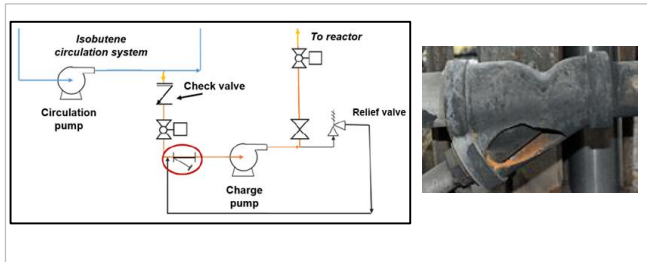
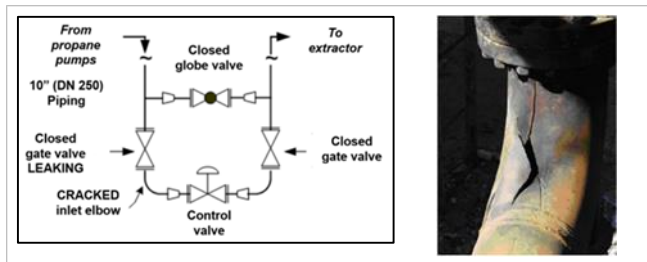


Pengembangan Haba dipengaruhi oleh suhu **panas** dan **sejuk** ! Ogos 2025



Rajah 1. Kiri: Skematik bagi insiden tahun 2019 (Laporan CSB No. 2019-02-I-TX). Kanan: Penapis pecah (CSB) bulatan merah pada rajah skematik.



Rajah 2. Kiri: Skematik bagi insiden tahun 2007 (Laporan CSB No. 2007-05-I-TX). Kanan: Siku salur masuk yang retak (CSB)

Pada April 2019, di sebuah fasiliti pengeluaran bahan kimia khas, satu bahagian paip yang berisi cecair isobutena telah ditutup. Apabila suhunya meningkat secara perlahan, sebuah penapis besi tuang meletup, menyebabkan lubang sebesar tapak tangan. Pembebasan ini diikuti dengan letupan dan kebakaran yang mengakibatkan 31 orang cedera, seorang daripadanya maut, serta menyebabkan kerosakan besar. Rujuk Beacons keluaran Mei dan Julai 2024.

Pada Februari 2007, di sebuah loji penapisan, satu bahagian paip telah retak dan melepaskan propana bertekanan. Bahagian tersebut tidak digunakan selama 15 tahun tetapi masih disambung ada sistem paip yang aktif. Kebakaran yang berlaku akibat pelepasan ini menyebabkan empat orang cedera dan kerugian material yang besar. Satu injap blok yang bocor melepaskan sejumlah kecil air mengandungi suapan propana dan terkumpul di bahagian rendah paip yang disangka ditutup. Suhu sejuk menyebabkan air membeku dan memecahkan paip tersebut. Apabila ais mencair, propana mula terlepas. (Rujuk Beacon keluaran Oktober 2008)

Tahukah Anda?

- Jirim biasanya mengembang apabila suhu meningkat. Ini kerana molekul atau atomnya bergerak lebih aktif dan mengambil lebih banyak ruang.
- Fasa gas bagi sesuatu bahan mempunyai isipadu yang jauh lebih besar berbanding fasa pepejal atau cecairnya. Gas ialah jirim yang memenuhi banyak ruang kosong. Gas boleh dimampatkan dengan mudah, yang akan mengurangkan ruang kosong tersebut.
- Bagi gas seperti udara, peningkatan suhu daripada 32 °F (0 °C) kepada 523 °F (273 °C) akan menggandakan isipadu. Jika tiada ruang tambahan tersedia dalam paip atau bekas, tekanan akan meningkat dua kali ganda.
- Cecair dan pepejal mempunyai molekul dan atom yang padat dan tekanan yang sangat tinggi tidak dapat memampatkannya dengan ketara. Apabila dipanaskan, ia akan mengembang; cecair mengembang lebih banyak berbanding pepejal. Paip yang digunakan dalam perkhidmatan suhu tinggi dilengkapi dengan gelung pengembangan pampasan, manakala cecair yang terperangkap tanpa ruang gas atau peranti pelepas tekanan boleh menyebabkan peralatan pecah, seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.
- Air mengembang sebanyak sembilan peratus apabila menjadi pepejal (membeku). Kesan ini menyebabkan ais terapung, botol air pecah di dalam peti sejuk beku – dan memecahkan siku paip propane seperti dalam rajah 2.

Apa yang Boleh Anda Lakukan?

- Apabila anda melihat bahagian peralatan yang tidak dipasang dengan kukuh, ia mungkin bertujuan untuk mengimbangi pengembangan haba. Jangan cuba membetulkannya; laporkan kepada penyelia anda..
- Jangan tutup hos atau paip yang berisi cecair sekiranya terdedah kepada cahaya matahari atau haba, kecuali terdapat peranti pelepas tekanan. Perkara ini mudah diabaikan semasa aktiviti penyelesaian masalah. Ikuti prosedur yang telah ditetapkan untuk pengasingan dan nyahtekan.
- Jika suhu persekitaran boleh menurun di bawah 32 °F (0 °C), pastikan bahagian paip yang mungkin mengandungi air telah dilindungi daripada pembekuan. Titik beku bagi bahan lain mungkin memerlukan perlindungan pembekuan pada suhu yang berbeza..

Terlalu panas atau terlalu sejuk boleh menjadi “musibah” yang buruk bagi peralatan anda.