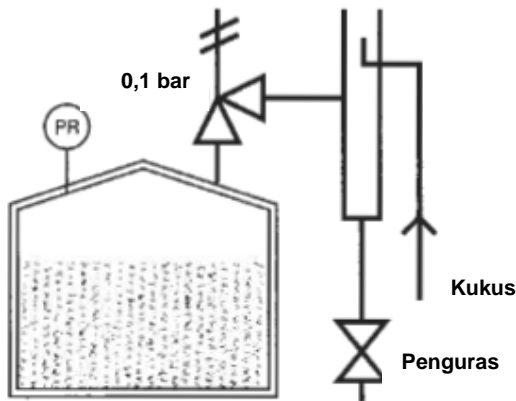


2.5 MODIFIKASI MAHAL

Istilah ini digunakan untuk modifikasi dengan biaya keuangan yang harus disetujui oleh manajer senior atau suatu komite. Tentu modifikasi ini tak mungkin dilakukan terburu-buru. Penjelasan harus dibuat tertulis dan semua pihak harus didekati. Meskipun sistem biasanya dibuat (atau telah ada) terutama untuk mengawasi biaya lebih dari keselamatan, namun hasilnya biasanya adalah berupa usulan dengan pertimbangan menyeluruh dari orang teknis. Akibat tak terduga mungkin telah dipikirkan, meskipun tak selalu. Terkadang persetujuan biaya datang sebelum rancangan rinci dibuat. Sebenarnya, sangat sulit menemukan contoh kecelakaan serius yang disebabkan oleh modifikasi mahal. Contoh berikut ini mungkin bisa digolongkan sebagai modifikasi startup. Meskipun perubahan telah disetujui lebih dari setahun sebelum startup, dan terjadi setelah rancangan awal dipelajari dan disetujui.

- (a) Sebuah tangki etilena dingin bertekanan rendah dilengkapi keran pelepas yang diatur pada tekanan gauge 0,1 bar (1,5 psi), yang dialirkan ke cerobong ventilasi. Setelah rancangan selesai, disadari bahwa gas dingin keluar cerobong akan, bila angin bertiup pelan, menetes ke tanah, dan bisa-terbakar. Cerobong terlalu pendek untuk dipakai sebagai cerobong-bakar,⁵⁶ radiasi di permukaan tanah akan terlalu tinggi, dan tak cukup kuat untuk dipertinggi. Apa yang harus dilakukan?

Seseorang mengusulkan memakai kukus di cerobong untuk mengencerkan uap dingin tersebut. Ini terdengar sebagai usul bagus dan usulan inipun diterima (Gambar 2-6).



Gambar 2-6. Pemasangan sistem ventilasi tangki etilena cair.

⁵⁶ Flarestack

Ketika uap dingin mengalir ke atas cerobong, uap ini bertemu dengan kondensat yang mengalir turun. Kondensat membeku dan menutup cerobong berdiameter 8-in. Tangki menjadi kelebihan tekanan dan pecah. Untung, pecahnya kecil dan etilena keluar tak terbakar. Etilena bocor ini diencerkan dengan kukus dan tangki dikosongkan.

Apakah tim perancang tak memperkirakan kondensat mungkin membeku? Telaah bahaya dan kelayakan operasi (lihat Bab 18) mungkin akan membantu memperkirakan bahaya ini?

Setelah tangki diperbaiki, cerobong ventilasi diganti dengan cerobong-bakar.

(Lihat juga Bagian 3.3.1 b, 6.2 b, 8.1.6, dan 9.2.1 g.)

- (b) Tempat pengisian baru dibangun untuk mengisi truk tangki dengan gas petroleum dicairkan. Lantai dibuat miring sehingga semua minyak bocor akan mengalir menjauhi truk dan tak akan memanasi truk jika terjadi kebakaran. Akibat dari perubahan rancangan ini, didapati bahwa alat penunjuk ketinggian cairan di truk tak menunjukkan ketinggian yang benar bila truk ditempatkan di tanah miring. Rancang harus dirubah lagi sehingga roda-roda truk bertumpu pada lantai datar, namun lantai di antara roda dan disekitarnya dibuat miring.
- (c) Sebuah pabrik “tembusan karbon” dibangun dengan jarak antar lantai 3 m (10 ft) bukannya 2,4 m (8 ft), karena 3 m merupakan standar perusahaan. Ketinggian ini terlalu besar untuk aliran konveksi, sehingga efisiensinya menjadi berkurang.
- (d) Saat pembangunan stasiun tenaga nuklir sedang berlangsung, komite penasehat mengusulkan penambahan lapisan zirconium pada sirkuit pendingin. Perusahaan pengoperasi tak melihat perlunya lapisan ini, tapi lapisan ini murah untuk dipasang; diskusi untuk memperlihatkan bahwa pelapis ini tak perlu akan mengeluarkan ongkos lebih besar daripada biaya yang akan dikeluarkan untuk pemasangan lapisan ini, sehingga perusahaan memutuskan memasangnya. Sebagian kecil pelapis lepas dan menutup sirkuit pendingin; reaktor kepanasan dan rusak, namun tak ada radioaktif bocor. Pelapis ini tak diganti ketika reaktor diperbaiki [15].

Pengoperasi pabrik, bukannya komite penasehat seberapa pun berkuasanya mereka, bertanggung jawab pada keselamatan pabrik dan seharusnya tak menuruti nasehat yang diyakini salah hanya untuk menghemat biaya atau menghindari perdebatan.

Modifikasi mahal lainnya dipaparkan di Bagian 12.4.6.