

Program Pemeriksaan Teknis pada Sistem Alat Ukur Serah Terima Migas

Oleh: Unggul Nugroho Edi¹, Try Rahadi Sulistomo²

Abstrak

Makalah ini membahas Program pemeriksaan Teknis Sistem Alat Ukur Serah Terima Migas. Dasar hukum pentingnya Sistem Alat Ukur Serah Terima Migas adalah Peraturan Pemerintah No. 35 tahun 2004 tentang kegiatan usaha hulu Migas, Dalam penyerahan Minyak dan Gas Bumi pada titik penyerahan, wajib digunakan sistem alat ukur yang ditetapkan oleh Menteri sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Pada sektor hilir, Peraturan Pemerintah No. 36 tahun 2004 menyebutkan bahwa setiap Badan Usaha Hilir Migas dalam jual belinya wajib menggunakan Sistem Alat Ukur yang ditetapkan oleh Menteri. Program Pemeriksaan Teknis Sistem Alat Ukur Serah Terima Migas yang dilakukan Ditjen Migas terdiri dari 3 tahap yaitu, Pemeriksaan Teknis Tahap Perencanaan, Pemeriksaan Teknis Tahap Pembangunan dan Pemeriksaan Teknis Tahap Pengoperasian dan Pemeliharaan.

Keyword: Custody Transfer, Inspeksi, Pemeriksaan Teknis, Sistem Alat Ukur Serah Terima Migas

1 Widyaiswara Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia (PPSDM) Migas, email: Ungned7@gmail.com

2 Pegawai Direktorat Jenderal Migas

Pendahuluan

Kegiatan Usaha sektor Migas dikenal dengan karakteristik usaha yang padat modal, teknologi dan Resiko yang kesemuanya bermuara pada nilai keekonomian yang menyertai setiap upaya memberikan nilai tambah pada tiap tahap dalam proses mengubah produk mentah menjadi produk akhir.

Untuk mengetahui besarnya nilai tambah perlu dihitung nilai jual suatu produk migas. Acuan dalam menghitung besarnya nilai jual dihitung dengan volume produk migas yang dikirim sesuai perjanjian jual beli yang kemudian dibayar sehingga nilai nyata ekonomi dapat ditentukan. Sehingga Sistem Alat Ukur serah terima migas sangat vital peranya.

Pengaturan secara tertulis sistem alat ukur serah terima migas pada sebuah Peraturan Pe-

merintah dalam PP no. 35 th 2004 untuk kegiatan usaha Hulu Migas dan PP no. 36 th 2004 untuk kegiatan usaha Hilir Migas menunjukkan pentingnya pengawasan Sistem Alat Ukur untuk Serah Terima Migas secara langsung oleh pemerintah dalam sebuah skema kegiatan usaha Migas dan bersifat mengikat.

Dalam suatu sistem Alat Ukur Serah terima migas ada dua aspek penting yang menuntut pengawasan pemerintah, yaitu aspek Akurasi dan Safety, aspek Akurasi menjadi domain dari Direktorat Metrologi sedangkan aspek Safety menjadi domain Kementrian Teknis terkait dalam hal ini Kementrian Energi Sumber Daya Mineral (ESDM) cq. Direktorat Jenderal Migas. Aspek Akurasi dan Safety dalam bentuk fisiknya mewujud dalam satu Sistem Alat ukur serah terima migas.

Masih banyak pihak yang belum mengetahui secara keseluruhan Program pemeriksaan Teknis Sistem Alat Ukur serah terima Migas, sehingga tujuan penulisan karya tulis ini adalah memberikan

gambaran program pemeriksaan teknis sistem alat ukur serah terima migas (Custody Transfer) sesuai acuan Peraturan Pemerintah Indonesia.

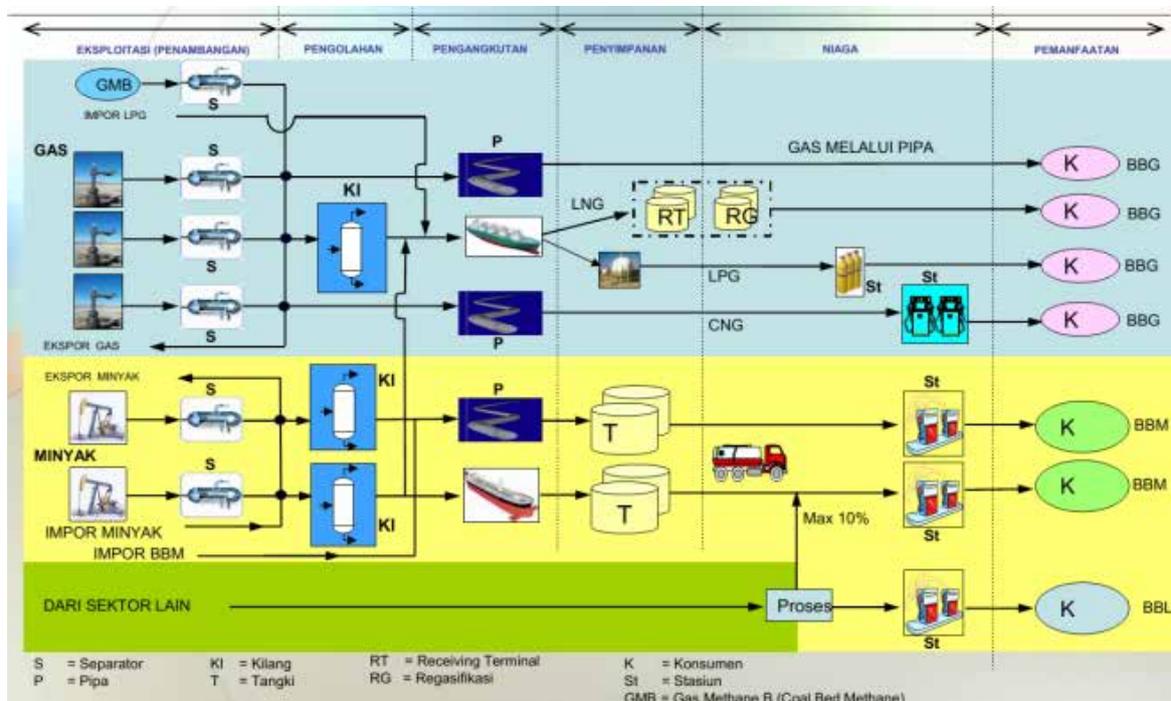
Tinjauan Pustaka

Dasar Hukum

Migas merupakan komoditas penting dimana Indonesia sebagai Negara yang masih dominan menggunakan Migas sebagai sumber energi untuk menjalankan roda perekonomian. Di samping itu, Migas masih berperan besar dalam penerimaan Negara dengan menyumbang 81,4 Triliun Rupiah pada APBN 2015 atau tertinggi setelah penerimaan Nega-

ra dari sektor pajak. Guna menjamin kelancaran jalannya industri Migas dibuatlah Undang-Undang tentang Minyak dan Gas Bumi No.22 tahun 2001 (UU Migas No.22/2001).

UU Migas No.22/2001 mengatur bagaimana Minyak dan Gas Bumi dapat dipergunakan untuk sebesar-sebesarnya kemakmuran rakyat sebagaimana amanat UUD 1945 pasal 33. Dalam UU Migas, Industri Migas dibagi menjadi 2 sektor yaitu Hulu dan Hilir. Pada Sektor Hulu dibagi menjadi 2 kegiatan yaitu, Eksplorasi dan Eksploitasi dimana pada kegiatan Eksploitasi dilakukan bagi hasil antara pemerintah yang diwakili SKK Migas dan kontraktor kontrak kerja sama (KKKS). Bagi hasil antara pemerintah dan KKKS dilakukan di titik penyerahan yang disepakati (UU No. 22/2001 pasal 6 dan PP No.35/2004 pasal 24). Kemudian pada sektor Hilir dibagi menjadi 4 kegiatan yang mencerminkan jenis kegiatan usaha yaitu, Pengolahan, Pengangkutan, Penyimpanan dan Niaga (PP No.36/2004).



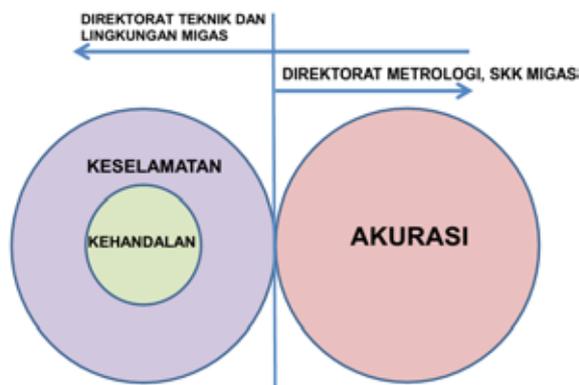
Gambar 1. Skema Industri Migas Hulu di Indonesia

Pada setiap kegiatan usaha terjadi perpindahan kepemilikan atau pertanggung jawaban yang lokasinya ditentukan sesuai dengan perjanjian kedua belah pihak yang dikenal sebagai titik Penyerahan Migas untuk diperjual belikan ataupun dihitung untuk proses bagi hasil.

Untuk setiap titik penyerahan wajib digunakan suatu Sistem Alat Ukur yang disetujui oleh Menteri ESDM yang kewenangannya dikerjakan oleh Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi. Hal ini sesuai dengan PP 35/2004 pasal 55 dan PP 36/2004 pasal 95 yang menyebutkan Sistem Alat Ukur yang digunakan adalah yang ditetapkan oleh Menteri. Oleh sebab itu Sistem Alat Ukur untuk Serah Terima Migas menjadi sebuah instrument atau alat operasi yang wajib diawasi oleh pemerintah, mulai dari perencanaan, pembangunan, pengoperasian, dan pemeliharaan dalam bentuk pemeriksaan teknis.

Pengawasan Sistem Alat Ukur untuk serah terima Migas dilakukan dengan pemeriksaan teknis yang didasari aspek Keselamatan, Kaidah keteknikan yang baik dan Akurasi dari Sistem Alat Ukur. Sejatinya Keselamatan Migas yang terdiri dari Keselamatan Pekerja, Umum, Peralatan, dan Lingkungan akan terjamin jika kaidah keteknikan yang baik diterapkan, aspek kehandalan Sistem Alat Ukur juga termasuk dalam bagian keselamatan peralatan.

Khusus aspek akurasi, Ditjen Migas sebagai institusi yang diberi kewenangan tidak bekerja sendiri atau lebih tepatnya terdapat instansi pemerintah yang memiliki wewenang untuk penjaminan ini yaitu Direktorat Metrologi sesuai UU Metrologi tahun 1981.



Gambar 2. Ruang Lingkup kewenangan Pemerintah dalam pengawasan Sistem Alat Ukur serah terima Migas

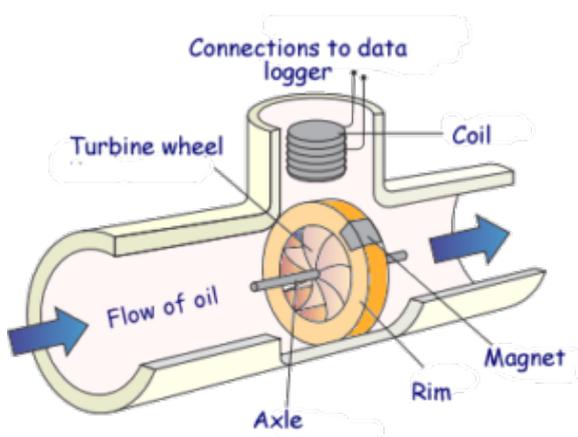
Jenis Sistem Alat Ukur Serah terima Migas

Pada kegiatan operasi minyak atau gas bumi, terdapat berbagai macam alat ukur atau sebuah sistem alat ukur dengan fungsinya masing-masing. Alat ukur dalam proses kegiatan operasi Migas dapat berfungsi sebagai indikator untuk besaran fisis yang diproses, trigger alarm, atau menjadi bagian dari sebuah sistem. Kemudian Sistem Alat Ukur adalah suatu rangkaian Alat Ukur dan peralatan yang merupakan kesatuan sistem yang tidak terpisahkan yang dipergunakan untuk pengukuran kuantitas dan/atau kualitas di Kegiatan Usaha Minyak Gas Bumi, memiliki fungsi sebagai pengendalian proses atau pembacaan. Pada tulisan ini fungsi Sistem Alat Ukur adalah sebagai pembacaan dalam operasi serah terima Migas.

Custody Transfer Metering System adalah Sistem Alat Ukur yang digunakan untuk Serah Terima Migas dalam jual beli antar Badan Usaha/Badan Usaha Tetap (BU/BUT) dengan pembeli. Ada banyak jenis Sistem Alat Ukur ini sesuai dengan kebutuhan BU/BUT dan ketersediaan produsennya. Ditjen Migas membagi dalam 3 jenis Sistem Alat Ukur berdasarkan jenis fluida dan proses pembacaannya yaitu:

- Sistem Alat Ukur Meter Cairan atau Gas
- Sistem Alat Ukur Tangki Darat atau Tera-pung
- Timbangan Massa.

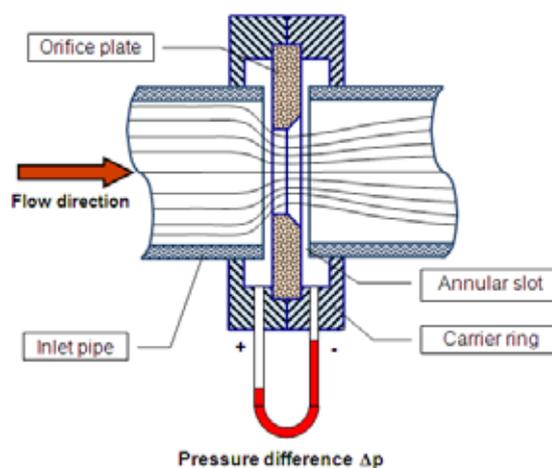
Sistem Alat Ukur Meter Cairan adalah suatu rangkaian Alat Ukur dan perlengkapannya yang dipergunakan untuk pengukuran kuantitas dan/atau kualitas aliran Minyak Bumi, Bahan Bakar Minyak, LPG, LNG, Hasil Olahan, dan Bahan Bakar Lain secara dinamis atau pengukuran dilakukan pada saat fluida dalam bentuk cairan mengalir (on stream). Sistem Alat Ukur Meter Cairan terdiri dari alat ukur dan peralatan penunjang lainnya seperti, Meter Arus, Alat Ukur tekanan, Alat Ukur suhu, Alat penghitung/pembacaan laju aliran, Alat atau fasilitas pengambil contoh, Sistem pengamanan dan Meter Penguji. Kemudian jenis dari Sistem Alat Ukur Meter Cairan dikelompokkan bergantung pada Meter Arus yang digunakan, yaitu Turbin, Positive Displacement (PD) dan Coriolis.



Gambar 3. Sistem Alat Ukur Meter Cairan jenis Turbin

Sistem Alat Ukur Meter Gas juga dipergunakan untuk mengukur kuantitas dan/atau kualitas aliran yang bersifat dinamis (on stream). Sistem Alat Ukur Meter Gas ini fluidanya adalah gas (compressible) seperti, CNG, Bahan Bakar Gas dan Hasil Olahan yang berbentuk

gas. Alat ukur dan peralatan penunjangnya pun sama kecuali Sistem Alat Ukur Meter Gas tidak menggunakan Meter Penguji. Kemudian jenis dari Sistem Alat Ukur Meter Gas dikelompokkan bergantung pada Meter Arus yang digunakan, yaitu Turbin, Orifis, Ultrasonik dan Coriolis.



Gambar 4. Sistem Alat Ukur Meter Cairan jenis Orifice

Sistem Alat Ukur Tangki Darat adalah suatu rangkaian Alat Ukur dan perlengkapannya yang dipergunakan untuk pengukuran kuantitas volume Minyak Bumi, Gas Bumi, Bahan Bakar Minyak, Bahan Bakar Gas, LPG, LNG, Hasil Olahan, dan Bahan Bakar Lain pada suatu tangki penyimpanan yang berada di darat. Cara pengukuran pada Sistem Alat Ukur Tangki adalah dengan membandingkan nilai volume awal (sebelum Fluida di alirkan) dengan volume akhir (setelah Fluida di alirkan). Sistem Tangki Darat setidaknya memiliki, Tangki ukur yang telah dikalibrasi, Tabel volume tangki ukur, Alat Ukur tinggi permukaan cairan, Alat Ukur suhu, Alat Ukur tekanan untuk tangki bertekanan (LPG), Alat atau fasilitas pengambil contoh, dan Alat Penghitung/Pembacaan volume tangki.



Gambar 5. Sistem Alat Ukur Tangki Darat

Sistem Alat Ukur Tangki Terapung pada dasarnya sama dengan Tangki darat namun lokasi tangki penyimpanannya berada di laut atau sungai, atau dengan kata lain berbentuk kapal. Kelebihan dari Sistem Alat Ukur ini adalah tempatnya bisa berpindah-pindah dan kapasitasnya lebih besar dari satu Sistem Tangki Darat. Pada serah terima Migas dengan jenis LNG, Sistem Alat Ukur Tangki Terapung digunakan sebagai Sistem Alat Ukur Utama. Untuk kedua Sistem Alat Ukur Tangki baik Darat maupun terapung alat ukur tinggi permukaan dapat berupa Manual Gauging ataupun Automatic Tank Gauging.



Gambar 5. Sistem Alat Ukur Tangki Terapung untuk LNG

Sistem Alat Ukur Timbangan Massa adalah suatu rangkaian Alat Ukur dan perlengkapannya yang dipergunakan untuk pengukuran kuantitas massa LPG, LNG dan Hasil Olahan. Di Indonesia, serah terima LPG umumnya menggunakan satuan massa oleh sebab itu

Timbangan Massa dapat menjadi Sistem Alat Ukur Utama. Dek untuk meletakkan barang (*Deck Module*), Sensor Massa (*Load Cell*) dan Alat penunjuk indikator massa (*Mass Indicator*).

Program Inspeksi pada Industri Migas

Inspeksi adalah suatu cara atau metoda melakukan pemeriksaan konsisi teknis peralatan kerja, agar alat kerja tersebut dapat dioperasikan secara efisien dan aman. Guna pada pelaksanaannya tidak menimbulkan perbedaan persepsi antara berbagai pihak dan hasil yang optimal maka perlu diperhatikan aspek-aspek pada kegiatan Inspeksi yaitu:

1. Alat apa yang akan di inspeksi
2. Mengapa alat itu di inspeksi
3. Oleh siapa alat itu di inspeksi
4. Syarat dan Standar hasil inspeksi yang harus dipenuhi
5. Sarana penunjang dan bagaimana melakukan inspeksi pada alat tersebut.
6. Data Teknis apa saja yang harus dihasilkan setelah inspeksi

Dalam pekerjaannya, Inspeksi suatu alat dibagi menjadi enam (6) tahapan sesuai urutan pengerjaannya yaitu:

1. Inspeksi Desain
2. Inspeksi saat fabrikasi
3. Inspeksi Pemasangan
4. Inspeksi tahap Commissioning dan Start Up
5. Inspeksi pada saat Operasi
6. Inspeksi pada saat maintenance

Inspeksi Desain adalah tahapan pelaksanaan inspeksi pada saat perencanaan suatu proyek, dengan kata lain waktunya sebelum peralatan dibuat. Hal-hal yang perlu diperiksa pada ta-

hapan ini adalah:

1. Standar yang digunakan dan regulasi yang berlaku
2. Spesifikasi teknis dan operasional yang harus dipenuhi
3. Spesifikasi bahan yang akan digunakan
4. Sarana Penunjang untuk pelaksanaan proyek
5. Kualifikasi tenaga pelaksana.
6. Tahap-tahap pelaksanaan proyek
7. Prosedur pelaksanaan kerja
8. Perhitungan dan Gambar Konstruksi sesuai Standar dan Regulasi yang berlaku

Inspeksi Fabrikasi adalah tahapan pelaksanaan inspeksi pada saat peralatan dibuat di pabrik hingga sebelum peralatan yang telah selesai dibuat dikirim ke lapangan. Pada tahap ini terbilang sangat penting, karena jika ditemukan kekurangan sebelum alat tersebut dikirim dan di lapangan masih dapat dilakukan perbaikan. Hal-hal yang perlu diperiksa pada tahapan ini adalah:

1. Pemeriksaan Bahan
2. Pemeriksaan pemotongan bahan
3. Persiapan bagan yang akan di las
4. Persiapan juru las dan sertifikasi
5. Persiapan prosedur pengelasan
6. Pemeriksaan sambungan las
7. Pemeriksaan perletakan bagian-bagian dari konstruksi
8. Uji Tekan

Inspeksi pada tahap pemasangan atau yang dikenal dengan Erection Inspection adalah tahap inspeksi yang dilakukan ketika peralatan dipasang dilapangan dan dihubungkan dengan instalasi hingga sebelum peralatan tersebut digunakan sesuai fungsinya (online). Yang perlu diperhatikan pada tahapan ini adalah:

1. Periksa bentuk dari catatan konstruksi atau bagian-bagian dari konstruksi setelah tiba di lapangan tempat pemasangan
2. Pemeriksaan selama pemasangan
3. Pemeriksaan cara pengangkatan
4. Pemeriksaan sambungan-sambungan
5. Pemeriksaan perletakan bagian-bagian
6. Test Run

Commissioning adalah proses pemeriksaan bersama terhadap konstruksi yang telah lengkap terpasang. Pemeriksaan tersebut dilakukan secara serempak oleh bagian-bagian terkait misalnya Owner, Manufacture, Maintenance dan Inspektur dari Pemerintah. Lingkup pemeriksaan pada Inspeksi tahap Commissioning adalah:

1. Pemeriksaan Konstruksi secara keseluruhan
2. Pemeriksaan bagian-bagian konstruksi
3. Pemeriksaan alat-alat keselamatan
4. Pemeriksaan kondisi lingkungan
5. Pemeriksaan sertifikat peralatan
6. Pemeriksaan prosedur pengoperasian

Inspeksi Start Up adalah pemeriksaan ketika seluruh pekerjaan konstruksi telah terpasang secara lengkap dan benar. Pemeriksaan yang harus dilakukan pada saat Start Up adalah:

1. Pemeriksaan prosedur Start Up
2. Pemeriksaan langkah trouble shooting
3. Pemeriksaan sarana keselamatan kerja
4. Pemeriksaan sertifikat tenaga operator
5. Pemeriksaan sarana penunjang pengoperasian
6. Pengamatan data unjuk kerja bagian-bagian konstruksi
7. Pengamatan kondisi teknis konstruksi sebelum dan selama start up
8. Prosedur Shut Down

9. Pengamatan kondisi teknis setelah pengoperasian

Terakhir pada inspeksi operasi dan maintenance adalah Inspeksi ketika peralatan tersebut telah bekerja atau setelah start up. Pada dua tahapan ini bergantung dari jenis inspeksinya, ada yang mengharuskan peralatan mati ketika inspeksi dilakukan ada pula inspeksi yang dapat dilakukan selagi peralatan bekerja. Tahapan-tahapan ini dapat dilakukan secara berkala sesuai standar dan regulasi yang berlaku atau berdasarkan tingkat resikonya.

Pembahasan

Pemeriksaan Teknis Sistem Alat Ukur untuk Serah Terima Migas oleh Ditjen Migas yang digunakan saat ini mengacu pada beberapa peraturan yang saling melengkapi mulai dari Keputusan Bersama dua Menteri yaitu antara Kementerian Perdagangan dan Kementerian Pertambangan (saat ini bernama Kementerian Energi dan Sumber Daya Alam) Nomor tahun 1988 tentang Pelaksanaan Tera dan Tera Ulang Alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya yang Dipergunakan Dalam Operasi Pertambangan Minyak dan Gas Bumi, PP 35/2004 tentang Kegiatan Usaha Hulu Migas, PP 36/2004 tentang Kegiatan Usaha Hilir Migas dan aturan Direktur Jenderal Migas serta Direktur Teknik dan Lingkungan Migas.

Pada Keputusan Bersama tersebut dijelaskan bahwa pada setiap Alat Ukur Takar, Timbang dan Perlengkapannya (UTTP) yang akan digunakan dalam serah terima Migas BU/BUT wajib menyampaikan kepada Ditjen Migas dengan perincian Jenis UTTP, Spesifikasi UTTP, tempat pemasangan UTTP dan Jenis Migas yang akan diukur UTTP tersebut yang kemudian diteliti dan diterbitkan Persetujuan atau penolakan atas rencana penggunaan UTTP tersebut oleh Ditjen Migas. Pada peraturan ini tidak disebutkan secara jelas bagaimana pengawasan proses pembangunan UTTP, hanya

disebutkan setelah UTTP disetujui maka dilakukan Tera dan Tera Ulang pada UTTP yang siap digunakan oleh Direktorat Metrologi dan disaksikan petugas Ditjen Migas.

Merujuk peraturan lain pada PP 36/2004 disebutkan bahwa selesai proses perencanaan maka dilakukan proses pembangunan atau fabrikasi. Setelah proses pembangunan, Ditjen Migas akan melakukan pemeriksaan teknis di fabrikator. Sesuai Surat Edaran Ditjen Migas No. 8631/18.06/DJM.T/2008, pemeriksaan teknis yang dilakukan di fabrikasi adalah *Hydro Test*, *System Integration Test (SIT)* dan *Factory Acceptance Test (FAT)*. Setelah Sistem Alat Ukur selesai dibangun di fabrikasi, Sistem Alat Ukur akan dikirimkan ke lapangan untuk dilakukan instalasi atau pemasangan. Masih mengacu peraturan yang sama, Pemeriksaan Teknis yang dilakukan Ditjen Migas bersama instansi terkait adalah *Site Acceptance Test (SAT)*, Kalibrasi dan *Commissioning*.

Dalam hal inspeksi Sistem Alat Ukur, 6 tahap inspeksi yang disebutkan pada tinjauan pustaka dapat disederhanakan menjadi 3 tahap yaitu:

- Inspeksi Perencanaan
- Inspeksi Pembangunan dan
- Inspeksi Operasi dan Pemeliharaan.

Inspeksi Perencanaan adalah inspeksi dilakukan sebelum Sistem Alat Ukur dibuat di pabrik, mencakup dari perhitungan desain, konstruksi dan jadwal proyek.

Inspeksi Pembangunan adalah ketika Sistem Alat Ukur tersebut sedang dibuat baik ketika dibuat di pabrik maupun di lokasi pemasangan, kemudian dibangun dan dihubungkan di Instalasi (*erection*), setelah Sistem Alat Ukur siap digunakan maka dilakukan *Commissioning* dan *Start up*.

Setelah proses *Start up*, Sistem Alat Ukur tersebut sudah langsung dapat digunakan sesuai dengan fungsinya, artinya tahap inspeksi pada

Sistem Alat Ukur memasuki tahap **Inspeksi Pengoperasian dan Pemeliharaan**.

Untuk selanjutnya istilah Inspeksi dijelaskan dengan istilah Pemeriksaan Teknis.

Pemeriksaan Teknis Tahap Perencanaan

Sebelum membuat Sistem Alat Ukur untuk Serah Terima Migas (*Custody Transfer*), BU/BUT wajib menyampaikan rencananya kepada Ditjen Migas dalam bentuk surat tertulis kepada Direktur Teknik dan Lingkungan Migas. Rencana Sistem Alat Ukur tersebut akan diteliti guna menjamin tiga hal, Keandalan, Keselamatan dan Jaminan Akurasi dari Sistem Alat Ukur tersebut. Nantinya 3 aspek ini akan menjadi landasan dasar pada seluruh tahapan pemeriksaan teknis, dengan mengacu standar dan regulasi yang berlaku. Jika ada sesuatu hal yang dirasa perlu didiskusikan, maka Ditjen Migas akan mengundang BU/BUT untuk melakukan Klarifikasi Teknis. Klarifikasi Teknis adalah diskusi antara Ditjen Migas dengan BU/BUT dan Perakit Perekayasa (perusahaan pembuat Sistem Alat Ukur) untuk membahas tahapan-tahapan pembangunan, program inspeksi dan memastikan keandalan, keselamatan serta jaminan akurasi pada Sistem Alat Ukur tersebut. Setelah dilakukan Pemeriksaan Teknis pada Tahap Perencanaan Ditjen Migas akan menyampaikan kepada BU/BUT apakah Sistem Alat Ukur yang diajukan disetujui atau ditolak sehingga BU/BUT tidak boleh membangun Sistem Alat Ukur yang direncanakan tersebut hingga menyelesaikan apa-apa yang disepakati pada saat acara klarifikasi teknis. Sistem Alat Ukur Serah Terima Migas yang disetujui Migas akan diterbitkan surat Perseetujuan Sistem Alat Ukur Migas oleh Direktur Teknik dan Lingkungan Migas.

Keandalan adalah bagaimana Sistem Alat Ukur Serah Terima Migas yang akan dibangun ketika nanti dioperasikan dapat bekerja

dengan baik dan benar tanpa adanya gangguan. Hal ini karena proses Serah Terima Migas menjadi sangat krusial bagi BU/BUT (profit), pemerintah (bagi hasil) dan Industri pengguna (pasokan). Terjaminnya keandalan akan menjamin keselamatan, yaitu keselamatan Peralatan, keselamatan lingkungan, serta keselamatan pekerja dan umum. Dan jaminan akurasi adalah untuk menjamin bahwa setiap pengukuran yang dilakukan tidak merugikan salah satu pihak.

Maka pada Pemeriksaan Teknis tahap perencanaan dokumen yang perlu diperiksa adalah:

1. *Latar Belakang Serah Terima Operasi*

Isi dokumen ini adalah data Penjual dan pembeli (Transporter jika ada), kemudian status kepemilikan dan operator Sistem Alat Ukur, lokasi dan Skema Serah Terima Migas.

2. *Desain Proses dan perhitungan kapasitas*

Dokumen ini berisi data cara kerja Sistem Alat Ukur dan rentang pengukuran yang dapat dilakukan oleh Sistem Alat Ukur yang akan dibangun mengacu pada standar dan kaidah ke-teknikan yang baik.

3. *Process Flow Diagram (PFD) dan Piping & Instrument Diagram (P&ID)*

PFD adalah Dokumen gambar teknik yang berisi informasi fisis proses alir Migas mulai dari masuk hingga keluar dari Sistem Alat Ukur Migas, dan P&ID adalah Gambar teknik secara detil menjabarkan instrument apa saja yang ada pada Sistem Alat Ukur.

4. *Sistem Arsitektur*

Sistem Arsitektur adalah dokumen gambar teknik yang menjelaskan skema alir data pengukuran yang ada pada Sistem Alat Ukur.

5. Konstruksi

Gambar Teknik yang menggambarkan konstruksi sipil serta tata letak Sistem Alat Ukur ketika dipasang dilapangan.

6. Bill of Material

Dokumen yang berisi daftar peralatan yang ada pada Sistem Alat Ukur dengan cakupan jenis dan kuantitas masing-masing peralatan.

7. Data Sheet Instrument

Dokumen ini adalah data spesifikasi masing-masing alat ukur yang dikeluarkan oleh pabrik pembuatnya atau vendor

8. Kajian Keselamatan

Dokumen ini berisi perhitungan aspek keselamatan seperti *Root & Cause* diagram dan/atau klasifikasi Hazardous Area

9. Inspection & Test Plan (ITP)

Dokumen yang disepakati oleh masing-masing pihak seperti BU/BUT, perakit perekayasa terhadap rencana inspeksi dan pengujian di tiap tahapan dan disetujui oleh Ditjen Migas.

Dokumen-dokumen tersebut disampaikan ketika BU/BUT mengirim surat permohonan persetujuan sistem alat ukur kepada ditjen Migas. Atas dasar dokumen dan jika perlu klarifikasi teknis tersebutlah Ditjen Migas menyetujui atau menolak sebuah rencana pembangunan Sistem Alat Ukur Serah Terima Migas. Pemeriksaan dokumen-dokumen tersebut dibuat dalam bentuk checklist seperti pada Gambar 6.

NO	ITEM PEMERIKSAAN	ADA	TIDAK ADA	NA	STATUS*		KETERANGAN
					SESUAI	TIDAK SESUAI	
1	Letter Belahang Serah Terima Operasi						
2	Desain Proses & Perhitungan Kapasitas						
3	Diagram Air Proses (PFD)						
4	Data Sheet Instrument						
5	Asitektur Sistem						
6	Gambar P&ID						
7	Gambar Konstruksi						
8	ITP (Inspection & Test Plan)						
9	Bill of Material						
10	Kajian Keselamatan						

* Kaitannya Peraturan Perundangan, Spesifikasi Teknis Perusahaan, Standar/Cole yang berlaku

Pengevaluasi _____ Mengetahui _____

Gambar 6. Checklist Inspeksi Tahap Perencanaan Sistem Alat Ukur

Pemeriksaan Teknis Tahap Pembangunan

Setelah Sistem Alat Ukur disetujui oleh Ditjen Migas, tahap selanjutnya adalah pembangunan atau biasa disebut fabrikasi. Pada tahap ini perusahaan perakit perekayasa sebagai pihak ketiga BU/BUT membangun Sistem Alat Ukur sesuai dengan apa yang disetujui oleh Ditjen Migas. Tanggung jawab perakit perekayasa bukan saja pada saat pembangunan di pabrik, namun juga pemasangan di lapangan hingga alat tersebut siap dioperasikan. Sehingga tahap pembangunan dapat dibagi menjadi 2 sesuai lokasinya yakni:

- Fabrikasi (di Pabrik) dan
- Lapangan (Site).

Fabrikasi

Pada proses pembangunan di pabrik, inspeksi akan dilakukan secara internal yaitu oleh Fabrikator, Perakit Perekayasa sebagai penanggung jawab proyek dan BU/BUT sebagai pemilik dan ada juga Pemeriksaan Teknis oleh Ditjen Migas. Pembagian inspeksi internal dan

Pemeriksaan Teknis yang dilakukan Ditjen Migas tersebut sesuai dengan ITP yang telah disepakati ketika tahap perencanaan. Umumnya Ditjen Migas akan melakukan inspeksi ketika dilakukan *Hydro Test*, *System Integrated Test (SIT)* dan *Fabrication Acceptance Test (FAT)* sebelum Sistem Alat Ukur tersebut dikirim ke lapangan. SIT hanya dilakukan pada Sistem Alat Ukur Serah Terima Migas yang sistem pencatatannya secara otomatis.

Sebelum pelaksanaan *Hydro Test*, perlu dilakukan pemeriksaan terhadap dokumen *Manufacturing Data Record (MDR)* isinya disesuaikan dengan standar dan regulasi yang diacu seperti:

1. *Welding Procedure Specification (WPS)* dan *Procedure Qualification Records (PQR)* yang disetujui Ditjen Migas
2. Kualifikasi Welder yang dikeluarkan Ditjen Migas
3. Sistem Manajemen Mutu Pabrik
4. *Mill Certificate*
5. Gambar Konstruksi
6. *Weld Traceability*
7. Laporan *Non-Destructive Test*

Setelah pemeriksaan dokumen tersebut dinyatakan sesuai dengan spesifikasi, standar dan regulasi yang diacu maka dapat dilakukan *Hydro Test* terhadap Sistem Alat Ukur.

Sistem Alat Ukur yang telah dinyatakan lulus uji *Hydro Test*, maka pembangunan akan dilanjutkan ke tahap berikutnya yaitu pemasangan instrument-instrument serta rangkaian elektrikal (jika ada). Setelah semua instrument selesai dipasang dan Sistem Alat Ukur dirang-

kai sebagaimana desainnya, Pemeriksaan Teknis terakhir pada tahap Fabrikasi adalah FAT, untuk melakukan pengecekan secara fisik kesesuaian antara Sistem Alat Ukur yang telah jadi dengan rancangan yang disetujui oleh Ditjen Migas dimana sekaligus dilakukan tahap SIT guna menguji apakah Sistem Alat Ukur ini dapat berjalan sesuai dengan Arsitektur Sistemnya. Pada Sistem Alat Ukur yang pengambilan datanya masih manual tidak dilakukan SIT.

Lapangan (Site)

Sistem Alat Ukur yang telah lulus FAT, dikirim ke lapangan untuk dipasang di bagian instalasi yang telah ditentukan. Di lapangan Sistem Alat Ukur tersebut dibangun diatas konstruksi yang telah disiapkan dan dihubungkan ke sistem proses yang ada di instalasi. Inspeksi pada tahapan inilah yang dikenal dengan *Erection Inspection*, pada tahap ini Inspeksi yang dilakukan bersifat internal. Setelah itu dilakukan Pemeriksaan Teknis oleh Ditjen Migas yang dikenal dengan *Site Acceptance Test (SAT)*. SAT bertujuan untuk memastikan Sistem Alat Ukur sesuai dengan ketika lulus FAT atau tidak ada masalah di proses pengirimannya. Biasanya Inspeksi SAT akan diatur sedemikian rupa agar waktunya berdekatan dengan *Commissioning* dan *Start up*, sehingga program Pemeriksaan Teknis akan lebih efisien. Hal-hal yang perlu diperhatikan ketika SAT adalah:

1. Verifikasi Dokumen
2. Pemeriksaan Fisik
3. Inspeksi Keselamatan
4. Verifikasi Kalibrasi

PELOMBAAN PEMERIKSAAN TEKNIS DAN KALIBRASI SISTEM ALAT UKUR GAS ORIFICE

IDENTIFIKASI

1. PENALK / PENGGUNA
2. PERAKAT PEREKAYASA / FABRIKATOR
3. LOKASI
4. TAG NO.
5. PENGGUNAAN
6. JENIS SISTEM ALAT UKUR
7. JARAH STABILISASI
8. UKURAN NOMORAL
9. HAZARDOUS AREA CLASSIFICATION
10. PROSEDURE CLASS PERMITS

PARAMETER PROSES

1. FLOW RATE REPRESENTATION
2. TOLERANCE (DESIGN)
3. SURF (DESIGN)
4. SPECIFIC GRAVITY / RELATIVE DENSITY
5. VISCOSITY
6. KOMPOSISI FLUIDA
7. KONDISI STANDAR (TEKANAN DAN SUHU)

NO	JENIS PEMERIKSAAN	ADA	TIDAK ADA	NA	BANYAK		KETERANGAN
					MEMULAI	TIDAK MEMULAI	
1	VERIFIKASI DOKUMEN						
2	SURAT PERINTILAHAN SISTEM ALAT UKUR DARI DITJEN MIGAS						
3	LOH PENGGUNAAN PELAT ORIFICE						
4	SERTIFIKAT ALAT BENCAR UJUT KALIBRATOR						
5	SERTIFIKAT AKREDITASI LAB ANALISA GAS						
6	SERTIFIKAT SP. ANAL YSEM						
7	SERTIFIKAT ANAL YSEM						
8	SERTIFIKAT METROLOGI ANAL YSEM						
9	SERTIFIKAT SEMI POINT ANAL YSEM						
10	SERTIFIKAT GAS KALIBRASI						
11	PROSEDUR BUKAH TEKNIS YANG PERLU DIBACA						

Gambar 7. Checklist Sistem Alat Ukur Jenis Meter Orifice

Jika Sistem Alat Ukur dinyatakan lolos SAT, maka hal berikutnya adalah melakukan *commissioning* dan *start up*. Pada tahap *commissioning* dan *start up*, Fluida Migas telah masuk ke dalam Sistem Alat Ukur. Dan untuk pertama kalinya Sistem Alat Ukur mulai mengukur Serah Terima Migas dari penjual kepada pembeli. Berdasarkan Berita Acara *Commissioning* dan *Start up* yang telah berhasil dilakukan, Ditjen Migas akan mengeluarkan Izin Penggunaan Sistem Alat Ukur Serah Terima Migas.

Pemeriksaan Teknis Tahap Pengoperasian dan Pemeliharaan

Sesuai Surat Edaran Direktur Teknik dan Lingkungan Migas No. 5258/18.06/DMT/2016 tentang Izin Penggunaan Peralatan Ukur, Pemeriksaan Teknis terhadap Sistem Alat Ukur dilakukan 3 tahun sekali. Namun bukan berarti Kalibrasi juga dilakukan 3 tahun sekali, kalibrasi tetap dilakukan sesuai dengan peraturan yang ada pada Direktorat Metrologi. Hal ini karena sesuai dengan ruang lingkup yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, bah-

wa dalam hal tera/tera ulang untuk menjamin akurasi Alat Ukur adalah wewenang Direktorat Metrologi dengan mengacu UU Metrologi Legal No. 2 tahun 1981.

Pemeriksaan Teknis ketika Sistem Alat Ukur beroperasi sebenarnya tidak jauh berbeda ketika Pemeriksaan Teknis Lapangan mulai dari SAT sampai *Start up*. Pemeriksaan Teknis yang dilakukan adalah Verifikasi Dokumen, Pemeriksaan Fisik, Inspeksi Keselamatan dan Verifikasi Kalibrasi yang dilakukan Direktorat Metrologi.

Verifikasi Dokumen bertujuan untuk memastikan legalitas dan tertib dokumentasi BU/BUT, karena dokumentasi dan legalitas akan menjadi acuan jika ada permasalahan. Dokumen-dokumen yang diperiksa seperti, Izin Penggunaan sebelumnya, Sertifikat Kalibrator, Sertifikat Lab. penguji, Prosedur Operasi Serah Terima Migas, dan sebagainya. Khusus Sistem Alat Ukur Tangki Terapung yang secara fisik adalah sebuah kapal, maka ada dokumen-dokumen lain yang harus diperiksa seperti, Gambar Konstruksi Kargo, *Certificate of Class*, *Safe Manning Certificate*, dan lain-lain.

Pemeriksaan Fisik bertujuan untuk memastikan bahwa apa yang ada pada dokumen sesuai dengan yang ada di lapangan. Inspektur Migas akan menuliskan apa saja data-data peralatan yang ada pada Sistem Alat Ukur seperti Merk, Tipe, *Tag Number*, *Serial Number*, kelayakan kondisi fisik, Segel Tera/Tera Ulang (untuk peralatan ukur), dan kondisi fasilitas penunjang lainnya. Pemeriksaan Fisik menjadi sangat penting agar dapat dipastikan semua data dan dokumen sesuai dengan aslinya.

Inspeksi Keselamatan bertujuan untuk menjamin bahwa Sistem Alat Ukur dapat digunakan secara aman bagi peralatan itu sendiri, lingkungan, pekerja dan umum. Alat-alat penunjang keselamatan sangat bergantung dari jenis Sistem Alat Ukurnya dan Klasifikasi Zona Berbahaya (*Hazardous Area Classificati-*

on). Umumnya yang diinspeksi adalah, pagar pengaman, Sistem Pengamanan, Emergency Response Plan, Lampu penerangan, Fix / Portable Fire System, dan sebagainya.

Verifikasi Tera/Tera Ulang Direktorat Metrologi dapat dilakukan dengan dua cara, menyaksikan langsung tera/tera ulang atau cukup mereview hasil tera/tera ulang yang telah dilakukan Direktorat Metrologi. Hasil tera/tera ulang yang direview adalah dokumen cerapan yaitu dokumen yang berisi data akurasi alat ukur sebelum di adjust dan setelah di adjust dan data step by step tera/tera ulang yang dilakukan dan Keterangan Hasil Pengujian sebagai dokumen legalitas dari Direktorat Metrologi. Yang perlu diperhatikan adalah bahwa tingkat akurasi Sistem Alat Ukur Serah Terima Migas lebih tinggi dari Alat ukur untuk produk selain Migas. Sesuai Surat Edaran DJM No. 8631/18.06/DJM.T/2008 bahwa batas kesalahan Sistem Alat Ukur Meter Cairan 0,5%, Sistem Alat Ukur Meter Gas 1%, Sistem Alat Ukur Tangki Darat/Terapung dan Timbangan adalah "Kelas I". Jika batas kesalahan Maksimum telah melebihi yang disyaratkan Ditjen Migas, maka Izin Penggunaan tidak dapat diterbitkan.

Kesimpulan

Dari pembahasan diatas, dapat disimpulkan bahwa

1. Program Pemeriksaan Teknis Sistem Alat Ukur Serah Terima Migas yang dilakukan Ditjen Migas terdiri dari 3 tahap yaitu, Pemeriksaan Teknis Tahap Perencanaan, Pemeriksaan Teknis Tahap Pembangunan dan Pemeriksaan Teknis Tahap Pengoperasian dan Pemeliharaan.
2. Pada Tahap Perencanaan, dilakukan penelitian dan diterbitkan surat Persetujuan Sistem Alat Ukur Serah Terima jika Rancangan Sistem Alat Ukur tersebut sesuai dengan standar dan regulasi yang berlaku.
3. Pada Tahap Pembangunan, dilakukan pemeriksaan teknis dan diterbitkan Izin Penggunaan jika Sistem Alat Ukur yang dibangun dapat berfungsi dengan baik dan benar.
4. Pada Tahap Pengoperasian dan Pemeliharaan pemeriksaan teknis oleh Ditjen Migas dilakukan 3 tahun sekali dan diterbitkan Izin Penggunaan jika Sistem Alat Ukur masih beroperasi dengan baik dan benar serta tidak ada perubahan terhadap rancangan awalnya.

Lampiran

TABEL PEMERIKSAAN TEKNIS

Sistem Alat Ukur	Dokumen	Pemeriksaan Fisik	Inspeksi Keselamatan	Verifikasi Tera/Tera Ulang
Sistem Alat Ukur Meter Cairan	Persetujuan Sistem/IP Sebelumnya Sertifikat Kalibrator Akreditasi Lab. Proving/Batch Report Prosedur Serah Terima Migas	Bejana Ukur Meter Penguji Flow Meter Transmitter Manual Recorder Flow Comp/ATC Skid Prover dan meter kerja Sample Point Flange	Pagar Pengaman Shelter Bordess Fire System Marking Emergency Response Plans Tanda Peringatan Lampu PSV Control Room	KHP Prover KHP Meter Kerja Cerapan
Sistem Alat Ukur Meter Gas	Persetujuan Sistem/IP Sebelumnya Sertifikat Kalibrator Sertifikat Analyzer Akreditasi Lab. Prosedur Serah Terima Migas	Meter Kerja Transmitter Flow Comp. HMI Sample Point Analyzer Valve (Control, SDV, Check, Bleed) Flange Skid Meter Filter/Strainer	Pagar Pengaman Shelter Bordess Fire System Marking Emergency Response Plans Tanda Peringatan Lampu PSV Gas Detector Control Room	Cerapan KHP Meter Kerja Unjuk Kerja Flow Comp. Manual Recorder Sheet
Sistem Alat Ukur Tangki Darat	Persetujuan Sistem/IP Sebelumnya Sertifikat Tabel Volume Tangki IP Tangki Penimbun Akreditasi Lab. Prosedur Serah Terima Migas	Tangki Ukur Darat ATPC Flow Comp (ATG) Lubang Ukur Meja Ukur	Pagar Pengaman Bordess Fire System Grounding/Bonding Cathodic Sumur Pantau Emergency Response Plans Tanda Peringatan Control Room	KHP ATPC KHP Tabel Volume Tangki

Sistem Alat Ukur Tangki Terapung	Persetujuan Sistem/IP Sebelumnya Sertifikat Tabel Volume Tangki Ship Document dari Dep-hub. Gambar Konstruksi Cargo Prosedur Serah Terima Migas	Compartement Tank Ballast Gauging Hatch ATPC Fasilitas Pengambil dan Analisa Sampel.	Pagar Pengaman Bordess Fire System Emergency Response Plans Tanda Peringatan Lampu Gas Detector	KHP ATPC KHP Tabel Volume Tangki
Sistem Alat Ukur Timbangan	Persetujuan Sistem/IP sebelumnya. Sertifikat Manufactur Data Sheet Prosedur Serah Terima Migas	Name Plate Load Cell Control Panel	Fire System Emergency Response Plans Tanda Peringatan	Range Tera KHP Jembatan Timbang

Daftar Pustaka

- N. Edi, Unggul, 2016, Elektrical dan Instrumentasi di Lingkungan Industri Migas Jilid I, Cepu, Pusdiklat Migas
- KHolis, Ikhsan, 2016, Program Inspeksi Industri Migas dan Jenis-Jenis Peralatan Industri Migas dan Inspeksi Peralatan, Cepu, Pusdiklat Migas
- Republik Indonesia, Undang Undang Republik Indonesia No.2 Tahun 1981,
- Republik Indonesia, Undang Undang Republik Indonesia No.22 Tahun 2001,
- Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah No.35 Tahun 2004
- Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah No.36 Tahun 2004
- Republik Indonesia, Keputusan Bersama Kementerian Perdagangan dan Kementerian Pertambangan No. 0233K/096/M.PE/198863A/Kpb/II/1988 Tahun 1988
- Kementerian ESDM, Peraturan Menteri Pertambangan No. 06P Tahun 1998
- Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi, SK Dirjen Migas No. 84.K Tahun 2002
- Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi, Surat Edaran Dirjen Migas No. 8631/18.06/DJM.T/2008