



**JABATAN KESELAMATAN DAN KESIHATAN PEKERJAAN
MALAYSIA**

**PANDUAN PEMERIKSAAN BERKALA LOJI YANG MENGHENDAKI
PERAKUAN KELAYAKAN (LYMPK) SECARA TEKNOLOGI TERMAJU [PSTT]
BAGI BEJANA TEKANAN DAN DANDANG STIM**

PRAKATA

Selaras dengan penguatkuasaan Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 [*Akta 514*], Jabatan telah mengambil inisiatif untuk mengkaji semula dasar sedia ada dan membuat pelarasan sewajarnya melalui panduan yang berkaitan.

Ini bagi memastikan perundangan yang baharu itu mampu mencapai objektif yang sama dan tidak memberikan perubahan besar daripada perundangan sebelum ini. Pelarasan ini dianggap lebih sesuai, kos efektif dan boleh dipatuhi menggunakan teknologi terkini oleh industri di Malaysia.

Panduan ini dinamakan sebagai Panduan Pemeriksaan Berkala Loji Yang Menghendaki Perakuan Kelayakan (LYMPK) Secara Teknologi Termaju [PSTT] Bagi Bejana Tekanan dan Dandang Stim bagi pelaksanaan peruntukan berkaitan pemeriksaan berkala di bawah Peraturan-Peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Loji Yang Menghendaki Perakuan Kelayakan) 2024.

Panduan ini menerangkan bagaimana industri boleh memohon untuk menjalankan pemeriksaan berkala menggunakan teknologi tinggi dengan syarat-syarat yang telah ditetapkan. Ini bagi memastikan kelestarian perundangan yang baharu dan boleh dilaksanakan oleh industri di Malaysia.

Diharapkan pihak industri memanfaatkan panduan ini dan meletakkan kepentingan keselamatan LYMPK (bejana tekanan dan dandang stim) dalam menentukan keselamatan dan kesihatan pekerja.

Saya ingin merakamkan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada mereka yang telah memberi sumbangan dalam menghasilkan panduan ini.

Ir. Hj. Mohd Hatta bin Zakaria

Ketua Pengarah

Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Malaysia

2025

PENGHARGAAN

Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP) Malaysia ingin mengucapkan terima kasih kepada individu berikut di atas sumbangan mereka secara langsung dan tidak langsung semasa merangka panduan ini. Panduan Pemeriksaan Berkala Loji Yang Menghendaki Perakuan Kelayakan (LYMPK) Secara Teknologi Termaju [PSTT] Bagi Bejana Tekanan dan Dandang Stim ini telah disediakan oleh:

Bil.	Nama Ahli Jawatankuasa	Bahagian / Negeri
1.	En. Ahmad Nazri bin Abd Kader (Pengerusi)	Bahagian Keselamatan Industri
2.	Ir. Hamili bin Omar	Bahagian Keselamatan Industri
3.	En. Ikhwani bin Ismail	Bahagian Keselamatan Industri
4.	Ir. Ts. Mohd Safarin bin Sabli	JKKP Kedah
5.	En. Mohd Noor Azli bin Isa	Bahagian Keselamatan Petroleum
6.	Ir. Zarir Ramiz bin Mustafa	JKKP Terengganu
7.	Ir. Ts. Ahmad Shah Heermie bin Abu Bakar	Bahagian Keselamatan Petroleum
8.	Ts. Mohd Asyraf bin Shamsuddin	JKKP Melaka
9.	Ir. Mohd Yunus bin Yusof	JKKP Pahang
10.	Pn. Khairunnisa binti Abdul Rapah	Bahagian Keselamatan Industri
11.	Dr. Zainul Azereen bin Zaini	Bahagian Dasar Antarabangsa dan Pembangunan Penyelidikan
12.	Pn. Noor Zarith Iffah binti Jasmani	Bahagian Dasar Antarabangsa dan Pembangunan Penyelidikan

KANDUNGAN

BIL	PERKARA	MUKA SURAT
1.0	TUJUAN	1
2.0	SKOP	1
3.0	PELAKSANAAN	2
3.1	Bahagian A – Bejana Tekanan	2
3.1.1	Skop Pemakaian	2
3.1.2	Syarat-Syarat Kelayakan	3
3.1.3	Syarat-Syarat Permohonan	4
3.1.4	Prosedur Pelaksanaan	6
3.2	Bahagian B – Dandang Stim	6
3.2.1	Skop Pemakaian	6
3.2.2	Syarat-Syarat Kelayakan	7
3.2.3	Syarat-Syarat Permohonan	8
3.2.4	Prosedur Pelaksanaan	10
3.3	Bahagian C – Bejana Tekanan Dengan Media <i>Liquefied Petroleum Gases (LPG)</i>	11
3.3.1	Skop Pemakaian	11
3.3.2	Prosedur Pelaksanaan	12
3.4	Bahagian D – Bejana Tekanan Dengan Media <i>Kerja Lethal Substance dan Produk Petroleum</i>	12
3.4.1	Skop Pemakaian	13
3.4.2	Syarat-Syarat Kelayakan	13
3.4.3	Syarat-Syarat Permohonan	15
3.4.4	Prosedur Pelaksanaan	15
4.0	LAMPIRAN	17

SENARAI LAMPIRAN

- Lampiran 1 Cadangan Strategi Pelan PSTT Bejana Tekanan
- Lampiran 2 Kod QR Bagi Permohonan Pemeriksaan Berkala Loji Yang Menghendaki Perakuan Kelayakan (LYMPK) Secara Teknologi Termaju [PSTT] Bagi Bejana Tekanan Dan Dandang Stim
- Lampiran 3 Senarai Semak Permohonan Pemeriksaan Berkala Loji Yang Menghendaki Perakuan Kelayakan (LYMPK) Secara Teknologi Termaju [PSTT] Bagi Bejana Tekanan (Dokumen yang perlu dikemukakan ke Ibu Pejabat)
- Lampiran 4 Senarai Semak Permohonan Pemeriksaan Berkala Loji Yang Menghendaki Perakuan Kelayakan (LYMPK) Secara Teknologi Termaju [PSTT] Bagi Bejana Tekanan Dan Dandang Stim (Dokumen yang perlu dikemukakan ke Pejabat Negeri / Orang Berlesen)
- Lampiran 5 Mekanisme Kerosakan Merujuk *Table 3, API 573 Fourth Edition, 2021*
- Lampiran 6 Senarai Semak Permohonan Pemeriksaan Berkala Loji Yang Menghendaki Perakuan Kelayakan (LYMPK) Secara Teknologi Termaju [PSTT] Bagi Dandang Stim (Semakan Dokumen oleh Ibu Pejabat)

1.0 TUJUAN

Panduan ini hendaklah dirujuk dan digunapakai oleh pemohon bagi permohonan Pemeriksaan Berkala Loji Yang Menghendaki Perakuan Kelayakan (LYMPK) Secara Teknologi Termaju [PSTT] Bagi Bejana Tekanan dan Dandang Stim untuk memastikan pemohon mendapat panduan yang tepat dan jelas serta memenuhi syarat-syarat kelayakan dan permohonan. Permohonan akan diproses oleh pegawai di pejabat JKPP Negeri dan Bahagian di Ibu Pejabat (“Pegawai”) dan orang berlesen (“OBL”) yang dibuat berdasarkan kepada Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 [*Akta 514*], Peraturan-Peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Loji Yang Menghendaki Perakuan Kelayakan) 2024 [“Peraturan LYMPK”] dan perundangan subsidiari lain di bawah akta tersebut.

2.0 SKOP

Skop pemakaian Panduan Pemeriksaan Berkala Loji Yang Menghendaki Perakuan Kelayakan (LYMPK) Secara Teknologi Termaju [PSTT] Bagi Bejana Tekanan dan Dandang Stim ini adalah tertakluk kepada empat (4) bahagian, iaitu:

- (i) Bahagian A – Bejana Tekanan;
- (ii) Bahagian B – Dandang Stim;
- (iii) Bahagian C – Bejana Tekanan Dengan Media Kerja *Liquified Petroleum Gases (LPG)*; dan
- (iv) Bahagian D – Bejana Tekanan Dengan Media Kerja *Lethal Substance* dan Produk Petroleum.

3.0 PELAKSANAAN

3.1 BAHAGIAN A – BEJANA TEKANAN

3.1.1 Skop Pemakaian

Pemakaian Panduan PSTT bagi bejana tekanan di bawah Bahagian A ini adalah terhad kepada bejana tekanan yang direka bentuk untuk pemeriksaan dalaman. Walau bagaimanapun, panduan ini tidak terpakai bagi bejana tekanan yang termasuk dalam kategori berikut:

- (i) direka bentuk untuk tidak tertakluk pada pemeriksaan secara dalaman;
- (ii) mendapat lanjutan perakuan kelayakan yang masih sah sehingga 36 bulan di bawah Peraturan-Peraturan Kilang dan Jentera (Pemberitahuan, Perakuan Kelayakan dan Pemeriksaan), 1970, Akta Kilang dan Jentera 1967 [*Akta 139*];
- (iii) di bawah Skim Pemeriksaan Khas, Peraturan-Peraturan Kilang dan Jentera (Skim Pemeriksaan Khas) (Pemeriksaan Berasaskan Risiko) 2014, Akta 139; atau
- (iv) di bawah Skim Pemeriksaan Khas, Peraturan-Peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Skim Pemeriksaan Khas) 2025, Akta 514.

Tempoh perakuan kelayakan bejana tekanan yang dikeluarkan melalui Panduan PSTT ini adalah sah bagi tempoh 15 bulan dari tarikh pemeriksaan berkala dijalankan seperti mana yang diperuntukkan di bawah perenggan 6(2)(i) Peraturan LYMPK.

3.1.2 Syarat-Syarat Kelayakan

Syarat-syarat kelayakan bagi bejana tekanan untuk diproses menggunakan Panduan PSTT adalah seperti berikut:

- (i) Kategori A1 - bejana tekanan yang baru berdaftar dan akan menjalani pemeriksaan berkala kali pertama serta memenuhi semua syarat kelayakan berikut;
 - a. kadar kakisan (*corrosion rate*) bejana tekanan hendaklah kurang daripada 0.125 mm setahun melalui nilai jangkaan kadar pengaratan (*expected corrosion rate*) merujuk bahan bejana tekanan;
 - b. jangka hayat bejana tekanan hendaklah melebihi 10 tahun;
 - c. suhu operasi kelumpang tidak melebihi had suhu yang lebih rendah untuk julat pecah merayap (*creep rupture range*) bagi bahan bejana tekanan yang dirujuk dalam API 579-1/ASME FFS-1;
 - d. penyelenggaraan *safety critical equipment (SCE)* terutamanya pemasangan perlu (*essential fittings*) dijalankan mengikut standard atau manual pembuat; dan
 - e. tiada kejadian berbahaya yang boleh menjejaskan integriti bejana tekanan yang dipohon.

- (ii) Kategori A2 - bejana tekanan yang telah berdaftar dan pernah menjalani pemeriksaan berkala secara dalaman serta memenuhi syarat kelayakan berikut:
 - a. kadar kakisan (*corrosion rate*) bejana tekanan hendaklah kurang daripada 0.125 mm setahun melalui pengiraan menggunakan pengukuran kakisan semasa (*measured corrosion rate*);
 - b. jangka hayat bejana tekanan hendaklah melebihi daripada 10 tahun;

- c. suhu operasi kelumpang tidak melebihi had suhu yang lebih rendah untuk julat pecah merayap (*creep rupture range*) bagi bahan bejana tekanan yang dirujuk dalam API 579-1/ASME FFS-1;
- d. penyelenggaraan *safety critical equipment (SCE)* terutamanya pemasangan perlu (*essential fittings*) dijalankan mengikut standard atau manual pembuat;
- e. tiada kejadian berbahaya yang boleh menjejaskan integriti bejana tekanan yang dipohon;
- f. tiada sebarang kecacatan atau keadaan abnormal yang ditemui semasa pemeriksaan berkala secara dalaman terakhir; dan
- g. tiada perubahan sifat media kerja dan proses untuk lima (5) tahun pengoperasian.

3.1.3 Syarat-Syarat Permohonan

Permohonan PSTT hendaklah diproses mengguna pakai syarat-syarat seperti berikut:

- (i) dibuat enam (6) bulan sebelum tarikh tamat perakuan kelayakan;
- (ii) bejana tekanan yang telah mendapat surat persetujuan PSTT tidak boleh dibuat permohonan PSTT untuk pemeriksaan berkala berikutnya [Nota: PSTT tidak boleh dipohon untuk dua (2) kali berturut-turut];
- (iii) pemohon hendaklah menentukan mekanisme kerosakan (*damage mechanism*) bagi bejana tekanan;
- (iv) pemohon hendaklah menentukan kategori risiko (*risk category*) bagi bejana tekanan yang dipohon menggunakan metodologi berdasarkan kepada standard yang diiktiraf oleh Jabatan;

- (v) pemohon mengemukakan strategi pelan pemeriksaan (*inspection strategy plan*) bagi bejana tekanan meliputi skop (*coverage*) dan jenis pemeriksaan berdasarkan mekanisme kerosakan bejana tekanan dan kategori risiko (rujuk **Lampiran 1** untuk contoh);
- (vi) pemohon mengemukakan kaedah pemeriksaan yang mengandungi perincian berkenaan lokasi dan ujian tanpa musnah yang akan dijalankan pada bejana tekanan yang dipohon (*Scheme of Examination - SOE*); dan
- (vii) pemohon mengemukakan minit mesyuarat atau laporan perbincangan bersama JKPP Negeri (yang berkenaan).

3.1.4 Prosedur Pelaksanaan

Permohonan PSTT ini akan melibatkan semakan dokumen oleh Bahagian Keselamatan Petroleum (PSD) serta semakan dokumen dan pemeriksaan fizikal oleh pegawai JKPP Negeri atau OBL.

- (i) Bagi tujuan semakan dokumen oleh PSD, pemohon perlu:
 - a. mengimbas kod QR seperti di **Lampiran 2**;
 - b. mengemukakan dokumen secara *hardcopy* berdasarkan senarai semak di **Lampiran 3** kepada Pengarah Bahagian Keselamatan Petroleum; dan
 - c. membuat persediaan bagi verifikasi PSTT di lapangan oleh PSD (sekiranya perlu).

Nota:

- (1) Sekiranya dokumen tidak lengkap, pemohon hendaklah mengemukakan maklumat tambahan dalam tempoh 14 hari kalendar.
- (2) Jika permohonan ditolak, pemohon hendaklah mengemukakan permohonan pemeriksaan berkala melalui sistem MyKPP.

- (ii) Bagi tujuan semakan dokumen dan pemeriksaan fizikal oleh pegawai JKPP Negeri (yang berkenaan) atau OBL, pemohon perlu:
- a. mengemukakan hasil dapatan PSTT
 - pemohon hendaklah mengemukakan hasil dapatan PSTT bagi setiap bejana tekanan yang dipohon, selaras dengan SOE yang telah dipersetujui oleh PSD (rujuk senarai semak di **Lampiran 4**);
 - pemohon hendaklah mengemukakan surat perakuan yang mengesahkan bahawa hasil dapatan PSTT tersebut adalah benar dan asli.
 - b. membuat persediaan pemeriksaan fizikal bagi setiap bejana tekanan.

Nota:

- (1) Pemohon perlu membuat penambahbaikan berdasarkan kepada ulasan pegawai atau OBL semasa pemeriksaan lapangan dijalankan (jika ada).

3.2 BAHAGIAN B – DANDANG STIM

3.2.1 Skop Pemakaian

Pemakaian Panduan PSTT bagi dandang stim di bawah Bahagian B ini adalah bagi semua jenis dandang stim kecuali dandang stim elektrik, ketuhar tiub stim, plat panas tiub stim dan autoklaf. Namun begitu, Panduan PSTT ini adalah tidak terpakai bagi dandang stim yang:

- (i) mendapat lanjutan perakuan kelayakan yang masih sah sehingga 36 bulan di bawah Peraturan-Peraturan Kilang dan Jentera (Pemberitahuan, Perakuan Kelayakan dan Pemeriksaan), 1970, Akta Kilang dan Jentera 1967 [*Akta 139*];

- (ii) di bawah Skim Pemeriksaan Khas, Peraturan-Peraturan Kilang dan Jentera (Skim Pemeriksaan Khas) (Pemeriksaan Berasaskan Risiko) 2014, Akta 139; atau
- (iii) di bawah Skim Pemeriksaan Khas, Peraturan-Peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Skim Pemeriksaan Khas) 2025, Akta 514.

Tempoh perakuan kelayakan dandang stim yang dikeluarkan melalui Panduan PSTT ini adalah sah bagi tempoh 15 bulan dari tarikh pemeriksaan berkala dijalankan seperti mana yang diperuntukkan di bawah perenggan 6(2)(i) Peraturan LYMPK.

3.2.2 Syarat-Syarat Kelayakan

Syarat-syarat kelayakan bagi dandang stim untuk diproses menggunakan Panduan PSTT adalah seperti berikut:

- (i) beroperasi secara kawalan sistem automatik (contoh: *Programmable Logic Controller (PLC)*, *Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)*, *Distributed Control System (DCS)* dan lain-lain);
- (ii) telah berdaftar dengan Jabatan dan pernah menjalani pemeriksaan berkala secara dalaman;
- (iii) dilengkapi dengan sistem rawatan air (*boiler feed water treatment system*);
- (iv) parameter operasi bagi suhu dan tekanan dandang stim berada dalam julat normal yang telah ditetapkan mengikut spesifikasi rekabentuk (*design boundary condition*) sepanjang peroperasian dandang stim selepas pemeriksaan berkala yang terakhir;
- (v) tiada kejadian berbahaya yang melibatkan kehilangan air dandang stim, kegagalan tiub, letupan atau kegagalan struktur yang boleh

menjejaskan integriti dandang stim yang dipohon selepas pemeriksaan berkala yang terakhir;

- (vi) tiada sebarang kecacatan atau keadaan abnormal yang ditemui semasa pemeriksaan berkala terakhir yang belum diambil tindakan;
- (vii) kadar kakisan (*corrosion rate*) bagi *steam drum*, *mud drum* dan *header* yang diukur menggunakan kaedah pengukuran kakisan semasa (*measured corrosion rate*) hendaklah kurang daripada 0.125 mm setahun;
- (viii) penyelenggaraan *safety critical equipment (SCE)* terutamanya pemasangan perlu (*essential fittings*) dijalankan mengikut standard atau manual pembuat; dan
- (ix) orang kompeten (jurutera dandang stim dan operator dandang stim) mematuhi perundangan berdasarkan Jadual Kedua Belas, Peraturan LYMPK.

3.2.3 Syarat-Syarat Permohonan

Permohonan PSTT hendaklah diproses mengguna pakai syarat-syarat seperti berikut:

- (i) dibuat enam (6) bulan sebelum tarikh tamat perakuan kelayakan;
- (ii) dandang stim yang telah mendapat surat persetujuan PSTT tidak boleh dibuat permohonan PSTT untuk pemeriksaan berkala berikutnya [Nota: PSTT tidak boleh dipohon untuk dua (2) kali berturut-turut];
- (iii) pemohon perlu mengemukakan dokumen-dokumen berikut ke PSD:

- a. laporan pemeriksaan berkala terakhir yang meliputi keseluruhan sistem dandang stim termasuk aksesori yang meliputi seperti berikut:
- pemeriksaan berdasarkan mekanisme kerosakan sekiranya berkenaan merujuk *Table 3, API 573 Fourth Edition, 2021* seperti kriteria di **Lampiran 5**;
 - ketebalan *oxide scale* merujuk *EPRI Boiler Tube Failure Best Practice Report* (sekiranya berkenaan);
 - *microstructural replication analysis* bagi *high temperature zone* pada dandang stim sebagai *baseline* untuk permohonan PSTT yang pertama; dan
 - *microstructural replication analysis* bagi *high temperature zone* pada dandang stim (*if susceptible to creep*) untuk permohonan PSTT yang kedua dan berikutnya.
- b. laporan pemantauan untuk tempoh sebulan berkenaan suhu operasi, tekanan operasi dan paras air bermula dari tarikh pemeriksaan berkala terakhir sehingga permohonan PSTT dibuat;
- c. laporan pemeriksaan rutin dan penyelenggaraan *burner* dan kawalan nyalaan api (*flame control*) sekiranya berkenaan bergantung kepada jenis dandang stim;
- d. rekod pemantauan kualiti air mentah (*feedwater*) dandang stim;
- e. pengiraan *life fraction rating* berdasarkan tahun dandang stim beroperasi untuk mekanisme kerosakan jenis creep (*creep cumulative damage*) yang mana tidak melebihi 1.0. (rujuk API 579);
- f. rekod *trip event* sepanjang pengoperasian selepas pemeriksaan berkala terakhir;
- g. salinan buku log dan tindakan yang diambil (*operator intervention log book*);
- h. strategi plan pemeriksaan (*inspection strategy plan*) bagi dandang stim sebelum PSTT dijalankan yang meliputi seperti berikut:

- *thermography survey on external boiler* yang mengandungi perincian berkenaan lokasi termasuk *sign of hot spot* dan *tube temperature monitoring (if accessible)* bagi dandang jenis *supercritical*;
 - pemantauan kualiti air (*water quality monitoring*);
 - pemantauan *flame, flue gas* atau *combustion (flame/flue gas/combustion monitoring)*;
 - pemantauan tekanan dan suhu operasi bagi *superheater*; dan
 - pemeriksaan visual secara luaran.
- i. minit mesyuarat atau laporan perbincangan bersama JKPP Negeri (yang berkenaan); dan
- j. senarai nama orang kompeten (jurutera dandang stim dan operator dandang stim)

3.2.4 Proses Pelaksanaan

Permohonan PSTT ini akan melibatkan semakan dokumen oleh PSD serta semakan dokumen dan pemeriksaan fizikal oleh pegawai JKPP Negeri atau OBL.

- (i) Bagi tujuan semakan dokumen oleh PSD, pemohon perlu:
- a. mengimbas kod QR seperti di **Lampiran 2**;
 - b. mengemukakan dokumen secara *hardcopy* berdasarkan senarai semak di **Lampiran 6** kepada Pengarah Bahagian Keselamatan Petroleum; dan
 - c. membuat persediaan bagi verifikasi PSTT di lapangan oleh PSD (sekiranya perlu).

Nota:

- (1) Sekiranya dokumen tidak lengkap, pemohon hendaklah mengemukakan maklumat tambahan dalam tempoh 14 hari kalendar.
 - (2) Jika permohonan ditolak, pemohon hendaklah mengemukakan permohonan pemeriksaan berkala melalui sistem MyKKP.
- (ii) Bagi tujuan semakan dokumen dan pemeriksaan fizikal oleh pegawai JKPP Negeri (yang berkenaan) atau OBL, pemohon perlu:
- a. mengemukakan hasil dapatan PSTT
 - pemohon hendaklah mengemukakan hasil dapatan PSTT bagi setiap dandang stim yang dipohon, selaras dengan strategi pelan pemeriksaan (*inspection strategy plan*) yang telah dipersetujui oleh PSD (rujuk senarai semak di **Lampiran 4**); dan
 - pemohon hendaklah mengemukakan surat perakuan yang mengesahkan bahawa hasil dapatan PSTT tersebut adalah benar dan asli.
 - b. membuat persediaan pemeriksaan fizikal bagi setiap dandang stim.

Nota:

- (1) Pemohon perlu membuat penambahbaikan berdasarkan kepada ulasan pegawai atau OBL semasa pemeriksaan lapangan dijalankan (jika ada).

3.3 BAHAGIAN C – BEJANA TEKANAN DENGAN MEDIA KERJA LIQUEFIED PETROLEUM GASES (LPG)

3.3.1 Skop Pemakaian

Pemakaian Panduan PSTT bagi bejana tekanan di bawah Bahagian C ini adalah bagi bejana tekanan yang mempunyai media kerja *liquefied petroleum gases (LPG)*. Namun begitu, Panduan PSTT ini adalah tidak terpakai bagi bejana tekanan yang:

- (i) mendapat lanjutan perakuan kelayakan yang masih sah sehingga 36 bulan di bawah Peraturan-Peraturan Kilang dan Jentera (Pemberitahuan, Perakuan Kelayakan dan Pemeriksaan), 1970, Akta Kilang dan Jentera 1967 [*Akta 139*];
- (ii) di bawah Skim Pemeriksaan Khas, Peraturan-Peraturan Kilang dan Jentera (Skim Pemeriksaan Khas) (Pemeriksaan Berasaskan Risiko) 2014, Akta 139; atau
- (iii) di bawah Skim Pemeriksaan Khas, Peraturan-Peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Skim Pemeriksaan Khas) 2025, Akta 514.

3.3.2 Prosedur Pelaksanaan

Permohonan PSTT hendaklah dipohon melalui sistem MyKKP Modul PSTT dengan pemeriksaan fizikal yang akan dijalankan oleh Pegawai atau OBL setiap 15 bulan. Panduan ini akan terpakai bagi bejana tekanan di atas permukaan tanah atau di bawah permukaan tanah atau timbunan.

Laporan *cathodic protection* hendaklah dikemukakan oleh pemohon bagi bejana tekanan yang berada di bawah permukaan tanah atau timbunan.

Bagi bejana tekanan *LPG*, pemohon juga hendaklah membuat persediaan bagi pemeriksaan dan ujian-ujian mengikut tempoh yang ditetapkan berdasarkan *MS 830: Code of Practice for the storage, handling and transportation of liquefied petroleum gases*.

3.4 BAHAGIAN D – BEJANA TEKANAN DENGAN MEDIA KERJA *LETHAL SUBSTANCE* DAN PRODUK PETROLEUM

Lethal substance merujuk kepada *ASME Section VIII, lethal substance* dan ditafsirkan sebagai *poisonous gases or liquids of such a nature that a very small amount of the gas or of the vapor of the liquid mixed or unmixed with air*

is dangerous to life when inhaled (contoh: *Ammonia, Hydrogen Chloride, Chlorine, Hydrogen Cyanide* dan lain-lain).

Produk petroleum pula merujuk kepada sebatian kimia yang terdiri daripada 2 unsur utama iaitu karbon dan hidrogen.

3.4.1 Skop Pemakaian

Pemakaian Panduan PSTT bagi bejana tekanan di bawah Bahagian D ini adalah bagi bejana tekanan yang mempunyai media kerja seperti *lethal substance* dan produk petroleum, kecuali *liquified petroleum gases (LPG)*. Namun begitu, Panduan PSTT ini adalah tidak terpakai bagi bejana tekanan yang:

- (i) mendapat lanjutan perakuan kelayakan yang masih sah sehingga 36 bulan di bawah Peraturan-Peraturan Kilang dan Jentera (Pemberitahuan, Perakuan Kelayakan dan Pemeriksaan), 1970, Akta Kilang dan Jentera 1967 [*Akta 139*];
- (ii) di bawah Skim Pemeriksaan Khas, Peraturan-Peraturan Kilang dan Jentera (Skim Pemeriksaan Khas) (Pemeriksaan Berasaskan Risiko) 2014, Akta 139; atau
- (iii) di bawah Skim Pemeriksaan Khas, Peraturan-Peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Skim Pemeriksaan Khas) 2025, Akta 514.

Tempoh perakuan kelayakan bejana tekanan yang dikeluarkan melalui Panduan PSTT ini adalah sah bagi tempoh 15 bulan dari tarikh pemeriksaan berkala dijalankan seperti mana yang diperuntukkan di bawah perenggan 6(2)(i) Peraturan LYMPK.

3.4.2 Syarat-Syarat Kelayakan

Syarat-syarat kelayakan bagi bejana tekanan untuk diproses menggunakan Panduan PSTT adalah seperti berikut:

- (i) Kategori D1 - bejana tekanan yang baru berdaftar dan akan menjalani pemeriksaan berkala kali pertama serta memenuhi semua syarat kelayakan berikut;
 - a. kadar kakisan (*corrosion rate*) bejana tekanan hendaklah kurang daripada 0.125 mm setahun melalui nilai jangkaan kadar pengaratan (*expected corrosion rate*) merujuk bahan bejana tekanan;
 - b. jangka hayat bejana tekanan hendaklah melebihi 10 tahun;
 - c. suhu operasi kelumpang tidak melebihi had suhu yang lebih rendah untuk julat pecah merayap (*creep rupture range*) bagi bahan bejana tekanan yang dirujuk dalam API 579-1/ASME FFS-1;
 - d. penyelenggaraan *safety critical equipment (SCE)* terutamanya pemasangan perlu (*essential fittings*) dijalankan mengikut standard atau manual pembuat; dan
 - e. tiada kejadian berbahaya yang boleh menjejaskan integriti bejana tekanan yang dipohon.

- (ii) Kategori D2 - bejana tekanan yang telah berdaftar dan pernah menjalani pemeriksaan berkala secara dalaman serta memenuhi syarat kelayakan berikut:
 - a. kadar kakisan (*corrosion rate*) bejana tekanan hendaklah kurang daripada 0.125 mm setahun melalui pengiraan menggunakan pengukuran kakisan semasa (*measured corrosion rate*);
 - b. jangka hayat bejana tekanan hendaklah melebihi daripada 10 tahun;
 - c. suhu operasi kelumpang tidak melebihi had suhu yang lebih rendah untuk julat pecah merayap (*creep rupture range*) bagi

bahan bejana tekanan yang dirujuk dalam API 579-1/ASME FFS-1;

- d. penyelenggaraan *safety critical equipment (SCE)* terutamanya pemasangan perlu (*essential fittings*) dijalankan mengikut standard atau manual pembuat;
- e. tiada kejadian berbahaya yang boleh menjejaskan integriti bejana tekanan yang dipohon;
- f. tiada sebarang kecacatan atau keadaan abnormal yang ditemui semasa pemeriksaan berkala secara dalaman terakhir; dan
- g. tiada perubahan sifat media kerja dan proses untuk lima (5) tahun pengoperasian.

3.4.3 Syarat-Syarat Permohonan

Permohonan PSTT hendaklah diproses mengguna pakai syarat-syarat seperti berikut:

- (i) dibuat enam (6) bulan sebelum tarikh tamat perakuan kelayakan;
- (ii) pemohon hendaklah menentukan perkara-perkara berikut dengan menggunakan metodologi pemeriksaan berasaskan risiko (*RBI methodology*) berdasarkan standard yang diiktiraf:
 - a. mekanisme kerosakan (*damage mechanism*);
 - b. kategori risiko (*risk category*); dan
 - c. strategi pelan pemeriksaan (*inspection strategy plan*) bagi bejana tekanan yang mengandungi skop (*coverage*) dan jenis pemeriksaan berdasarkan mekanisme kerosakan bejana tekanan dan kategori risiko.
- (iii) pemohon mengemukakan kaedah PSTT yang mengandungi perincian berkenaan lokasi dan ujian tanpa musnah (NDT) yang akan dijalankan pada bejana tekanan yang dipohon (*SOE*); dan

- (iv) pemohon mengemukakan minit mesyuarat atau laporan perbincangan bersama JKPP Negeri (yang berkenaan).

3.4.4 Prosedur Pelaksanaan

Permohonan PSTT ini akan melibatkan semakan dokumen oleh PSD serta semakan dokumen dan pemeriksaan fizikal oleh pegawai JKPP Negeri atau OBL.

- (i) Bagi tujuan semakan dokumen oleh PSD, pemohon perlu:
 - a. mengimbas kod QR seperti di **Lampiran 2**;
 - b. mengemukakan dokumen secara *hardcopy* berdasarkan senarai semak di **Lampiran 3** kepada Pengarah PSD; dan
 - c. membuat persediaan bagi verifikasi PSTT di lapangan oleh PSD (sekiranya perlu).

Nota:

- (1) Sekiranya dokumen tidak lengkap, pemohon hendaklah mengemukakan maklumat tambahan dalam tempoh 14 hari kalendar.
- (2) Jika permohonan ditolak, pemohon hendaklah mengemukakan permohonan pemeriksaan berkala melalui sistem MyKKP.

- (ii) Bagi tujuan semakan dokumen dan pemeriksaan fizikal oleh pegawai JKPP Negeri (yang berkenaan) atau OBL, pemohon perlu:
 - a. mengemukakan hasil dapatan PSTT
 - pemohon hendaklah mengemukakan hasil dapatan PSTT bagi setiap bejana tekanan yang dipohon, selaras dengan SOE yang telah dipersetujui oleh PSD (rujuk senarai semak di **Lampiran 4**); dan
 - pemohon hendaklah mengemukakan surat perakuan yang mengesahkan bahawa hasil dapatan PSTT tersebut adalah benar dan asli.

- b. membuat persediaan pemeriksaan fizikal bagi setiap bejana tekanan;+

Nota:

- (1) Pemohon perlu membuat penambahbaikan berdasarkan kepada ulasan pegawai atau OBL semasa pemeriksaan lapangan dijalankan (jika ada).

CADANGAN STRATEGI PELAN PSTT BEJANA TEKANAN

	Risk Ranking		
Type of Damage	High / Medium High	Medium	Low
Uniform Thinning (Table 2.C.8.2)	<ul style="list-style-type: none"> • External Visual Inspection • 75% UT CML 	<ul style="list-style-type: none"> • External Visual Inspection • 50% UT CML 	<ul style="list-style-type: none"> • External Visual Inspection • 20% UT CML
Localized Thinning	<ul style="list-style-type: none"> • External Visual Inspection • 75% UT CML • 75% of coverage of CML using UCS or Profile Radiography 	<ul style="list-style-type: none"> • External Visual Inspection • 50% UT CML • 50% of coverage of CML using UCS or Profile Radiography 	<ul style="list-style-type: none"> • External Visual Inspection • 20% UT CML • 20% of coverage of CML using UCS or Profile Radiography
Cracking (Table 2.C.9.7)	<ul style="list-style-type: none"> • External Visual Inspection • 75% UT Shear Wave of all potential cracking location 	<ul style="list-style-type: none"> • External Visual Inspection • 50% UT Shear Wave of all potential cracking location 	<ul style="list-style-type: none"> • External Visual Inspection • 25% UT Shear Wave of all potential cracking location

UT – Ultrasonic Testing

CML – Condition Monitoring Location

UCS – Ultrasonic Corrosion Scanning

LAMPIRAN 2

KOD QR BAGI PERMOHONAN PEMERIKSAAN BERKALA LOJI YANG MENGHENDAKI PERAKUAN KELAYAKAN (LYMPK) SECARA TEKNOLOGI TERMAJU [PSTT] BAGI BEJANA TEKANAN DAN DANDANG STIM



Pautan: [KOD QR PENGESAHAN PERMOHONAN](#)

LAMPIRAN 3

SENARAI SEMAK PERMOHONAN PEMERIKSAAN BERKALA LOJI YANG MENGHENDAKI PERAKUAN KELAYAKAN (LYMPK) SECARA TEKNOLOGI TERMAJU [PSTT] BAGI BEJANA TEKANAN

DOKUMEN YANG PERLU DIKEMUKAKAN KE IBU PEJABAT				
BIL	PERKARA	ADA	TIADA	NA
1.	Surat Permohonan dari pemohon			
2.	Minit Mesyuarat atau laporan perbincangan dengan JKKP Negeri (yang berkenaan)			
3.	Dokumen:			
	i. Mekanisme kerosakan (<i>damage mechanism</i>) bejana tekanan			
	ii. Kategori risiko (<i>risk category</i>) bagi bejana tekanan			
	iii. Strategi pelan pemeriksaan (<i>inspection strategy plan</i>) bagi bejana tekanan yang mengandungi skop (<i>coverage</i>) dan jenis pemeriksaan			
	iv. Kaedah Pemeriksaan Secara Teknologi Termaju [PSTT] yang mengandungi perincian berkenaan lokasi dan ujian tanpa musnah (<i>Scheme of Examination - SOE</i>)			
4.	Salinan Pengesahan Permohonan dari kod QR			

***Senarai semak ini hendaklah dikepilkan bersama dokumen permohonan kepada Pengarah Bahagian Keselamatan Petroleum, Ibu Pejabat**

LAMPIRAN 4**SENARAI SEMAK PERMOHONAN PEMERIKSAAN BERKALA LOJI YANG MENGHENDAKI PERAKUAN KELAYAKAN (LYMPK) SECARA TEKNOLOGI TERMAJU [PSTT] BAGI BEJANA TEKANAN DAN DANDANG STIM**

DOKUMEN YANG PERLU DIKEMUKAKAN KE PEJABAT NEGERI / ORANG BERLESEN			
BIL	PERKARA	ADA	TIADA
1.	Surat Permohonan		
2.	Salinan surat persetujuan PSTT dari Ibu Pejabat		
3.	Hasil dapatan PSTT		
4.	Surat perakuan daripada pemohon		
PEMERIKSAAN BERKALA BERDASARKAN TEKNOLOGI TERMAJU OLEH PEGAWAI (PEJABAT NEGERI) / ORANG BERLESEN			
BIL	PERKARA	YA	TIDAK
1.	Permohonan PSTT melalui sistem MyKKP telah dibuat		

**Senarai semak ini hendaklah dikepilkan bersama dokumen permohonan ke Pejabat Negeri*

LAMPIRAN 5

MEKANISME KEROSAKAN MERUJUK TABLE 3, API 573 FOURTH EDITION, 2021

Damage Mechanisms*	Manifestation	Typical Acceptance Criteria
<i>Creep and stress rupture (3.23)</i>	<i>Bulge in tube</i>	<i>Maximum 1 % to 5 % growth (see 12.3).</i>
<i>Creep (3.23)</i>	<i>Bulge in tube</i>	<i>No defined criteria. Assess significance and severity of creep voids and cracks.</i>
<i>Creep (or simple yielding)</i>	<i>Tube sagging</i>	<i>Generally, a maximum of 5 tube diameters over a length of 35 diameters.</i>
<i>Metallurgical transformation of ferritic materials</i>	<i>High hardness</i>	<i>Maximum 220 BHN for carbon steel and 280 BHN for Cr-Mo Steel.</i>
<i>PTA SCC of austenitic stainless steels (3.52)</i>	<i>Branched cracks</i>	<i>No defined criteria. Can consider fitness for- service analysis.</i>
<i>Thinning-external oxidation (3.48)</i>	<i>General metal loss</i>	<i>Predicted to be above minimum required thickness at periodical inspection</i>
<i>Thinning-erosion (3.27)</i>	<i>Localized metal loss particularly at bends</i>	<i>Predicted to be above minimum required thickness at periodical inspection</i>
<i>Thinning-sulfidic corrosion (3.35), (3.61)</i>	<i>General and localized metal loss</i>	<i>Predicted to be above minimum required thickness at periodical inspection</i>
<i>Thinning-H₂/H₂S (3.61)</i>	<i>General metal loss</i>	<i>Predicted to be above minimum required thickness at periodical inspection</i>
<i>Thinning-naphthenic Acid (3.46)</i>	<i>Localized metal loss</i>	<i>Predicted to be above minimum required thickness at periodical inspection</i>
<i>Metal dusting and carburization (3.44), (3.13)</i>	<i>Localized pitting and grooving</i>	<i>Predicted to be above minimum required thickness at periodical inspection</i>

*Jika berkenaan

**SENARAI SEMAK PERMOHONAN PEMERIKSAAN BERKALA LOJI YANG
MENGHENDAKI PERAKUAN KELAYAKAN (LYMPK) SECARA TEKNOLOGI
TERMAJU [PSTT] BAGI DANDANG STIM**

DOKUMEN YANG PERLU DIKEMUKAKAN KE IBU PEJABAT			
BIL	PERKARA	ADA	TIADA
1.	Surat Permohonan		
2.	Minit Mesyuarat atau laporan perbincangan dengan JKKP Negeri (yang berkenaan)		
3.	Dokumen:		
	i. Laporan pemeriksaan semasa pemeriksaan berkala terakhir (Rujuk Perenggan 3.2.3 (iii)(a))		
	ii. Laporan pemantauan untuk tempoh sebulan berkenaan suhu operasi, tekanan operasi dan paras air bermula dari tarikh pemeriksaan berkala terakhir sehingga permohonan PSTT dibuat		
	iii. Laporan pemeriksaan rutin dan penyelenggaraan <i>burner</i> dan kawalan nyalaan api (<i>flame control</i>) sekiranya berkenaan bergantung kepada jenis dandang stim		
	iv. Rekod pemantauan kualiti air mentah (<i>feedwater</i>) dandang stim		
	v. Pengiraan <i>life fraction rating</i> berdasarkan tahun dandang stim beroperasi untuk mekanisme kerosakan jenis <i>creep</i> (<i>creep cumulative damage</i>) yang mana tidak melebihi 1.0. (Rujuk API 579)		
	vi. Rekod <i>trip event</i> sepanjang pengoperasian selepas pemeriksaan berkala terakhir		
	vii. Salinan buku log dan tindakan yang diambil (<i>Operator intervention log book</i>)		

BIL	PERKARA	ADA	TIADA
	viii. Strategi pelan pemeriksaan (<i>inspection strategy plan</i>) bagi dandang stim yang mengandungi skop (<i>coverage</i>) dan jenis pemeriksaan		
	ix. Senarai nama Orang Kompeten		
4.	Salinan Pengesahan Permohonan dari kod QR		

****Senarai semak ini hendaklah dikepulkan bersama dokumen permohonan kepada Pengarah Bahagian Keselamatan Petroleum, Ibu Pejabat***