

TUGAS 2 - PERTEMUAN 6

✚ *Kerjakan di kertas A4*

✚ *Upload tugas dengan nama file : **NIM_NAMA_TUGAS 2***

Sebuah **shell and tube heat exchanger (E-301)** digunakan untuk memanaskan pelarut organik mudah terbakar (toluena, flash point 4°C) dari suhu ambient (30°C) menjadi 80°C menggunakan steam jenuh bertekanan rendah (LP Steam, 3 barg, 133°C). Toluena mengalir di sisi tube, steam di sisi shell. Laju alir toluena normal: 10 m³/h. Suhu outlet dikendalikan oleh TC-301 yang memanipulasi steam control valve (SCV-301). Dilengkapi pressure indicator (PI) di shell side dan thermocouple (TI-301) di outlet tube.

NODE	PARAMETER	GUIDE-WORD	DEVIASI	PENYEBAB (MIN. 2)	KONSEKUENSI (TERBURUK TANPA SAFEGUARD)	SAFEGUARD YANG ADA / DIPERLUKAN	REKOMENDASI
E-301 Tube Side (Toluena)	Aliran Toluena	NO	....	...	...	...	...
		MORE	...	...	...	...	...

NODE	PARAMETER	GUIDE-WORD	DEVIASI	PENYEBAB (MIN. 2)	KONSEKUENSI (TERBURUK TANPA SAFEGUARD)	SAFEGUARD YANG ADA / DIPERLUKAN	REKOMENDASI
		LESS	...	...	...	...	...
	Suhu Outlet Toluena	MORE	<i>High Temp Outlet — isi penyebab, konsekuensi, safeguard...</i>	...	<i>Toluena mendidih (T_b=111°C), uap toluena, kebakaran...</i>	...	...
		LESS	...	...	...	...	...
	Tekanan Shell Side (Steam)	AS WELL AS	<i>Kontaminan dalam steam — isi selengkapnya...</i>	...	...	...	...

⚡ STUDY NODE

Node 3 — Aliran Toluena (Sisi Tube, E-301)

Design Intent: Mengalirkan toluena pada 10 m³/h dari upstream ke downstream melalui sisi tube HE E-301, untuk dipanaskan dari 30°C ke 80°C menggunakan LP steam.

Aliran Toluena Suhu Outlet Tekanan Tube Side Tekanan Shell Side

Worksheet Kosong — harap diisi

💡 **PETUNJUK Pengerjaan Latihan**

Fokuskan analisis pada deviasi **MORE Temperature (Outlet Toluena)** terlebih dahulu — ini skenario paling kritis karena toluena adalah pelarut mudah terbakar. Pertimbangkan: apa yang terjadi jika steam control valve SCV-301 gagal terbuka penuh (fail open)? Suhu toluena bisa melampaui titik didihnya (111°C). Pikirkan rangkaian penyebab → konsekuensi secara logis, kemudian identifikasi safeguard minimal yang diperlukan.