PENGESAHAN JURUTERA PROFESIONAL (PE) BAGI KERJA-KERJA SEMENTARA

Pengarang: Ir. Dr. Justin LAI Woon Fatt | 24 Mei, 2025

Dalam industri pembinaan, kerja-kerja sementara adalah elemen penting dalam projek pembinaan, memberikan sokongan serta membolehkan pembinaan struktur kekal dilaksanakan dengan selamat. Jurutera profesional (PE) memainkan peranan penting dalam memastikan kerja-kerja sementara ini direka bentuk dan dilaksanakan dengan ketepatan terbaik dan mematuhi piawaian keselamatan.

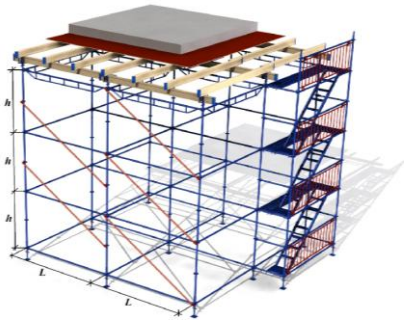
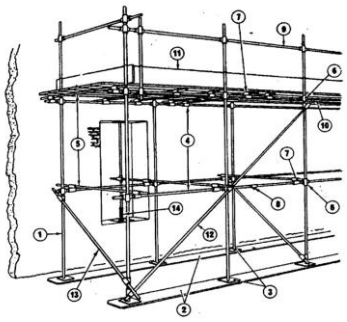
Kerja-Kerja Sementara

Kerja sementara ialah struktur, sistem atau komponen yang diperlukan semasa pembinaan atau penyelenggaraan kerja atau struktur kekal tetapi tidak bertujuan untuk menjadi sebahagian daripada struktur siap. Kerja-kerja sementara ini memberikan sokongan, keselamatan, dan akses, membolehkan aktiviti pembinaan utama dijalankan dengan cekap dan selamat.

Terdapat beberapa sebab mengapa kerja atau struktur sementara diperlukan dalam industri pembinaan. Ini termasuk struktur sokongan seperti kerja palsu, perancah, acuan, dan acuan; asas sementara untuk peralatan berat atau sokongan jentera; sistem pengurusan air seperti cofferdams; dan sistem keselamatan seperti pagar tapak.

Jadual 1 di bawah menggariskan pelbagai jenis kerja sementara dan fungsi masing-masing dalam industri pembinaan.

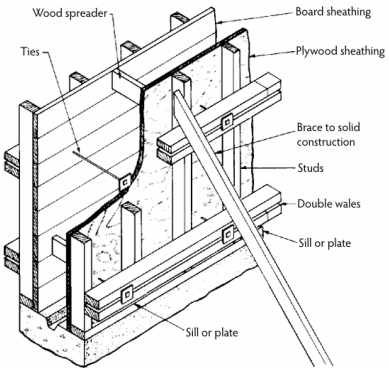
Jadual 1: Jenis Kerja Sementara

Jenis Kerja Sementara	
1. Kerja palsu *(Falsework)*	**2. Perancah *(Scaffolding)***
Kerja palsu ialah struktur sementara yang digunakan untuk menyokong struktur kekal sehingga struktur kekal menjadi mampu menyokong dirinya sendiri. Rajah di bawah menggambarkan bagaimana kerja palsu menyokong struktur kekal.	Perancah ialah struktur sementara yang menyediakan akses dan platform kerja yang selamat untuk pekerja menjalankan kerja-kerja pembinaan. Ia juga dikenali sebagai platform kerja yang selamat. Rajah di bawah menggambarkan bagaimana perancah berfungsi untuk menyediakan kawasan kerja yang selamat.
	
Rajah 1: Perancah isipadu acuan papak monolitik [1]	*Rajah 2: Tipikal perancah tiub [2]*

Jadual 1: Jenis Kerja Sementara (sambungan)

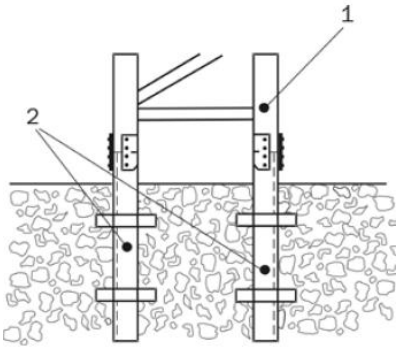
<table>
<tr><th colspan="2">Jenis Kerja Sementara</th></tr>
<tr>
<td>3. Kotak Bentuk (Formwork)

Kotak bentuk (formwork) ialah struktur sementara yang digunakan untuk membentuk dan menyokong elemen kekal, seperti dinding, sehingga ia boleh menyokong diri mereka sendiri. Rajah di bawah menggambarkan bagaimana acuan digunakan untuk membentuk acuan serta menyokong kerja penuangan dinding konkrit.



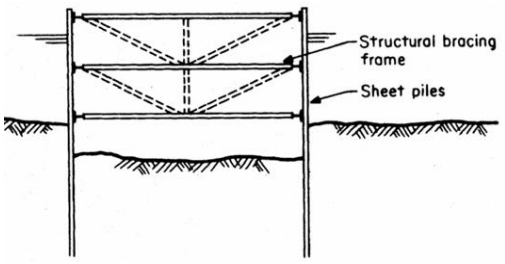
Rajah 3: Komponen bentuk dinding biasa dengan bahan sarung alternatif [3]</td>
<td>4. Asas sementara untuk jentera berat

Asas sementara berfungsi sebagai sokongan asas untuk jentera berat, seperti kren menara. Ia mesti mampu menanggung beban menegak yang tinggi daripada kren serta daya mendatar daripada tekanan angin. Rajah di bawah menunjukkan contoh asas sementara.



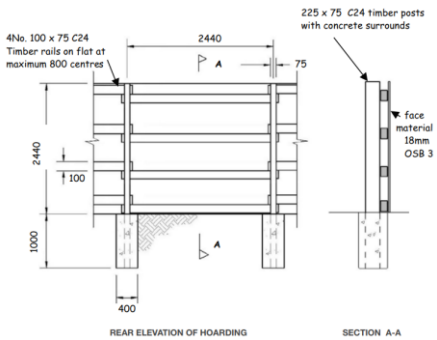
Rajah 4: Tuangan berlabuh menara dalam jenis [4]</td>
</tr>
<tr>
<td>5. Empangan Kekotak (Cofferdam)

Empangan kekotak (cofferdam) ialah struktur sementara yang digunakan untuk menghalang air dan/atau tanah daripada kawasan penggalian di mana jeti jambatan atau struktur lain sedang dibina. Rajah di bawah menggambarkan bagaimana empangan kekotak berfungsi.



Rajah 5: Empangan kekotak biasa tanpa meterai atau longgokan [5]</td>
<td>6. Pagar tapak / Penimbunan

Pagar tapak atau penimbunan ialah struktur pepejal sementara yang didirikan untuk melindungi kerja-kerja pembinaan daripada pandangan awam dan untuk menghalang akses tanpa kebenaran ke tapak. Rajah di bawah menggambarkan bagaimana pagar tapak atau penimbunan didirikan.



Rajah 6: Tipikal gerombolan ketinggian belakang dan keratan rentas [6]</td>
</tr>
</table>

Berdasarkan pelbagai jenis kerja sementara yang dijelaskan secara ringkas dalam Jadual 1, jelas bahawa struktur ini memainkan peranan penting dalam memastikan keselamatan dan kestabilan projek pembinaan. Oleh itu, kerja sementara tidak boleh dipandang ringan oleh mana-mana kontraktor, kerana ia berfungsi sebagai sistem sokongan penting semasa fasa pembinaan yang berbeza. Mengabaikan reka bentuk, pemasangan dan penyelenggaraan kerja-kerja ini yang betul boleh menyebabkan kegagalan struktur, menimbulkan risiko yang ketara kepada pekerja, orang ramai dan keseluruhan kemajuan projek. Kegagalan sedemikian boleh mengakibatkan kemalangan, kerugian kewangan, kelewatan projek, dan juga akibat undang-undang. Oleh itu, pematuhan kepada piawaian kejuruteraan dan amalan terbaik adalah penting untuk memastikan keselamatan dan integriti kerja-kerja sementara.

Pengesahan PE dan Tanggungjawab untuk Kerja Sementara

Menurut Garis Panduan Lembaga Jurutera Malaysia (LJM) No. 001 *'Peranan dan Tanggungjawab Jurutera Profesional untuk Kerja-kerja Sementara Semasa Peringkat Pembinaan'* [7], PE yang terlibat dalam sesuatu projek memainkan peranan penting dalam memastikan keselamatan serta melindungi kepentingan orang awam, serta pekerja di tapak tersebut. PE bertanggungjawab untuk memastikan reka bentuk kerja-kerja sementara dapat menyokong struktur kekal dengan secukupnya tanpa kegagalan sepanjang tempoh pembinaan.

Tambahan pula, seperti yang ditekankan oleh LJM dalam Garis Panduan 001, reka bentuk mana-mana kerja sementara hendaklah diberi tahap kepentingan yang sama seperti reka bentuk kerja tetap. PE juga bertanggungjawab untuk memastikan semua reka bentuk untuk kerja atau struktur sementara mematuhi undang-undang yang berkenaan dan piawaian dan amalan reka bentuk yang diiktiraf, termasuk:

- Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (Akta 514) [8]
- Spesifikasi JKR untuk Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan untuk Kerja-kerja Pembinaan Kejuruteraan, 2011 [9]
- BS 5975:2008 – Kod Amalan untuk Prosedur Kerja Sementara dan Reka Bentuk Tegasan Yang Dibenarkan bagi Kerja Palsu [10]
- Garis Panduan Lembaga Pembangunan Industri Pembinaan (CIDB) [11][12]
- Piawaian Malaysia MS 1462 (Perancah Logam)

Reka Bentuk dan Penyeliaan Kerja Sementara yang Tidak Sempurna Boleh Menyebabkan Kematian

Umum mengetahui bahawa reka bentuk kerja atau struktur sementara adalah penting bagi memastikan keselamatan. Kegagalan dalam mana-mana bahagian struktur sementara, seperti anggota atau sendinya, boleh menyebabkan keruntuhan struktur, yang berpotensi mengakibatkan kematian dalam kalangan pekerja. Rajah 7 di bawah menunjukkan kemalangan yang berlaku semasa projek sambungan LRT di Putra Heights, Subang, di mana kemalangan berlaku apabila acuan dan perancah runtuh semasa kerja penuangan konkrit papak dek bagi depoh tren.



Rajah 7: Kegagalan Kerja Sementara (Kerja Palsu) [13]

Kesimpulan

Kesimpulannya, keselamatan kerja-kerja sementara mesti diberi tahap kepentingan yang sama seperti struktur kekal. Oleh itu, pengesahan dan kelulusan PE adalah penting bagi memastikan semua aspek kerja sementara disemak secara menyeluruh sebelum pembinaan bermula. Ini termasuk pertimbangan reka bentuk, pemilihan bahan dan pematuhan peraturan yang ditetapkan oleh pihak berkuasa yang berkaitan. Langkah-langkah ini penting untuk memastikan kemajuan pembinaan yang lancar sambil meminimumkan risiko kemalangan, kelewatan projek dan kerugian kewangan.

Ir. Dr. Justin LAI Woon Fatt
CEO/ Pengasas
IPM Group

Rujukan:
[1] Kondratenko, V. E., Devyatiarova, V. V., Albul, S. V., & Kartyshev, D. S. (2020). Improving methodology for calculating scaffolding formwork of monolithic slabs in building constructions. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. Retrieved on 24th May 2025 from https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/971/5/052037/pdf
[2] Ir. KB Lee (2016). Talk on "An Overview of Malaysian Standard MS1462 for Metal Scaffolding" . Retrieved on 24th May 2025 from https://www.cidb.gov.my/wp-content/uploads/2022/11/2.talk-on-overview-of-ms1462-2012-cidb-seminar-01-03-16.pdf
[3] David W. Johntson. (2008) Chapter 7: Design and Construction of Concrete Formwork. Retrieved on 24th May 2025 from https://www.academia.edu/26570483/Chapter_7_Design_and_Construction_of_Concrete_Formwork
[4] Watson, T., & Marchand, S. (2018). Tower Crane Foundation and Tie Design. CIRIA C761. Retrieved on 24th May 2025 from https://pdfcoffee.com/ciria-report-c761-tower-crane-foundation-and-tie-design-graham-garner-amp-partners-copy-pdf-free.html
[5] Professor Kamran M. Nemati (2007). Temporary structures, Lesson 4: Cofferdams. University Of Washington. Retrieved on 24th May 2025 from https://semspub.epa.gov/work/06/9595202.pdf
[6] Temporary Works Forum. (2020). Hoarding - A guide to good practice. Retrieved on 24th May 2025 from https://www.twforum.org.uk/viewdocument/hoardings-a-guide-to-good-practic-1
[7] Board of Engineers Malaysia. (2015). Guidelines No:001: The Role and Responsibility of Professional Engineers for Temporary Works During Construction Stage. Retrieved on 24th May 2025 from https://bem.org.my/uploads/ISO/ProfessionalPractice/c42e93cede498aa054f6164dbddd57fd.pdf
[8] Laws of Malaysia. (2024). Occupational Safety and Health Act 1994 (Act 514), As at 1 June 2024. Retrieved on 24th May 2025 from https://dosh.gov.my/wp-content/uploads/2025/01/Occupational-Safety-and-Health-Act-1994-Act-514_Reprint-Version-1.6.2024_English.pdf
[9] Jabatan Kerja Raya Malaysia. (2011). JKR Specification for Occupational Safety and Health for Engineering Construction Works. Retrieved on 24th May 2025 from https://www.jkrperak.gov.my/images/PDF/ARAHAN_KPKR/Arahan_KPKR_012012.pdf
[10] British Standards Institution (BSI). (2008). BS 5975:2008 – Code of Practice for Temporary Works Procedures and the Permissible Stress Design of Falsework. BSI British Standard. Retrieved on 24th May 2025 from https://www.scribd.com/document/497986455/BS-5975-2008
[11] Construction Industry Development Board (CIDB). (2021). Guideline for Developer & Contractor (Small & Medium): Migration from Conventional Method to IBS. Retrieved on 24th May 2025 from https://www.cidb.gov.my/wp-content/uploads/2022/07/211-Guideline-for-developer-contractor-small-medium-Migration-from-conventional-method-to-IBS_compressed-1.pdf
[12] Construction Industry Development Board Malaysia. (2021). CIS 22: 2021 Safe Use of Scaffolding in Construction. Retrieved on 24th May 2025 from http://stamp.cidb.gov.my/wp-content/uploads/2022/10/4.-CIS-22-2021.pdf
[13] Melissa Chi and Pathma Subramaniam. (2014). Two trapped in rubble as yet another collapse hits LRT line. Retrieved on 24th May 2025 from https://www.malaymail.com/news/malaysia/2014/12/24/three-trapped-in-rubble-as-yet-another-collapse-hits-lrt-line/807885

***This Malay translation is for reference only. If the meaning of the Malay translation is inconsistent with the original English version, the original English version shall prevail.*