SO₂, NO₂, O₃
Bau: VOCs, H₂S, NH₃

Tahap Bunyi & Getaran:

- Tiga (3) lokasi untuk Bunyi / Dua (2) lokasi untuk Getaran
- Pematuhan kepada Guidelines for Environmental Noise Limits and Control & Guidelines for Environmental Vibration Limits and Control (3rd Ed. 2019, Reprint 2021).
- Parameter:
Bunyi bising: L_{Aeq}, L_{min}, L_{max}, L₁₀, L₉₀
Getaran: PPV, Hz

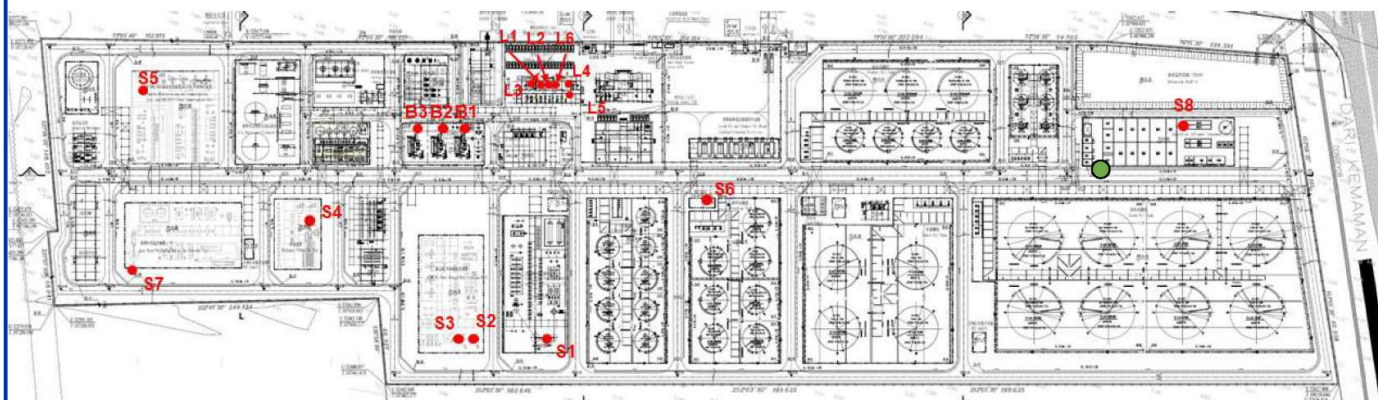


Air & Kualiti Air Marin:

- Lima (5) lokasi untuk WQ / Satu (1) lokasi untuk air laut
- Pematuhan kepada NWQS Class 3, Standard. B of IER, 2009 & MMWQS Class 3
- Parameter (Kualiti Air):
°C, pH, BOD, COD, DO, TSS, TDS, Kekeruhan, N, O&G, NO₃, Hg, As, Pb, Al, Ni, Zn, Fe, FC, TC, TOC, TPH, Enterococci, S²⁻, Phenol
- Parameter (Kualiti Air Marin):
°C, pH, BOD, COD, DO, N, TSS, TDS, PO₄, NO₃, NH₃, Hg, Cd, Cr (VI), Cu, CN, Pb, Zn, Arsenic (III), Al, TBT, PAH, Total Phenol, O&G, FC, S²⁻, Sampah marin

RINGKASAN EKSEKUTIF

LAPORAN PENILAIAN KESAN KEPADA ALAM SEKELILING (EIA) JADUAL KEDUA UNTUK CADANGAN MEMBINA KILANG PENAPIS MINYAK BERKAPASITI 1.2 JUTA TAN SETAHUN DI ATAS PT 28711, MUKIM SUNGAI KARANG, DAERAH KUANTAN, PAHANG DARUL MAKMUR UNTUK PETROLUXE REFINERY (M) SDN. BHD.



Pelepasan Stack:

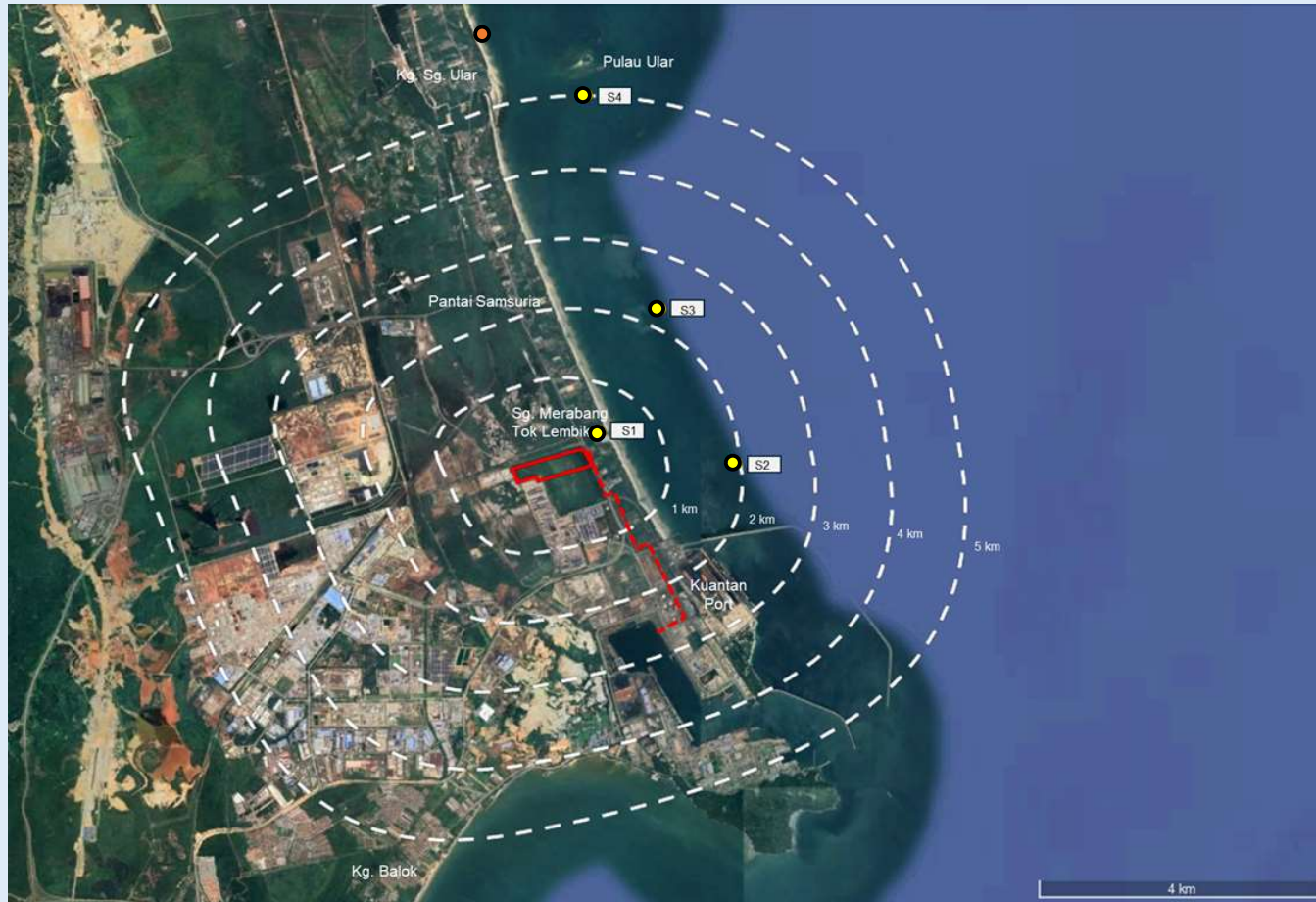
- Pematuhan kepada Environmental Quality (Clean Air) Regulations 2014
- Parameter:
Total PM, NO₂, CO, NH₃, H₂S, TOC, Pb, Dark smoke

Pelepasan IETS:

- Pematuhan kepada Standard B Limit of Environmental Quality (Industrial Effluent) Regulations 2009
- Parameter:
°C, pH, BOD, TSS, N, Hg, Cd, Cr (VI), Cr (III), As, CN, Pb, Cu, Mn, Ni, Sn, Zn, B, Fe, Ag, Al, Se, Ba, F, Formaldehyde, Phenol, Free chlorine, S²⁻, O&G, Colour

S1	Heating Furnace Stack at Atmospheric Distillation Unit
S2	Heater No.1 Stack at Diesel Hydrotreating Unit
S3	Heater No.2 Stack at Diesel Hydrotreating Unit
S4	Hydrotreating Furnace Stack at Isomerization Unit
S5	Heating Furnace Stack at Naphtharisation Unit
S6	Vapour Recovery System Stack at Blending Tank Farm
S7	Tail Gas Flare Stack at Sour Water Complex
S8	VOC Removal System Stack at IETS
L1-L6	Analytical Laboratory Exhaust Hood
B1	Boiler A Stack
B2	Boiler B Stack
B3	Boiler C Stack
●	IETS Discharge

CADANGAN PEMANTAUAN ALAM SEKITAR (SUMBER BIOLOGI AKUATIK & PEMANTAUAN PENCEMARAN MAKANAN DAN PERIKANAN TANGKAPAN MARIN)



Sumber Biologi Akuatik & Pencemaran Makanan:

- Empat (4) lokasi, S1 – S4 ●
- Pematuhan kepada:
 - Keputusan garis dasar, tiada kemerosotan dan perubahan drastik dalam profil dan limpahan spesies.
 - Hasil pencemaran makanan hendaklah mematuhi had standard yang ditetapkan oleh Malaysian Food Act 1983 and Food Regulations 1985 and FAO/WHO.
- Parameter yang perlu dipantau:
 - Kepelbagaian dan ketumpatan fitoplankton, zooplankton dan makrobenthos
 - Kepelbagaian fauna ikan, kelimpahan dan tangkapan per unit usaha (CPUE).
 - Pencemaran makanan: As, Cd, Cr, Cu, Pb, Al, & PAHs.

Perikanan Tangkapan Marin:

- Satu (1) lokasi, F1 ●
- Pematuhan kepada:
 - Keputusan garis dasar, tiada penurunan drastik pendaratan ikan dan perubahan besar dalam profil spesies.
- Parameter yang perlu dipantau:
 - Pendaratan ikan