

The Process Engineer's Job

Penulis: Cahyo Hardo, Premier Oil Natuna Sea BV - Sr. Site Process Engineer

No man is an island unto himself
- John Donne

Cited from :

"Troubleshooting Process Operation, 3th edition", by Norman P Lieberman, Pennwell Books, Tulsa.

Berbagai Nasehat untuk Insinyur Proses yang Baru Bertugas

Insinyur proses merupakan salah satu jenis pekerjaan yang termasuk paling sulit di kilang minyak. Dengan sedikit supervisi, seorang insinyur proses yang baru, harus cepat menjadi anggota yang efektif dari suatu grup operasi, di pabrik yang sedemikian kompleks. Ada tantangan untuk segera menjadi seseorang yang dapat mengambil keputusan dari segi teknik, sehingga kita dapat mengerjakan tugas secara efektif. Atasan akan memberitahukan tentang apa yang dibutuhkan untuk melakukan sesuatu tugas serta tujuan yang ingin diraih. Tetapi mungkin kita tidak dapat bertanya bagaimana supaya dapat memahami proses yang menjadi obyek pekerjaan.

Tulisan ini menjelaskan segala sesuatu yang harus diingat dan dilakukan untuk menjadi seorang insinyur proses yang kompetitif. Waktu yang dibutuhkan relatif lama dalam mempelajari segi teknik dan operasional dari suatu unit proses, sebelum terlibat di dalam masalah yang berhubungan dengan administrasi dan bisnis.

Memahami Diagram Alir Proses

Pertama kali, pelajari diagram alir proses, diagram perpipaan dan instrumentasi, serta buku petunjuk operasi. Langkah berikutnya adalah mempelajari unit proses di pabrik, kecuali sebelumnya kita pernah melakukan pekerjaan yang sama. Tindakan ini relatif sulit dan mungkin membutuhkan waktu satu minggu.

Pertama-tama abaikan instrumentasi di ruang kendali. Beri tanda dan telusuri alur proses dan peralatannya. Catat atau tandai nomor dan fungsinya untuk setiap peralatan proses. Sebagai contoh, suatu alat penukar panas dapat dituliskan sebagai berikut:

sisi cangkang berisi aliran produk berupa minyak diesel panas
sisi buluh berisi umpan minyak mentah yang dingin.

Jangan beranggapan bahwa semua peralatan serta alur proses yang telah diberi tanda adalah benar. Gambarlah sesuai dengan kesimpulanmu sendiri, dan jika tidak cocok dengan kondisi lapangan, periksa dan tanyakan kepada operator yang berpengalaman. Beri tanda masukan dan keluaran untuk setiap alat dengan anak panah. Tandai semua pompa proses, drum-drum, kolom, kompresor, tungku-tungku, dan semua alat penukar panas.

Berdasarkan observasi lapangan, gambarlah suatu diagram alur-alir yang hanya menunjukkan alat-alat proses. Ini adalah latihan pertama kali dan lakukan terus sehingga semua alat-alat prosesnya lengkap tetapi tidak termasuk utilitas dan alat kendali proses.

Kita harus tahu lokasi, fungsi, masukan, dan keluaran dari semua alat-alat proses. Selanjutnya, telusuri alur proses yang menghubungkan masing-masing alat. Temukan lokasi dari semua katup pengendali lalu tandai nomor dan fungsi masing-masing alat tersebut. Sebagai contoh:

FRC-327
Debutanizer Reflux

Perhatikan arah aliran yang melewati katup pengendali serta arah travel dari katup dalam posisi tertutup. Gambarkan semua katup pengendali di dalam diagram alir proses beserta nomornya.

Sesudah itu tentukan *transmitter* yang mengendalikan masing-masing katup. Sebagai contoh:

- untuk pengendali aliran, temukan *taps* orificenya
- untuk pengendali-pencatat tekanan, temukan *taps* tekanannya
- untuk pengendali-pencatat temperatur, temukan *thermowell*-nya
- untuk pengendali-pencatat aras, temukan *level float chamber*-nya

Untuk setiap transmitter, tandai masing-masing fungsinya. Sebagai contoh:

Depropanizer Bottoms

Catatlai kondisi aktual dari *thermowell*. Buatlah suatu daftar lokal dari *flow indicator* (FI), *temperature indicator* (TI), *level gauges*, dan *pressure gauges*. Sesudah menemukan *transmitter*, gambarkan di dalam diagram alir proses dan temukan katup yang dikendalikan olehnya. Dan juga, gambarkan di dalam instrumentasi lokal.

Telusuri sistem air pendingin. Mulailah dari pompa, lalu tandai alur-alir air pendingin dan katup pengendali. Lakukan seperti yang dijelaskan sebelumnya, ulangi untuk sistem kukus dan kondensat. Perlakukan tekanan kukus sebagai suatu sistem tersendiri. Temukan dan tandai katup yang mengendalikan berbagai tekanan kukus. Jangan lupakan sistem bahan bakar gas dan minyak, termasuk *fuel gas knock-out drum*.

Seringkali, kita akan belajar untuk sistem proses yang lain, seperti unit udara instrumentasi, pabrik nitrogen, soda, dan *sewer*. Yang terbaik adalah jika kita memulainya sendiri. Tandai dan telusuri semua sistem utilitas. Kita harus tahu di mana dan bagaimana suatu unit operasi. Alur-alir proses yang diberi tanda akan mempercepat penyegaran ingatan jika kita membutuhkannya lagi untuk suatu pekerjaan *troubleshooting*.

Belajar Mengerti Tugas Operator Lapangan

Insinyur proses sangat tergantung dari informasi yang didapat melalui percakapan dengan operator di lapangan. Untuk merubah suatu percakapan menjadi suatu informasi yang benar, kita harus mengetahui secara pasti pekerjaan yang dilakukan oleh operator tersebut.

Bekerjalah dengan operator tersebut. Ikuti perputaran kegiatannya selama seminggu. Lakukan mulai pukul 4 sore hingga tengah malam, sejauh kegiatan tersebut tidak mengganggu tugas reguler. Selama seminggu kita akan belajar untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan rutin di lapangan. Perhatikan dan temukan semua posisi *sample point* serta bejana-bejana proses yang secara rutin di-*drain* atau di-*venting*. Apakah parameter operasi kritis yang dilakukan oleh operator tersebut?

Papan Pengendali

Sesudah mempelajari aliran proses di lapangan, dengan mudah kita akan mengerti papan pengendali. Walau bagaimanapun, sangat sulit untuk 'merasakan' dinamika unit operasi tanpa pengalaman. Bertanya dan mintalah supervisi kepada *chief operator* jika kita ingin mencoba pengendalian proses di papan pengendali untuk beberapa jam. Perhatikan masing-masing instrument. Apakah kita tahu perbedaan antara set point dan variabel aktual? Apakah yang tertera di papan kendali adalah tekanan udara ke diafragma dari katup pengendali dan bukan tekanan sebenarnya? Bagaimana suatu pengendali diubah dari posisi otomatis menjadi manual?

Tandai indikator yang terlihat di papan pengendali di dalam diagram alir proses, dan juga tandai katup yang dikendalikan dari papan kendali.

Bottleneck

Salah satu jenis pekerjaan yang paling penting dari insinyur proses adalah menaikkan kapasitas suatu unit proses. Untuk memulainya, kita harus tahu unit yang menjadi pembatasnya (*bottleneck*-nya). Buatlah daftar alat-alat proses dan kemudian selidiki di lapangan, unit yang membatasi produk atau daur-ulang. Adakan tanya jawab dengan operator yang berpengalaman dan mintalah pertolongan kepadanya untuk melengkapi daftar alat-alat. Sebagai contoh, jika kita akan mengamati katup pengendali refluks yang terbuka lebar pada keluaran pompa debutanizer, kita akan mencatat:

P-303, membatasi fraksinasi debutanizer, menghasilkan tekanan uap gasoline yang tinggi.

Atau jika kita menemukan katup pengendali bahan bakar gas yang terbuka lebar menuju tungku, kita akan mencatat:

B-201, panas yang diberikan burner tidak cukup, membatasi pemrosesan minyak mentah.

Daftar unit pembatas kapasitas adalah titik awal untuk membuat suatu daftar proyek. Kita mungkin saja akan mengeliminir beberapa unit dari daftar seiring dengan observasi lapangan lebih jauh.

Daftar tersebut merupakan alat yang sangat baik bagi kita, terlebih lagi jika isinya lengkap. Langkah selanjutnya, kita seharusnya sudah siap untuk menjadi anggota yang produktif dari suatu grup operasi. Tetapi, bagaimanapun sebelum terlibat lebih jauh dalam suatu aktivitas yang panjang seperti penyiapan anggaran, pendefinisian proyek, dan pelatihan operator, kita harus siap untuk mengatur dan menyiapkan suatu *performance test*.

Your First Performance Test

Kemampuan untuk melakukan uji kinerja alat membutuhkan pengalaman dan persiapan yang matang. Pertama-tama yang harus dilakukan adalah mengetahui profil tekanan menyeluruh dari sistem yang akan kita ukur. Hal ini dapat dilakukan dengan cara yang sederhana, yaitu dengan menggunakan sebuah *pressure gauge* yang sudah dikalibrasi. Dapatkan tekanan dari suatu titik ke titik lainnya pada *control volume* yang kita tentukan. Dapatkan data hilang tekan pada alat penukar panas serta *control valve*. Dan kemudian, dapatkan profil temperatur keseluruhan sistem. Kesulitan mungkin timbul jika pada perpipaan tidak terdapat thermowell, misalnya pada sistem pipa yang di-insulasikan (anda dapat menggunakan termometer gelas dan selipkan ke dalam isolasi pembungkus). Kemudian, catatlah semua laju alir, kita mungkin akan mendapatkan data laju alir yang tidak konsisten (tetapi jangan dipikirkan terlalu jauh dulu). Akhirnya, ambillah sampel. Pelajari bagaimana dan di mana pengambilan sampel harus dilakukan (catatan: banyak sekali literatur tentang cara sampling yang baik). Dan ingat, untuk uji kinerja yang pertama kali ini, jangan terlalu ingin memaksimalkan atau mengoptimalkan proses yang sudah ada, tapi ambillah pelajaran dari cara berpikirnya.

Lengkapilah flowsheet-mu

Pada flowsheet yang telah kamu telusuri, tuliskan semua kondisi operasi yang teramati selama melakukan uji kinerja, dan kemudian hitunglah beban panas dari alat penukar panas dan tungku dan cobalah untuk melengkapi neraca massa komponen. Masukkan data tersebut pada flowsheet dan jangan heran jika banyak ketidakcocokan data pada neraca massa. Lambat laun kita pasti mengerti mengapa hal tersebut terjadi. Camkanlah, unit operasi seperti orang, masing-masing unik. Cobalah untuk mengerti cara kerjanya sebelum kita mencoba untuk mengubahnya.

Perhatikan masalah dari yang kecil-nya dulu

Si penulis, Norman P. Lieberman, berikut ini menceritakan pengalamannya yang menarik.

Saya dipanggil ke kilang minyak untuk menemukan jawaban mengapa produksi minyak tanah turun 3000 BPD (barrel per day). Manager kilang menjelaskan bahwa insinyur proses-nya sudah menghabiskan waktu 6 bulan untuk memecahkan masalah dan telah melakukan simulasi proses serta analisis terhadap 16 jenis minyak mentah yang berbeda, termasuk melakukan perhitungan neraca massa dan energi tiap baki (tray) dari kolom fraksionasi untuk tiga mode operasi yang berbeda.

Rekomendasi dari studi tersebut adalah perlunya dilakukan perbaikan pada pengendali menara (tower control), menggunakan *advanced feed-forward computer control*, serta perhatian dari operator harus ditingkatkan guna menaikkan kembali produksi minyak tanah dari kolom fraksionasi.

Saya, juga diberi hasil studi tersebut, yang berupa print-out dari simulasi proses, untuk studi lebih lanjut. Tetapi sebelum pulang, saya pergi sebentar ke dalam pabrik pengilangan minyak tersebut.

Saya menemukan sambungan tubing instrumentasi yang menuju control valve pengatur produksi minyak tanah (pada kolom fraksionasi) tidak pada posisi yang benar sehingga udara instrumennya bocor. Control valve tidak dapat membuka penuh karena supply udara instrumentasi-nya tidak cukup. Saya kencangkan kembali sambungan tersebut sehingga, tidak sampai satu jam kemudian, produksi minyak tanah kembali ke laju yang normal.

Sangat penting sekali bagi seorang insinyur proses dan operator untuk melihat suatu masalah dari segi yang sederhana dulu, sebelum melakukan simulasi komputer yang relatif sulit. Dan ingallah, *garbage in garbage out and the truth is out there*.

THE PEOPLE PROBLEM

Insinyur proses, ketika melakukan *troubleshooting* di kilang, pasti akan berhadapan dengan banyak tantangan, termasuk ketika berinteraksi dengan para pekerja di pabrik. Masalahnya tidak sederhana karena harus bekerja dengan orang-orang yang berasal dari 3 tingkat organisasi: manajemen pabrik, pengawas operasi (operating supervisor), dan pengawas bergilir (shift supervisor). Cara berkomunikasi dan motivasinya harus berbeda, karena mereka mempunyai *goal* dan *objective* yang berbeda pula.

KIAT BEKERJA DENGAN PENGAWAS OPERASI BERGILIR

Kunci sukses dalam melakukan troubleshooting adalah mengumpulkan sebanyak-banyaknya keterangan tentang proses operasi di pabrik. Sumber terbanyak adalah data harian yang dikumpulkan oleh para pengawas operasi bergilir. Membangun komunikasi yang erat dengan mereka adalah suatu keharusan.

Namun demikian, banyak sekali pengawas operasi bergilir yang tidak suka dengan insinyur, apalagi insinyur muda. Mereka kerap menduga (dan banyak benarnya) bahwa insinyur muda itu belum tahu banyak tentang apa yang mereka kerjakan setiap hari, terutama yang berhubungan dengan unit operasi pabrik. Berikut adalah petunjuk, dan mudah-mudahan berguna, untuk membangun hubungan yang erat dengan mereka:

1. Pelajari dulu diagram alur-alir proses sebelum mengunjungi pabrik tersebut. Cobalah untuk belajar cara penomoran alat-alat proses yang ada
2. Pakailah pakaian kerja. Ini menunjukkan bahwa memang kita niat bekerja dengan para operator
3. Bertanyalah kepada para operator di ruang kendali di mana bisa bertemu dengan kepala operator. Perkenalkanlah diri kita dan mintalah ijin kepada kepala operator untuk melakukan observasi di lapangan
4. Jangan membawa-bawa sikap-sikap manajerial yang formal dan angkuh. Perkenalkan diri anda hanya sebagai *ordinary technical person*
5. Jangan langsung bertanya tentang pekerjaan. Minumlah kopi sejenak dan ajaklah mereka bercengkrama. Ajaklah mereka berbicara yang ringan-ringan dulu, termasuk tanyakanlah keadaan keluarganya, terutama anaknya. Jarang rasanya orang tidak senang ketika ditanya tentang anaknya
6. Jangan datang ke pabrik pada waktu-waktu perubahan jadwal bergilir. Para operator biasanya akan menggunakan setengah jam sebelum waktu jaganya selesai untuk membersihkan diri dan berganti baju
7. Jangan terlalu banyak bertanya atau mengharapkan hal yang terlalu banyak kepada operator yang baru selesai bertugas dari lapangan. Mereka pasti lelah untuk melakukan apapun, meskipun untuk keadaan darurat mereka jadi gesit kembali, karena mereka memang dididik untuk itu.

COBALAH UNTUK TERLIBAT

Tanyalah pendapat para operator dan dengarlah. Ini adalah cara yang sederhana tetapi efektif untuk mendapatkan kerjasama yang baik darinya. Sering sekali, para operator tahu betul yang terjadi, tetapi tidak punya kemampuan yang cukup untuk menjelaskan dari mana datangnya masalah. Dengarlah dengan sabar teori-teori mereka karena biasanya mereka melihat dengan mata kepala sendiri.

Setelah membangun hubungan yang baik dengan operator, barulah kita bekerja. Selain kumpulan data dari operator, kita sendiri akan mengamati bagaimana suatu unit operasi bereaksi ketika ada perubahan beban proses. Kepala operator biasanya akan menolak perubahan set point operasi karena kemungkinan akan membuat proses menjadi tidak stabil, dan tidak mudah untuk mengembalikan ke keadaan semula. Apalagi jika dia menganggap permintaan kita tidak ada "point" nya.

Jelaskan tujuan kita, dan gunakanlah bahasa yang sederhana, hindari istilah atau bahasa teknis, serta gambarkan bagian yang ingin kita investigasi. Tetapi, sebelum mengusulkan suatu perubahan proses, kita harus tahu proses keseluruhan dan pengaruhnya terhadap perubahan parameter operasi yang diusulkan. Hindari kesan bahwa ide kita itu *instant, do not show your idea is just flash-in-the-pan proposal*. Dan ingatlah: *the troubleshooter should be able to differentiate between a legitimate concern for unit's integrity and operator inertia*. Kedua faktor itu mungkin yang membuatnya menolak untuk "bermain-main" dengan perubahan proses.

MEMBUKA KATUP

Apapun posisi kita atau setinggi apapun pengalaman kita, jangan sekali-kali merubah katup-katup yang dapat mempengaruhi kestabilan unit operasi tanpa seijin operator. Umumnya, jika kita yakin tidak akan menimbulkan gangguan terhadap proses, hal-hal sederhana berikut dapat dilakukan tanpa seijin operator:

- Pengambilan sampel dari pipa-pipa yang kecil diameternya
- Memasang alat penunjuk tekanan
- Melepas atau memasang termometer di *thermowell*
- Membuang cairan di *level gauge* (tapi hati-hati, jangan menutup katup ke instrumentasi penunjuk aras cairan)
- Membuka katup di unit operasi pendukung
- Memeriksa *low-point bleeders* atau *high-point vents*

Tetapi tentu saja, kita tetap harus memberikan informasi secara umum kepada kepala operator tentang lokasi kerja dan apa yang akan kita kerjakan. Kepala operator bertanggung jawab terhadap keselamatan kita di daerah unit operasinya.

BAGAIMANA MEMBUAT LAPORAN KE MANAJEMEN PABRIK

The troubleshooter diharapkan akan memberikan jawaban ke manajemen pabrik di akhir tugas. Harapannya, kita lapor bahwa masalahnya sudah selesai. Sering kali, kita harus merekomendasikan bahwa pabrik harus dihentikan operasinya guna perbaikan kerusakan. Dan memang inilah *the beauty of this job, you can order, even indirect, to shutdown the plant. You be a hide king here.*

Berhati-hatilah dalam membuat laporan, yang akan menghasilkan kesimpulan bahwa para operator tidak melakukan tugasnya dengan baik. Dan karena penyebab kegagalan unit operasi salah satunya adalah faktor manusia, hal ini menyebabkan masalah menjadi sulit. Tujuan yang harus dicapai adalah:

- Dapatkan fakta yang benar dan sampaikan ke manajemen
- Jika dapat, hindarkan hal-hal yang dapat meracuni hubungan di masa datang, dengan para operator ataupun pengawas lapangan
- Terimalah tanggung jawab untuk menyelesaikan masalah. *Remember, accepting responsibility is one of good attitude, which the management will always remember you, especially when they want to promote someone to the higher level.*

Tidak seperti kebanyakan profesi kerja lainnya, kerja di pabrik membutuhkan ketelitian yang tinggi. Kesalahan konsep dan dusta akan di test segera. Jika sesuatu tidak dapat bekerja di lapangan, berarti salah. Orang-orang penganut paham seperti inilah yang akan kita hadapi dan mereka berharap bahwa laporan kita benar-benar ringkas, sederhana dan akurat. Berikut adalah kiat-kiat yang dapat membantu mewujudkan hal ini:

1. Mulailah dengan menjelaskan latar belakang masalah. Jangan mengasumsikan manejer tahu semuanya
2. Avoid jargon. Say "We sent debutanizer reflux pump to the shop for repairs," not "We pulled P-3B."
3. Berbicaralah dengan bahasa yang enak untuk didengar tentang masalah pabrik tersebut. Ingatlah, seorang Superintendent "mempunyai ego yang sangat besar" terhadap pabrik yang menjadi tanggung jawabnya
4. Katakanlah, "Kita mempunyai masalah proses upset di baki kolom fraksinasi," bukan "Anda mempunyai masalah, yaitu baki kolom fraksinasi anda prosesnya upset." Hindari *Anda, Kamu* dan *Saya*; Katakanlah dengan *Kami* atau *Kita*
5. Distribusikanlah diagram alur-alir proses yang sudah di *marked up* dan dilengkapi dengan data operasi sebagai dasar kita mengambil kesimpulan. Distribusikan juga data pengamatan dan data pendukung
6. Jika terjadi kesalahan besar yang sudah diketahui banyak orang, mintalah Superintendent untuk menyampaikannya langsung ke manajemen. Tentu saja, kita harus menjelaskan terlebih dahulu kepadanya. Percayalah, akan lebih mudah jika seorang Superintendent menjelaskan langsung, daripada dia harus mendengarkan kita menjelaskan masalah "rumah tangganya" ke manajemen.

BEKERJA DENGAN SUPERINTENDENT PABRIK

Dia seperti pilot kamikaze, pekerjaan seorang superintendent termasuk salah satu "perjalanan hidup yang berat". *The staff engineer troubleshooting should recognize the stress that the superintendent works under.* Dengan meyakini hal ini, berikut adalah kiat-kiat menghadapinya:

1. Jangan menulis terlalu panjang, dengan laporan formal yang dikopi ke setiap departemen di perusahaan. Jika kita punya sesuatu yang harus dikatakan ke Superintendent, katakanlah langsung. Setelah itu, buatlah suatu catatan kecil yang diberikan kepadanya dan satu fotokopi ke atasannya
2. Superintendent akan memeriksa setiap laporan tentang pabriknya dan juga laporan dari bawahannya. Jangan "membengkakkan" egonya dengan meremehkan anak buahnya
3. Jangan mengasumsikan superintendent tahu semua tentang pabriknya. Jika demikian, dia tidak akan butuh kita
4. Jangan membuat kaget superintendent di depan atasannya. Jika kita menemukan penurunan efisiensi pabriknya, dia yang harus tahu pertama kali
5. Tunjukkan ke superintendent bahwa kita memang ingin menolongnya, dan bukan cuma memberikan saran. Berikan saran lewat telepon, dan datanglah ke ruang kendali sekitar jam 8 pagi untuk mencoba saran kita diimplementasikan di lapangan.

Secara umum, *troubleshooter* harus tahu bahwa para superintendent harus memikul beban yang paling berat dari kesalahan orang lain. *Treat him kindly! Someday, you may be in his shoes.*

Ringkasnya, kita harus mendapatkan kerjasama yang baik dengan orang-prang terkait di lapangan dan menghindari sesuatu yang dapat membuat permusuhan. Bersamaan dengan itu, tujuan kerja kita untuk memecahkan masalah dan mengimplementasikan solusinya juga harus tercapai. *This is the real challenge in troubleshooting refinery processes.*

The operating engineer functions as the interface between fallible man and remorseless technology. He must understand both to be effective.