

REKABENTUK ASAS DI DALAM PROGRAM PENGAWALAN KUALITI UDARA

Oleh MOHD. RASHID MOHD. YUSOFF
Unit Kawalan Pencemaran
Jabatan Kejuruteraan Kimia

PENGENALAN:

Pencemaran alam adalah satu daripada gejala yang sangat banyak diperbincangkan oleh semua pihak diserata dunia ketika ini. Pencemaran air, udara, sisa kimia berbahaya dan sebagainya adalah akibat daripada proses pembangunan dan perindustrian yang pesat tanpa mengira hasil-hasil buangan serta kesan-kesan buruk terhadap alam sekeliling. Peristiwa demi peristiwa seperti kejadian 'asap hitam' di London, kabut tebal dikawasan perindustrian Meuse Vallee, Belgium dan dipekan kecil Donora, Pennsylvania, semuanya melibatkan kematian akibat daripada pencemaran udara yang dahsyat. Tidak ketinggalan juga kejadian hujan berasid yang menjadi perbualan hangat dewasa ini dinegara-negara Eropah dan Amerika Syarikat.

Konsep pengawalan kualiti udara adalah sangat penting terutama kepada mereka-mereka yang terlibat secara langsung dengan aktiviti-aktiviti perindustrian. Ini bermakna segala bahan-bahan emisi atau hasil buangan mestilah dikawal rapi melalui perancangan-perancangan yang menyeluruh dengan mengambil kira segala aspek yang boleh. Perancangan seperti mengambil kira rekabentuk proses ketika masih diperingkat awal lagi dapat mengawal atau mengurangkan bahan-bahan pencemaran. Ini mestilah dijadikan sebagai satu langkah asas di dalam program pengawalan kualiti udara.

✓ PANDANGAN YANG JAUH:

Langkah pengawalan kualiti udara seperti ini adalah langkah yang berlainan daripada cara-cara tradisional di dalam kawalan pencemaran udara. Pada kebiasaannya alat-alat kawalan pencemaran dipasang secara berasingan di aliran gas effluen bagi menyekat bahan-bahan pencemaran sebelum dilepaskan ke udara melalui sistem ekzos. Semuanya ini dilakukan setelah sesuatu proses itu direkabentuk dan operasinya sudah berjalan buat beberapa lama pula. Secara amnya, masalah kawalan pencemaran udara merupakan soalan kedua tanpa diambil kira atau tanpa diberi perhatian terlebih dahulu ketika diperingkat pembinaan industri itu sendiri.

Satu cara lain untuk mengawal pencemaran udara ialah dengan menggunakan corong asap yang tinggi untuk mencairkan bahan pencemaran setelah ianya di lepaskan ke udara. Walau bagaimanapun kapasiti udara sekeliling terutama diperingkat tempatan atau serantau mempunyai faktor pencairan yang terhad dan semua aspek ini perlu difahami diperingkat awal lagi sebelum usaha-usaha pembinaan industri dijalankan.

Kejayaan program pengawal kualiti udara di dalam industri bermula apabila terdapat perbincangan yang mendalam diantara penyelidik dan personal pembangunan serta operator loji pandu, dan jurutera di dalam sesebuah syarikat berkenaan. Dengan wujudnya kesedaran di dalam masalah ini, lahirlah satu kriteria baru yang boleh di implimentasikan ke dalam rekabentuk proses tadi. Kesedaran terhadap adanya potensi-potensi masalah pencemaran udara ini akan melahirkan beberapa tanda tanya asas seperti adakah proses atau penghasilan nya mempunyai effluen? Jika ada, dimanakah sumber-sumber terdapatnya effluen tadi di

peringkat operasi atau pembuangannya? Dan adakah effluen ini berpotensi mengakibatkan pencemaran udara dan sebagainya?

REKABENTUK PROSES:

Pengawasan kualiti udara diperingkat rekabentuk proses dapat dilaksanakan di dalam salah satu daripada empat bahagian operasi pengeluaran: bahan mentah, tindak-balas proses, peralatan memproses dan cara-kerja (prosidur) didalam operasi.

BAHAN MENTAH:

Kemungkinan sebahagian daripada perawis bahan mentah yang tidak berguna boleh menyebabkan berlakunya pencemaran udara. Ada baiknya bahan seumpama ini tidak digunakan langsung atau mencari bahan yang lain sebagai alternatif. Sebagai contohnya ialah menggunakan minyak atau arang-batu yang mempunyai kurang kandungan sulfur sebagai bahan pembakar di dalam dandang untuk mengurangkan penghasilan gas SO_x . Kemungkinan gas asli atau gas asli cecair dijadikan juga bahan pembakar sebagai alternatif setelah penggunaannya diteliti dari segi ekonomi. Pemilihan bahan pembakar sebagai sumber tenaga seperti di atas tadi merupakan satu perlaksanaan yang baik dalam menjayakan program pengawal kualiti udara.

Satu lagi contoh di dalam penukaran bahan mentah untuk mencegah pencemaran udara ialah dengan menggunakan pelarut tak reaktif didalam operasi memproses bagi kawasan-kawasan dimana terdapat masalah asbut fotokimia. Penyejatan daripada pelarut berhidrokarbon ini merupakan perawis bagi kejadian asbut fotokimia. Dalam hal sedemikian ramuan-ramuan pelarut ini mungkin boleh diubahsuaikan supaya kadar penyejatan dapat dikurangkan. Undang-undang penggunaan pelarut berhidrokarbon untuk mengawal asbut fotokimia di setengah-setengah negara maju telah memerlukan sistem pelarut akous yang baru untuk kegunaan di dalam berbagai-bagai operasi memproses.

PENGUBAHSUAIAN MEMPROSES:

Pengubahsuaian di dalam memproses untuk mengelakkan berlakunya pencemaran udara memerlukan penelitian yang rapi terhadap tindakbalas serta operasi unit yang terlibat. Kemungkinan satu atau dua operasi unit perlu ditambah bagi memenuhi objektif ini. Walaupun bagaimanapun pengawasan pencemaran udara pada tahap ini dapat dilaksanakan di dalam apa jua industri tidak kira saiz dan jenis pemrosesannya.

Penggunaan tenaga nuklear bagi menggantikan bahan pembakar fosil dalam menghasilkan tenaga elektrik merupakan satu contoh pengubahsuaian memproses secara besar-besaran. Operasi unitnya ialah pertukaran dari tenaga pembakar kepada pembelahan nuklear. Satu daripada sebab utama berlakunya pertukaran ini ialah untuk mengelakkan berlakunya pencemaran udara.

Penggunaan bateri elektrik atau kuasa sel bahan api untuk mengambilalih jentera pembakar dalam pada jentera bergerak atau penggantian jentera bergerak piston dengan turbin pembakar yang lebih bersih juga merupakan pengubahsuaian memproses dalam menjayakan program pengawasan kualiti udara. Kadangkala penambahan satu operasi unit di dalam peringkat memproses boleh mendatangkan keuntungan bagi mendapatkan hasil sampingan dalam proses itu sendiri. Contohnya; penghasilan gas sampingan H_2S di dalam industri petroleum yang biasanya dibakar begitu saja, tetapi kini boleh ditindak-balaskan melalui proses ekzos bagi menghasilkan sulfur. Pengubahsuaian memproses ini dapat menghasilkan 1% juta ton sulfur pada setiap tahun di dalam industri ini disamping mencegah pencemaran udara.

PENGUBAHSUAIAN ALAT-ALAT:

Satu lagi cara lain untuk menjaga kualiti udara ialah dengan membuat pengubahsuaian terhadap alat-alat asas yang sedia ada atau pun menggantikannya dengan alat-alat yang lain. Pada kebiasaannya, pengawalan pencemaran udara diperingkat ini tidak begitu ditekankan oleh kerana ia tertakluk kepada masa mengguna dan juga cara pembelian alat itu sendiri. Masa mungkin tidak mengizinkan si pembeli untuk membuat sesuatu ubah-suai terhadap alat itu. Malahan, si pembeli mesti tahu terlebih dahulu apa yang hendak diubahsuaikan. Lagi pun kebanyakan alat-alat ini telah siap dipasang dan direkabentuk dikilang-kilang pembuatnya. Oleh itu sebarang perubahan besar untuk mengawal berlakunya pencemaran udara dilakukan diperingkat perkilangan itu sendiri. Pengubahsuaian terhadap jentera pembakar dalam bagi mengurangkan emisi daripada automobil adalah salah satu contoh pengawalan kualiti udara di dalam aspek ini. Sistem injap penafas kotak engkol positif yang menyalurkan wap kotak engkol ke carburetor merupakan satu langkah lain untuk menjayakan program pengawalan kualiti udara ini.

Pengubahsuaian peralatan di dalam sektor industri boleh dilakukan setelah ianya diteliti dari segi penyusunan dan keperluan pengalihudaraan bagi sesuatu operasi memproses. Kadangkala sesuatu operasi itu didapati terlalu dipengalihudarakan dan ini boleh menyebabkan penyejatan (pelarut) atau pemerangkapan bahan. Menggunakan reaktor tertutup bagi operasi-operasi yang terbuka di bawah tudung boleh mengelakkan berlakunya pencemaran udara. Kadangkala, tudung diatas operasi masak-memasak atau melebur logam yang terbuka boleh direkabentuk semula agar isipadu gas ekzos dapat dikurang. Ini dapat mengurangkan saiz tudung dan boleh menjimatkan kos memasang alat-alat kawalan pencemaran.

✓ MENUKAR CARA-KERJA (PROSIDUF.):

Menukar cara-kerja operasi, mungkin tidak banyak didokumentasikan jika dibandingkan dengan cara-cara lain di dalam pengawalan kualiti udara. Tetapi ianya adalah satu cara asas yang dapat dilaksanakan apabila asimilasi udara ataupun tindak-balas didalam operasi itu perlu diambil kira untuk mengurangkan bahan-bahan pencemaran.

Sebagai contoh, suhu boleh direndahkan di dalam dandang untuk mengurangkan penghasilan gas NO_x yang terjadi akibat tindak-balas gas (O_2 dan N_2) pada suhu yang sangat tinggi. Menggantikan bahan pembakar yang lebih rendah kandungan sulfurnya bagi sesebuah loji kuasa sewaktu cuaca kelihatan buruk akibat daripada kepulan-kepulan asap kilang yang dilepaskan secara bebas ke udara juga merupakan perubahan didalam cara-kerja bagi mengawal pencemaran udara. Perubahan cara-kerja adalah sangat penting lebih-lebih lagi kepada sesuatu operasi yang selama ini berjalan secara manual tapi kini boleh ditukarkan kepada kawalan secara automatik.

Kemajuan dan perkembangan yang berterusan didalam cara-kerja bagi sesuatu operasi serta konsistensi dalam menjaga kebersihan kilang bagi memenuhi kehendak pengawalan kualiti udara merupakan satu cara yang efektif didalam program pengawalan pencemaran udara industri.

Terdapat banyak lagi contoh-contoh lain di dalam operasi memproses yang menggunakan empat cara yang tersebut di atas bagi mengawal pencemaran udara. Kadangkala, terdapat dua atau lebih cara-cara tersebut boleh diimplementasikan serentak dan ini sangatlah penting terutama sekali diperingkat awal di dalam rekabentuk proses.