

Pertimbangan Tekno-Komersial Dalam Menunjang Keberhasilan Proyek EPC: Optimalisasi Pemilihan *Standard* dan *Code* Peralatan Mekanikal

Edi Hamdi, ST, MSc. Eng hamdi@hammer-engineers.com
Hammer Engineers – A Consulting Division of PT Jaya Giri Permai

M. Arisman Indrawan, SH, MT arisman@rekayasa.co.id
Risk Management Manager
PT Rekayasa Industri (Persero) Engineering and Construction

PENDAHULUAN

Dalam pelaksanaan proyek-proyek berbasis engineering, peranan insinyur dalam mengoptimalkan pemilihan peralatan mekanikal amat sangat krusial. Seorang insinyur diharapkan dapat melakukan trade-off yang optimal antara kewajiban untuk memenuhi *Standard / Code* yang berlaku, justifikasi teknis dalam kondisi aktual dan terakhir dan juga pemenuhan aspek komersial dari proyek/tender yang sedang dilaksanakan.

Secara umum, dalam dunia konstruksi suatu perusahaan kontraktor EPC (*Engineering Procurement Construction*) harus mengikuti *rule* yang tertinggi yaitu mengikuti aturan teknis yang tercantum dalam dokumen tender yang biasa disebut ITB (*invitation to bid*) yang pada akhirnya menjadi bagian dokumen kontrak. Aturan yang bersifat teknis tersebut biasanya merujuk kepada *Standard* dan *Code* dari lembaga atau asosiasi profesi terkait. Atau aturan itu bisa juga berasal dari standar perusahaan penyelenggara tender sendiri yang biasanya juga mengadopsi *Standard* dan *Code* dari lembaga atau asosiasi profesi.

Namun, pada kenyataannya dokumen tender atau bahkan dokumen kontrak sering kali tidak menyatakan secara detil aturan-aturan yang harus diikuti untuk segala macam kasus pemilihan peralatan (*equipment*). Akibatnya improvisasi dari seorang insinyur mutlak dibutuhkan, terutama sekali dengan tujuan untuk memenangkan tender / mengerjakan proyek dengan tetap memenuhi kualifikasi teknis.

Bahkan sering juga terjadi dokumen tender tidak menyatakan secara jelas seberapa ketat peserta tender harus memenuhi *rule* yang berlaku. Sementara disisi lain secara

faktual hampir tidak mungkin pemenang tender dapat memaksakan keharusan pemenuhan seluruh persyaratan kepada para subkontraktor. Contoh yang sangat riil pada saat ini adalah tidak ada satu manufaktur pompa di dunia ini yang menyatakan *comply* seratus persen terhadap standard API 610, meski jelas jelas API Standard ini dinyatakan oleh penyelenggara tender dan pemberi kontrak sebagai rujukan standar yang harus diikuti secara penuh oleh kontraktor.

Tulisan ini bermaksud menjabarkan beberapa masalah yang terkait sesuai masalah diatas, definisi dari aturan yang harus diikuti (*Code* dan *Standard*), beberapa *tool* yang bisa digunakan untuk mengoptimasi aturan yang diikuti seperti *engineering judgement* untuk mengukur tingkat compliance dan penyimpangan, beberapa contoh praktis di dunia EPC tentang masalah ini, serta usulan mengoptimisasi pemilihan equipment berdasarkan analisa tekno-komersial.

STANDARD DAN CODE

Secara umum *standard* lebih luas daripada *code*. Untuk aplikasi engineering pemilihan peralatan mekanikal, contoh *standard* misalnya *ASME B73.1 Specification for Horizontal End Suction Centrifugal Pumps for Chemical Process*, sedangkan contoh *code* misalnya *ASME Boiler & Pressure Vessel Code*.

Berdasarkan paper yang disusun oleh ASME, *Standard* adalah suatu dokumen yang dibuat untuk penggunaan yang umum dan berulang, dalam bentuk peraturan dan panduan atau karakteristik daripada kegiatan atau hasil kegiatan tersebut. *Standard* juga berarti suatu kumpulan definisi teknis dan instruksi yang disusun untuk hasil yang konsisten dan dapat dibandingkan.

Sedangkan *Code* adalah standard yang dimaksudkan untuk diterapkan oleh lembaga lembaga tertentu sehingga memiliki kekuatan hukum. Kekuatan hukum disini, menurut penulis, bukan berarti selalu ada sanksi pidana bagi yang melanggar. Namun lebih kepada penerapan yang tegas jika ada suatu anggota dari lembaga atau asosiasi tersebut yang melanggar.

Pemahaman terhadap *code* dan *standard* yang terpilih adalah mutlak bagi seorang insinyur. Menurut pengamatan penulis, jika *standard* menggunakan istilah *feature* (karakter khas yang harus dimiliki design tertentu) maka *code* menggunakan istilah *requirement* (persyaratan) dimana kedua hal ini menunjukkan perbedaan penekanan yang cukup signifikan.

Dalam kasus yang lebih aktual (seperti ASME Boiler & Pressure Vessel Code), *Code* menunjukkan hal yang lebih "keras" dibandingkan dengan *Standard* dimana pada kasus ini, ASME menggunakan istilah "*mandatory requirements*" dan "*specific prohibitions*".

Dalam kaitannya dengan *standard*, secara umum, biasanya melingkupi hal-hal berikut:

- *Scope*: bagian ini mendefinisikan dengan jelas ruang lingkup yang diatur dalam standard terkait
- *Alternative Design*: dengan memahami bagian ini engineer bisa menentukan kapan bisa tidaknya suatu alternative design diajukan selama fitur-fitur tertentu (semisal performace dan konstruksi) dianggap ekuivalen. Bagian ini juga menunjukkan seberapa dalam kemungkinan deviasi terhadap standard tetap diizinkan.

Menurut hemat penulis, *Standard* dan *Code* bukan sesuatu yang perlu diperbandingkan secara detail oleh seorang engineer karena yang menerbitkan *Standard* dan *Code* adalah lembaga yang terkait seperti ASME dan sebagainya. Jauh lebih bermanfaat jika engineer lebih memfokuskan diri pada implikasi yang mungkin timbul jika ingin memenuhi secara konsisten atau menyimpang dari *Standard* dan *Code*. Jika memenuhi tentunya harus dikaji apa keuntungannya secara komersial karena secara teknis sudah pasti aman. Jika menyimpang tentunya juga harus dikaji apa keuntungannya secara teknis (diasumsikan bahwa penyimpangan dilakukan agar lebih ekonomis). Dibutuhkan suatu metode untuk menganalisis dan mendapatkan hasil yang optimal. Untuk itulah penulis mengajukan usulan metode yang penulis namakan "pertimbangan tekno-komersial untuk optimasi pemilihan peralatan".

ENGINEERING JUDGEMENT

Penulis beranggapan bahwa salah satu alat (*tools*) yang digunakan untuk metode tekno-komersial ini adalah *engineering judgement* dari insinyur yang bersangkutan. *Engineering judgement* ini bisa diterjemahkan sebagai kemampuan untuk menganalisis masalah teknis secara bebas, tidak terikat kepada *standard* dan *code* namun tetap akurat dan cermat.

Jika dihadapkan pada dunia profesi, seorang insinyur yang professional akan melakukan pekerjaannya sesuai dengan prinsip-prinsip keilmuan yang dimilikinya, kode etik profesi yang berlaku serta dilakukan dengan integritas (satunya kata dan perbuatan) yang kuat. Berangkat dari sikap yang professional inilah seorang insinyur, menurut hemat penulis, dapat melahirkan *engineering judgement* yang dapat dijadikan "alat" untuk melakukan trade-off pemilihan peralatan dengan metode tekno-komersial.

Engineering judgement tentunya dilakukan sebisa mungkin setelah hasil dari perhitungan teknis baik secara empiris, analitik maupun komputasional didapatkan dan juga setelah hasil rancangan/pilihan sudah ada meski belum matang. Hasil yang didapatkan tentunya sudah diverifikasi baik secara kualitas data masukan maupun dari logika perhitungannya. *Engineering judgement* juga harus bebas terhadap kriteria kriteria komersial yang sifatnya memihak seperti "harus murah" dan sebagainya, namun dia tidak bebas nilai terhadap kualitas dan keselamatan kerja.

Ada beberapa situasi yang dihadapi dalam melakukan *engineering judgement*. Yang pertama adalah situasi dimana kita memiliki data data yang akurat dan tahu bagaimana data data tersebut dapat diolah untuk mendapatkan hasil yang juga akurat. Dalam situasi seperti ini, *judgement* bisa dilakukan jika keadaan seperti ini pernah dialami sebelumnya (*experience based knowledge*), sehingga pendekatan bisa dilakukan secara cepat dan analisis tekno-komersial dapat segera dilaksanakan.

Situasi kedua adalah situasi dimana tidak terdapat data data yang akurat namun kita mengetahui "*order of magnitude*" dari hasil yang diinginkan. Dalam situasi seperti ini sensitivitas mutlak diperlukan. Sensitivitas disini dapat diartikan sebagai kemampuan untuk memilah data yang penting dan tidak penting dan juga dapat memperkirakan probabilitas dan variasi data terhadap suatu wilayah yang ditentukan. Studi sensitivitas

juga harus melingkupi resiko yang dihadapi, dan tentunya keputusan untuk melanjutkan analisa jika resiko dianggap dapat diterima. Studi ini dilakukan dengan sebelumnya menetapkan parameter-parameter yang akan divariasikan terhadap kondisi tertentu.

Hal yang cukup menarik untuk dicermati bahwa ASME (lagi lagi dalam kasus aktual ASME Boiler & Pressure Vessel Code) menyatakan dengan tegas bahwa *code* tersebut tidak dapat menggantikan *engineering judgement* yang diartikan sebagai *technical judgement* yang disusun oleh orang yang berpengalaman dan berpengetahuan terhadap penerapan *code* tersebut.

ENGINEERING JUDGEMENT UNTUK KESESUAIAN STANDARD DAN CODE

Dalam kaitannya dengan *standard* dan *code*, *engineering judgement* mutlak diperlukan untuk mengevaluasi ketepatan dan kesesuaian dari *standard* dan *code* yang digunakan. Hal ini cukup penting mengingat setiap *standard* dan *code* punya tujuan yang spesifik namun tidak mudah untuk dibedakan satu sama lain terutama tentang dari lembaga manakah *standard* yang digunakan dan untuk keperluan spesifik (*purpose and intention*) nya.

Perlu diperjelas disini bahwa direkomendasikan insinyur selalu dalam posisi mengkritisi pilihan pilihan yang disediakan oleh pemberi pekerjaan (yang tercantum dalam dokumen tender) khususnya untuk *standard* dan *code* yang digunakan untuk pemilihan peralatan. Dalam situasi informasi tersebut tidak disediakan, insinyur seyogyanya melakukan studi pemilihan *standard* dan *code* yang tepat disertai rekomendasi dan alasan untuk dapat dipertanggungjawabkan.

Dalam situasi tidak adanya *standard* dan *code* yang sesuai, dan insinyur terkait tidak memiliki keahlian / pengalaman memadai untuk melakukan *engineering judgement*, insinyur dapat mengajukan suatu *standard practice* yang umum digunakan atau berdasarkan literature (*handbook*) yang tersedia.

RISK MANAGEMENT

Dalam kaitannya dengan manajemen resiko suatu keputusan yang diambil merupakan suatu pilihan yang lebih baik dari suatu yang baik. Misal dalam suatu proses tender bagi perusahaan kontraktor EPC yang sudah berpengalaman tentu dapat melihat persyaratan *standard* dan *code* apa saja yang dapat dipenuhi atau tidak. Atau sejak awal dapat dianalisa kesesuaian *standard* dan *code* dengan *performance guarantee* yang hendak dicapai dari produk yang dihasilkan.

Dipenuhinya suatu persyaratan *standard* atau *code* sebagaimana yang ditentukan dalam dokumen tender juga bukan berarti mengikuti secara kaku bila rule yang dipersyaratkan *over quality (gold plating)*. Bahkan bisa juga sebaliknya bila rule yang dipersyaratkan akan menghasilkan suatu *performance* yang *under quality* atau dengan bahasa lain dengan diikutinya *standard* dan *code* malah membuat *performance guarantee* yang diminta menjadi tidak tercapai.

Perusahaan Kontraktor EPC mengalami dilema dalam memenuhi persyaratan dokumen tender dimana bila tidak diikuti akan dikenakan diskualifikasi tapi bila diikuti mengakibatkan pengeluaran biaya yang jauh lebih mahal atau menghasilkan produk *under quality*.

Pilihan yang umum yang diambil kontraktor adalah mengajukan klarifikasi teknis yang membutuhkan proses panjang yang tidak akan memadai bila mengikuti jadwal proses tender. Pilihan kedua adalah membiarkan terjadinya deviasi *standard* dan *code* hingga pada saat pelaksanaan proyek nanti dengan melakukan suatu *value engineering* atau dalam bentuk *variation order*.

Risk event yang ditemui dalam kondisi ini adalah ketidakpastian apakah pemilik proyek, pemberi tugas atau konsultan akan menyetujui usulan *variation order* yang berakibat membengkaknya nilai proyek. Atau dapat juga menjadi konsep *value engineering* dimana proses produksi suatu fasilitas yang dibangun menjadi lebih murah dan lebih cepat selesai dari yang direncanakan. Dalam hal *value engineering* tentu akan menguntungkan pihak pemilik proyek tetapi belum tentu menjadi baik bagi kontraktor karena kemungkinan dapat terjadi pengurangan nilai kontrak akibat suatu efisiensi.

Pengambilan keputusan sebagai dampak penerapan rule yang terkait standard dan code dirasakan menjadi terlalu besar. Karena itu sangat dianjurkan juga untuk melakukan analisis risiko baik kualitatif maupun kuantitatif. Pendekatan analisa risiko seperti ini dapat dilakukan sebagai tahap awal saja. Suatu risk event perlu diidentifikasi, dianalisa dan dilakukan respon terhadapnya baik berupa dihindari, dimitigasi, ditransfer maupun diterima dengan sikap waspada.

Setiap keputusan yang diambil tentunya harus melalui pertimbangan akan kemungkinan yang akan terjadi (*what if analysis*). Bila keputusan masih dalam bentuk pilihan yang lebih dari dua pilihan dapat dilakukan pertimbangan untuk memilih (*decision tree analysis*). Atau ketika sudah dilakukan suatu pilihan tetapi masih terasa belum meyakinkan sehingga diperlukan suatu tindakan cadangan (*reserve*) maka diperlukan langkah-langkah pertimbangan yang terkait dengan *contingency plan*.

Berbagai kemungkinan yang mungkin terjadi perlu diidentifikasi, dianalisa dan direspon sampai kepada resiko tertinggi yaitu tidak tercapainya performansi yang diharapkan. Terkait dengan hal tersebut syarat kontrak akan berlaku denda keterlambatan (*liquidated damages for delay*) atau denda tidak tercapainya performansi dengan perhitungan khusus (*penalty*). Bagi kontraktor denda adalah suatu hal yang harus dihindari sejauh mungkin karena bukan saja berdampak secara finansial tetapi juga terhadap image perusahaan. Perusahaan kontraktor EPC dalam banyak hal akan lebih mendahulukan kerugian secara finansial daripada kehilangan brand images kemampuan mengeksekusi proyek secara EPC. Perhitungan kerugian finansial dan brand image ini juga merupakan risiko yang harus diidentifikasi sejak tahap awal yaitu pada tahap tender bahkan terkait juga dengan standard dan code.

Berdasarkan pengalaman analisa risiko kualitatif dan kuantitatif dapat dilakukan terlebih dahulu sebelum dilakukan metode tekno-komersial. Namun, bisa juga ini dilakukan bersamaan dengan analisis tekno-komersial dengan syarat dipahami terlebih dahulu apa sesungguhnya yang hendak dicapai. Keuntungan finansial semata atau sekaligus manfaat finansial dan keunggulan teknis yang membuat kepercayaan Pemberi Tugas dapat terus dipelihara.

METODE TEKNO – KOMERSIAL UNTUK PEMILIHAN PERALATAN

Penulis mengajukan suatu usulan metode untuk mengoptimasi pemilihan peralatan dengan cara melakukan verifikasi terhadap *Standard / Code* yang ditentukan sekaligus menganalisis kemungkinan penggunaan *Standard / Code* yang lain, melakukan analisis *engineering judgment* terhadap hasil hasil verifikasi, analisis risk management dan finalisasi analisis tekno-komersial.

Metode Tekno-Komersial pada dasarnya ditekankan pada evaluasi secara komprehensif secara teknis dan komersial sebagai konsekuensi pemilihan peralatan berdasarkan *Standard* dan *Code* tertentu.

Secara umum gambaran daftar periksa (*check list*) metode tekno-komersial ini adalah:

Daftar Periksa	Aspek Penilaian
<i>Standard dan Code</i>	Kesesuaian dengan lingkup peralatan / sistem yang ditinjau
	Tingkat deviasi yang diizinkan
	Jika ternyata ada yang tidak sesuai (<i>less stringent</i>) dari persyaratan minimum dari ruang lingkup <i>standard</i> dan <i>code</i> yang terpilih, peninjauan kemungkinan untuk menggunakan <i>Standard</i> dan <i>Code</i> yang lebih rendah
	Periksa <i>standard practice</i> yang ada di industri terkait dalam kaitannya dengan pemilihan peralatan
<i>Engineering Judgment</i>	Verifikasi data data yang dimiliki: seberapa valid data tersebut dan probabilitas data tersebut untuk bervariasi dimasa datang
	Verifikasi proses pemilihan:
	Verifikasi konsekuensi <i>delivery</i> / pengiriman peralatan ke site
	Verifikasi konsekuensi konstruksi di site
<i>Risk Management</i>	Identifikasi kemungkinan terburuk dengan menganalisa probability dan impact serta dilakukan respon terhadap kemungkinan munculnya resiko
	Assesment terhadap resiko pelanggaran kontrak
Tekno-Komersial	Performance dan Konstruksi sesuai dan optimal dengan <i>Standard</i> dan <i>Code</i> yang dipilih
	Peninjauan pencapaian objective / fungsi dari peralatan terpilih

	Safety / Keselamatan Kerja terjamin pada masa operasi peralatan yang menggunakan Standard dan Code terpilih
	Adanya precedence / experience list dari Standard / Code alternatif
	Harga komersial dari peralatan yang terpilih
	Harga komersial dari konstruksi dan inspeksi peralatan yang terpilih
	Konsekuensi terhadap kontrak, jika ada, terhadap deviasi atau pemilihan Standard dan Code yang berbeda

CONTOH PEMILIHAN PERALATAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE TEKNO-KOMERSIAL

Berikut adalah contoh kasus aplikasi tekno-komersial. Dengan sengaja, penulis tidak menyampaikan hasilnya karena setiap kasus bersifat sangat unik sehingga tidak bisa digeneralisir. Langkah – langkah dalam contoh kasus di bawah juga tidak serta merta secara khusus mengacu pada daftar-periksa di atas yang hanya disajikan sebagai ilustrasi (bukannya panduan).

Insinyur terkait (atau konsultan yang ditunjuk) yang bisa dengan seksama dan pertimbangan mengkaji satu demi satu daftar periksa yang diperlukan sekaligus melakukan pendekatan yang paling optimal dari metode tekno-komersial ini.

Berikut dibawah adalah contoh kasus yang dapat disajikan penulis.

Perumusan Masalah:

Dalam suatu stasiun pengumpul atau pengolahan gas biasanya dirancang fasilitas flare knock out drum pump yang ditugaskan untuk memompa fluida flare yang terkumpul di knock out drum secara intermittent (hanya di pompa setelah level fluida flare mencapai level tertentu) menuju fasilitas pembakaran / flare (stack dan flare tip).

Data:

- Fluida yang dialirkan adalah condensate dengan specific gravity yang mendekati satu. Condensate adalah termasuk fluid flammable dan hazardous
- Pumping Temperature, discharge dan suction pressure relative kecil
- Beroperasi secara intermittent

- Kapasitas laju alir yang relatif kecil

Standard yang diminta:

- API 610 10th edition

Langkah-langkah optimalisasi:

A. Verifikasi terhadap Standard:

1. Verifikasi apakah API 610 10th edition menyatakan dengan tegas batasan raung lingkup (ditinjau dari kondisi proses)
2. Jika tidak, verifikasi edisi sebelumnya (8th edition) untuk mengetahui filosofi API terhadap kondisi proses (flow rate, temperature, pressure)
3. Periksa kemungkinan penggunaan standard yang lain, seperti ASME B73.1
4. Periksa juga kemungkinan adanya standard practice dari lembaga / asosiasi profesi terkait lainnya sebagai salah satu bahan rujukan untuk melakukan engineering judgement

B. Engineering Judgement:

1. Tentukan objective dari pompa tersebut secara fungsional
2. Tentukan hal-hal penting yang menjadi perhatian dari aplikasi flare knock out pump, apakah sifat operasi yang intermitten, kemungkinan kebocoran dan sebagainya. Fokuskan pada performance dan design/konstruksi
3. Periksa sifat flammability dan hazardous dari fluidanya
4. Lakukan studi teknikal terhadap API 610, apakah ada manufaktur yang fully comply
5. Periksa fitur-fitur dari API 610 (yang ditawarkan manufaktur) dan fungsi fitur-fitur tersebut terhadap aplikasi pompa terkait, yaitu flare knock out drum
6. Lakukan studi teknikal apakah fitur-fitur tersebut bisa diterapkan di standard alternatif (yaitu ASME B73.1)
7. Lakukan studi literatur tentang data precedence masalah seperti ini. Experience list dari manufacturer sangat membantu
8. Lakukan studi awal tentang inspeksi, konstruksi dan operasi jika yang dipilih adalah standard alternatif

C. Risk Management

1. Identifikasi deviasi persyaratan dengan kalkulasi perhitungan sendiri
2. Identifikasi hal yang mungkin terjadi (risk event)
3. Lakukan pilihan dengan mengajukan klarifikasi atau tunggu saat eksekusi proyek
4. Analisa untung rugi melakukan comment dan tidak memberikan comment.
5. Lakukan tindakan antisipasi baik penghindaran, pengurangan, pengalihan atau menerima resiko.
6. Monitoring dan kontrol resiko pada semua tahapan.

D. Tekno-komersial:

1. Dengan menggunakan standard terpilih, periksa secara menyeluruh faktor teknis dari pompa tersebut, kali ini dari beberapa sumber manufacturer
2. Lakukan optimasi pemilihan pompa
3. Lakukan pembobotan secara teknis
4. Periksa pencapaian objective dari fungsi pompa tersebut
5. Periksa komersial dari kandidat yang terpilih
6. Periksa life-cycle cost dari pompa tersebut

Pada intinya terdapat suatu metode yang lebih praktis dalam menghadapi dilema pemenuhan code standard yang diminta terhadap perhitungan sendiri. Bila terjadi deviasi maka akan lebih mudah dinalisa dengan metode tekno-komersial, yaitu suatu metode dengan pertimbangan mumpuni secara kualitas dan bermanfaat secara komersial.

Sebagai penutup, dalam kaitannya dengan tekno-komersial, tentunya perlu diresapi juga suatu ungkapan lama tentang insinyur: *'an engineer is someone that can do for half a crown what any fool can do a pound'*. Pada akhirnya, insinyur seyogyanya lebih bisa untuk menciptakan sesuatu yang sama atau lebih bernilai dengan cara yang lebih murah.

Edi Hamdi mendapatkan gelar S1 dari Mesin ITB dan S2 dari Fakultas Teknik Kimia / Prog Studi Oil & Gas Aalborg Universitet Denmark. Edi Hamdi saat ini memimpin Hammer Engineers – PT Jaya Giri Permai, spesialisasi di mechanical equipment engineering consultation. Sebelumnya yang bersangkutan cukup lama berkarir di PT Rekayasa Industri (Persero) - dengan posisi terakhir sebagai Mechanical Project Engineer, dapat dihubungi di hamdi@hammer-engineers.com

M. Arisman Indrawan mendapatkan gelar S1 dari Fak. Hukum UI dan S2 dari Fakultas Teknik Sipil UI. M. Arisman berpengalaman menangani kontrak proyek EPC dan mendalami bidang project management khususnya project risk management di PT Rekayasa Industri (Persero), dapat dihubungi di arisman@rekayasa.co.id