

Tahap Kesiediaan Teknologi (Technology Readiness Level)

Tahap Kesiediaan Teknologi (*Technology Readiness Level*) adalah satu penanda aras yang digunakan untuk menilai tahap kematangan teknologi diperkenalkan. Setiap teknologi dinilai berdasarkan parameter untuk setiap tingkat teknologi dan kemudian diberikan penilaian TRL berdasarkan kemajuan teknologi terbabit. Terdapat sembilan tahap kesiediaan teknologi. TRL 1 adalah yang terendah dan TRL 9 adalah yang tertinggi.¹

TRL dibangunkan oleh NASA pada tahun 1970an untuk teknologi penerokaan ruang angkasa, TRL mengukur tahap kematangan teknologi sepanjang fasa penyelidikan, pembangunan dan penggunaannya. Banyak organisasi telah melaksanakan TRL untuk pelbagai tujuan pembangunan seperti Kesatuan Eropah (EU). Dalam memudahkan aplikasinya dalam pelbagai sektor industri, EU memudahkan TRL agar tidak tertumpu pada penerokaan angkasa lepas². TRL digunakan untuk menentukan sama ada teknologi baru terbabit layak untuk dibiayai penyelidikan dan pembangunan (R&D) sehingga berjaya dikomersilkan.

¹ https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/txt_accordion1.html

² <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/technology-readiness-levels>

Tahap Kesiapan Teknologi (TRL)

TECHNOLOGY READINESS LEVEL (TRL)

RESEARCH	9	ACTUAL SYSTEM PROVEN IN OPERATIONAL ENVIRONMENT
	8	SYSTEM COMPLETE AND QUALIFIED
	7	SYSTEM PROTOTYPE DEMONSTRATION IN OPERATIONAL ENVIRONMENT
	6	TECHNOLOGY DEMONSTRATED IN RELEVANT ENVIRONMENT
	5	TECHNOLOGY VALIDATED IN RELEVANT ENVIRONMENT
	4	TECHNOLOGY VALIDATED IN LAB
DEVELOPMENT	3	EXPERIMENTAL PROOF OF CONCEPT
	2	TECHNOLOGY CONCEPT FORMULATED
	1	BASIC PRINCIPLES OBSERVED
DEPLOYMENT		

Penerangan TRL

TRL	Deskripsi	Penerangan
1	Prinsip asas dipenuhi	Pemerhatian saintifik dibuat dan dilaporkan. Contoh kertas kerja mengenai asas sistem / teknologi terbabit.
2	Konsep asas teknologi dibangunkan	Aplikasi sistem / teknologi cadangan adalah bersifat spekulatif berdasarkan penemuan awal
3	Bukti konsep eksperimental	Memulakan kajian & penyelidikan secara berkesan terhadap sistem / teknologi terbabit. Contohnya kajian awal untuk mengesahkan andaian awal.
4	Sistem / teknologi disahkan dimakmal	Sistem / teknologi disahkan melalui penyelidikan yang dirancang. Contoh bagaimana sistem / teknologi berfungsi dalam parameter ditentukan. Hasil penyelidikan membuktikan sistem / teknologi boleh beroperasi dan dicapai seperti diharapkan.
5	Sistem / teknologi disahkan dalam simulasi persekitaran sebenar	Kebolehpercayaan sistem / teknologi meningkat. Contohnya sistem / teknologi berfungsi dalam persekitaran simulasi begitu juga sistem berkaitan yang menyokong sistem / teknologi itu
6	Sistem / teknologi digunakan dalam persekitaran sebenar	Prototaip sistem / teknologi berfungsi dengan baik dalam persekitaran sebenar. Begitu juga sokongan sistem / teknologi terbabit.
7	Sistem / Teknologi beroperasi sepenuhnya dalam	Peringkat penting dalam kematangan sistem / teknologi. Sistem / teknologi beroperasi baik dalam situasi sebenar

	persekitaran sebenar	
8	Sistem / teknologi telah lengkap dan layak digunakan	Sistem @ teknologi sudah lengkap dan layak digunakan. Pengetahuan dari peringkat 7 ini digunakan untuk hasilkan sistem / lengkap. Proses pembangunan pada tahap ini sudah berakhir.
9	Sistem / teknologi telah terbukti dalam persekitaran sebenar	Sistem / teknologi sudah boleh digunakan secara komersil.