PENERAAN POMPA UKUR BAHAN BAKAR MINYAK MENGGUNAKAN BEJANA UKUR STANDAR KAPASITAS 20 LITER

TUGAS AKHIR

diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
dalam menyelesaikan program Diklat Penera Tingkat Terampil

oleh:

ADITYA GALUH PRAKOSO, A.Md.
NIP. 19930214 201502 1 001

KEMENTERIAN PERDAGANGAN REPUBLIK INDONESIA
PUSAT PENGEMBANGAN SUMBER DAYA KEMETROLOGIAN
2017

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul "Peneraan Pompa Ukur Bahan Bakar Minyak Menggunakan Bejana Ukur Standar Kapasitas 20 Liter" oleh Aditya Galuh Prakoso, A.Md. ini telah diperiksa dan disetujui

Bandung, Desember 2017

Pembimbing,

Wicaksono Febriantoro, M.T.
NIP. 19840210 200901 1 001

Mengetahui,
Kepala Bidang
Sumber Daya Manusia Kemetrologian

Permadi, S.Sos., M.AP.
NIP. 19630616 198403 1 002

ABSTRAK

Prakoso, Aditya Galuh. 2017. Peneraan Pompa Ukur BBM Jenis Justir Mekanik Merek Gilbarco Tipe JT 1000 GE dengan Mengunakan Bejana Ukur Standar Kapasitas 20 Liter. Tugas Akhir Penera Tingkat Terampil. Pembimbing: Wicaksono Febriantoro, M.T.

Kata kunci: pompa ukur BBM, pengujian, kesalahan, ketidaktetapan, BKD, justir, tanda tera

Pompa ukur BBM adalah alat ukur yang menyalurkan bahan bakar minyak dari tangki penimbunan di bawah tanah (*underground tank*) ke dalam tangki kendaraan bermotor dan sekaligus menyalurkannya dalam satuan volume. Sebagai alat yang digunakan dalam transaksi antara penjual dan pembeli, pompa ukur BBM harus dapat menunjukkan hasil pengukuran dengan benar. Kesalahan yang dihasilkan pada saat proses penyerahan BBM kepada konsumen (baik itu kurang ataupun lebih) dapat menyebabkan kerugian. Oleh karena itu, kebenaran pengukuran dari pompa ukur BBM harus dijamin agar produsen maupun konsumen tidak ada yang dirugikan.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal, untuk menjamin kebenaran pengukuran dan adanya kepastian hukum dalam penggunaan alat ukur takar timbang dan perlengkapannya (UTTP) dalam upaya melindungi masyarakat, maka perlu adanya tera/tera ulang terhadap UTTP. Sebagai salah satu UTTP yang secara langsung digunakan dalam menentukan hasil pengukuran untuk kepentingan umum, maka sesuai Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 08/M-DAG/PER/3/2010 tentang Alat-alat Ukur, Takar, Timbang, dan Perlengkapannya yang Wajib Ditera dan Ditera Ulang, pompa ukur BBM termasuk salah satu UTTP yang wajib tera dan tera ulang.

Pelaksanaan pengujian dalam rangka peneraan pompa ukur BBM dilakukan melalui beberapa tahap yaitu persiapan pengujian, pemeriksaan visual, pengujian fungsi dan pengujian unjuk kerja. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh rata-rata kesalahan penunjukan pada laju alir minimum sebesar -0,063%, pada laju alir operasional sebesar -0,038% dan pada laju alir maksimum sebesar 0,022%. Sedangkan ketidaktetapan pada laju alir minimum sebesar 0,35%, pada laju alir operasional sebesar 0,015% dan pada laju alir maksimum sebesar 0,010%. Hasil tersebut tidak melebihi Batas Kesalahan yang Diizinkan (BKD) yaitu ±0,5% untuk kesalahan penunjukan dan 0,1% untuk ketidaktetapan. Maka dapat disimpulkan bahwa pompa ukur BBM ini dinyatakan SAH dan dapat dilakukan pembubuhan tanda tera.

Jenis tanda tera yang dibubuhkan terdiri dari tanda “DAERAH”, tanda “PEGAWAI BERHAK”, dan tanda “SAH” pada lemping tera serta Tanda Tera Jaminan pada bagian UTTP yang diperkirakan dapat merubah sifat ukurnya seperti pada alat justir, *transducer*, badan ukur, dan totalisator.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "PENERAAN POMPA UKUR BAHAN BAKAR MINYAK MENGGUNAKAN BEJANA UKUR STANDAR KAPASITAS 20 LITER". Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan program Diklat Penera Tingkat Terampil Tahun 2017 Angkatan 2 yang diselenggarakan oleh Pusat Pengembangan Sumber Daya Kemetrologian (PPSDK) Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Hari Prawoko, Dipl. Ing., selaku Kepala Pusat Pengembangan Sumber Daya Kemetrologian, Kementerian Perdagangan RI.
2. Bapak Permadi, S.Sos., M.AP., selaku Kepala Bidang Sumber Daya Manusia Kemetrologian, Pusat Pengembangan Sumber Daya Kemetrologian, Kementerian Perdagangan RI.
3. Ibu Zumrotul Mahmudah, M.Pd. selaku Kepala Sub Bidang Pelaksanaan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kemetrologian, Pusat Pengembangan Sumber Daya Kemetrologian, Kementerian Perdagangan RI.
4. Bapak Wicaksono Febriantoro, M.T., selaku pembimbing tugas akhir.
5. Ibu Rismisari Harfiah, M.T., selaku wali kelas Penera Tingkat Terampil Tahun 2017 Angkatan 2.

6. Pemerintah Daerah Kabupaten Banyumas yang telah memberikan kesempatan dan kepercayaan kepada penulis untuk mengikuti Diklat Penera Tingkat Terampil Tahun 2017 Angkatan 2.
7. Panitia penyelenggara Diklat Fungsional Kemetrologian Tahun 2017 Angkatan 2.
8. Seluruh Widyaiswara yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama Diklat Penera Tingkat Terampil Tahun 2017 Angkatan 2 berlangsung.
9. Ayahanda dan Ibunda penulis yang tidak henti-hentinya memberikan doa kepada penulis.
10. Teman-teman peserta Diklat Fungsional Kemetrologian Tahun 2017 Angkatan 2 pada umumnya dan teman-teman kelas penera terampil pada khususnya.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan tugas akhir ini namun tidak dapat kami sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat dan berguna bagi banyak pihak terutama untuk kemajuan dan perkembangan kemetrologian di Indonesia.

Bandung, Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK ..... **i**

KATA PENGANTAR ..... **ii**

DAFTAR ISI ..... **iv**

DAFTAR GAMBAR ..... **vi**

DAFTAR TABEL ..... **viii**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **ix**

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Tujuan Penulisan 3

BAB II KAJIAN PUSTAKA **4**

2.1 Pompa Ukur Bahan Bakar Minyak 4

2.2 Jenis Pompa Ukur Bahan Bakar Minyak 5

2.3 Elemen-Elemen Pompa Ukur BBM 8

2.4 Prinsip Kerja Pompa Ukur BBM 17

2.5 Pengertian Tera dan Tera Ulang 18

2.6 Jenis-Jenis Tanda Tera 19

2.7 Kesalahan (*Error*) 21

2.8 Ketidaktetapan..... 23

2.9 Penjustiran Pompa Ukur BBM..... 23

2.10 Bejana Ukur 23

BAB III METODOLOGI PENERAAN 28

3.1 Ruang Lingkup Peneraan 28

3.2 Prosedur Pengujian Pompa Ukur BBM 28

3.3 Penjustiran Pompa Ukur BBM..... 43

3.4 Pembubuhan Tanda Tera dan Penyegelan Pompa Ukur BBM 44

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 46

4.1 Persiapan Pengujian 46

4.2 Pembahasan Pengujian Pompa Ukur BBM..... 53

4.3 Penjustiran Pompa Ukur BBM..... 60

4.4 Pembubuhan Tanda Tera dan Tanda Jaminan Pompa Ukur BBM 63

BAB V SIMPULAN 68

DAFTAR PUSTAKA 69

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Konstruksi Pompa Ukur BBM Mekanik 6

Gambar 2.2 Konstruksi Pompa Ukur BBM Elektronik 6

Gambar 2.3 Badan Ukur 9

Gambar 2.4 Alat Penghitung 11

Gambar 2.5 Gelas Penglihat 11

Gambar 2.6 Pompa Hisap 12

Gambar 2.7 Pompa Tekan 13

Gambar 2.8 Saringan 13

Gambar 2.9 *Nozzle* 14

Gambar 2.10 Alat Pemisah Udara 15

Gambar 2.11 *Solenoid Valve* 16

Gambar 2.12 Alat Justir 16

Gambar 2.13 Pompa Ukur BBM dan Bagian-Bagiannya 17

Gambar 2.14 Diagram Aliran Udara dan Minyak 18

Gambar 2.15 Tanda Tera 21

Gambar 2.16 Bejana Ukur 24

Gambar 2.17 Bagian-Bagian Bejana Ukur 25

Gambar 2.18 Skala Bejana Ukur 25

Gambar 3.1 Prinsip Pengujian Pompa Ukur BBM 29

Gambar 4.1 Penjustiran Dua Lubang Searah Jarum Jam 60

Gambar 4.2 Penjustiran Dua Lubang Berlawanan Arah Jarum Jam 62

Gambar 4.3 Lemping Tera pada Pompa Ukur BBM 64
Gambar 4.4 Tanda Pegawai Berhak dan Tanda Sah Plombir pada Perangkat Justir 65
Gambar 4.5 Tanda Sah Plombir pada Perangkat Penunjukan 65
Gambar 4.6 Tanda Jaminan Pada *Pulser* atau *Transducer* 66
Gambar 4.7 Tanda Jaminan pada Perangkat Penghitung..... 66
Gambar 4.8 Tanda Jaminan pada Badan Ukur..... 67
Gambar 4.9 Tanda Jaminan pada Totalisator..... 67

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Perbedaan Konstruksi Pompa Ukur BBM Mekanik dan Pompa Ukur BBM Elektronik 7

Tabel 2.2 Perbedaan Pompa Ukur BBM Tipe Hisap dan Tipe Dorong 8

Tabel 2.3 BKD untuk Penyerahan Lebih Kecil dari 2 L 22

Tabel 2.4 Waktu Tetes Bejana Ukur 26

Tabel 3.1 BKD untuk Pengujian Eliminasi Gas 40

Tabel 3.2 BKD untuk Pengujian *Anti-Drain* 41

Tabel 4.1 Data Teknis Bejana Ukur Standar 46

Tabel 4.2 Data Teknis Pompa Ukur BBM 47

Tabel 4.3 Karakteristik Pompa Ukur BBM 48

Tabel 4.4 Data Pemeriksaan Fasilitas Alat Penunjuk Elektronik 49

Tabel 4.5 Data Pengujian Penyetel Nol 50

Tabel 4.6 Data Pengujian Penunjukan Harga 50

Tabel 4.7 Data Pemeriksaan *Nozzle Cut-off* 51

Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian 52

Tabel 4.9 Data Hasil Pengujian Laju Alir 54

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Sertifikat Kalibrasi Bejana Ukur Standar 20 L..... 71

Lampiran 2 Foto-Foto Proses Pengujian Pompa Ukur BBM 73

Lampiran 3 Cerapan Hasil Pengujian 74

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahan Bakar Minyak (BBM) mempunyai peran yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat dunia. Bahan Bakar Minyak (BBM) masih dijadikan sumber energi utama khususnya dalam bidang transportasi menggunakan kendaraan bermotor. Di Indonesia penyaluran dan penjualan Bahan Bakar Minyak (BBM) dari PERTAMINA (disamping pihak swasta seperti Petronas, Shell dan lain-lain) sebagai produsen kepada konsumen dalam hal ini para pengguna kendaraan bermotor harus dilakukan di tempat khusus yaitu di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). Di tempat tersebut, penyerahan BBM kepada konsumen dilakukan dengan menggunakan pompa ukur BBM.

Pompa ukur BBM adalah alat ukur yang menyalurkan bahan bakar minyak dari tangki penimbunan di bawah tanah (*underground tank*) ke dalam tangki kendaraan bermotor dan sekaligus menyalurkannya dalam satuan volume. Sebagai alat yang digunakan dalam transaksi antara penjual dan pembeli, pompa ukur BBM harus dapat menunjukkan hasil pengukuran dengan benar. Kesalahan yang dihasilkan pada saat proses penyerahan BBM kepada konsumen (baik itu kurang ataupun lebih) dapat menyebabkan kerugian. Misalnya pada saat penyerahan ke konsumen, kesalahan yang dihasilkan lebih 200 mL atau 0,2 L per 20 L untuk satu *nozzle* pertalite. Apabila dalam sebuah SPBU terdapat 6 *nozzle* pertalite maka selisih pada semua *nozzle* menjadi 1,2 L untuk setiap penyerahan 20 L. Jika dalam sehari sebuah SPBU dapat menjual petalite hingga 3.000 L dengan harga Rp

7.500,00 / L maka total selisihnya menjadi 180 L/hari dan total selisih selama satu tahun adalah 65.700 L/tahun . Dengan total selisih tersebut dapat dihitung kerugian SPBU selama satu tahun yang mencapai Rp 492.750.000,00 / tahun untuk satu produk. Oleh karena itu, kebenaran pengukuran dari pompa ukur BBM harus dijamin agar produsen maupun konsumen tidak ada yang dirugikan.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal, untuk menjamin kebenaran pengukuran dan adanya kepastian hukum dalam penggunaan alat ukur takar timbang dan perlengkapannya (UTTP) dalam upaya melindungi masyarakat, maka perlu adanya tera/ tera ulang terhadap UTTP. Sebagai salah satu UTTP yang secara langsung digunakan dalam menentukan hasil pengukuran untuk kepentingan umum, maka sesuai Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 08/M-DAG/PER/3/2010 tentang Alat-alat Ukur, Takar, Timbang, dan Perlengkapannya yang Wajib Ditera dan Ditera Ulang, pompa ukur BBM termasuk salah satu UTTP yang wajib tera dan tera ulang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas, maka masalah yang diumuskan dalam penulisan tugas akhir ini yaitu:

1. Bagaimana langkah pengujian dalam rangka peneraan pompa ukur BBM?
2. Bagaimana hasil peneraan pompa ukur BBM berdasarkan pengujian?
3. Bagaimana prosedur pembubuhan tanda tera pada proses peneraan pompa ukur BBM?

1.3 Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penulisan tugas akhir ini yaitu:

1. Mengetahui langkah-langkah pengujian dalam rangka peneraan pompa ukur BBM.
2. Mengetahui hasil peneraan pompa ukur BBM berdasarkan pengujian.
3. Mengetahui prosedur pembubuhan tanda tera pada proses peneraan pompa ukur BBM.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pompa Ukur Bahan Bakar Minyak

Pompa ukur Bahan Bakar Minyak (pompa ukur BBM) merupakan alat yang digunakan untuk mengalirkan fluida berupa cairan BBM yang dipindahkan dari tangki timbun ke *nozzle* melalui badan ukur dan badan hitung, cairan BBM yang dipindahkan dinyatakan dalam satuan volume.

Menurut Keputusan Direktur Jenderal Standardisasi dan Perlindungan Konsumen Nomor 134/SPK/KEP/10/2015 tentang Syarat Teknis Meter Bahan Bakar Minyak dan Pompa Ukur Elpiji, pompa ukur BBM adalah instalasi ukur yang tersusun lengkap, merupakan satu kesatuan yang digunakan untuk mengukur kuantitas bahan bakar minyak yang diisikan/diserahkan kedalam tangki kendaraan bermotor.

Pompa ukur BBM termasuk dalam jenis Meter Arus Volumetrik. Meter Arus Volumetrik atau *Posistive Displacement Meter* adalah meter arus yang badan ukurnya mempunyai ruang ukur dan cairan yang diukur menggerakkan dinding-dinding organ di dalam badan ukur yang merupakan batas ruang ukur, sehingga memungkinkan pengukuran secara kontinyu.

Pompa ukur BBM dari awal muncul sampai dengan saat ini sudah mengalami banyak perubahan seiring dengan perkembangan teknologi. Perubahan yang terjadi tidak hanya perubahan pada bentuk fisik dan instalasinya, namun perubahannya juga pada sistem pengoperasiannya. Pada awalnya pompa ukur BBM dioperasikan

secara manual, namun saat ini banyak pompa ukur BBM dioperasikan secara digital.

Walaupun sudah mengalami perubahan pada teknologinya, metode pengukuran pompa ukur BBM tetap menggunakan metode pengukuran langsung, yaitu pengukuran secara langsung terhadap volume BBM yang mengalir melalui badan ukur yang telah diketahui. Hasil pegukuran tersebut selanjutnya dirubah dengan alat bantu ke alat penujukan volume atau harga yang disebut badan hitung.

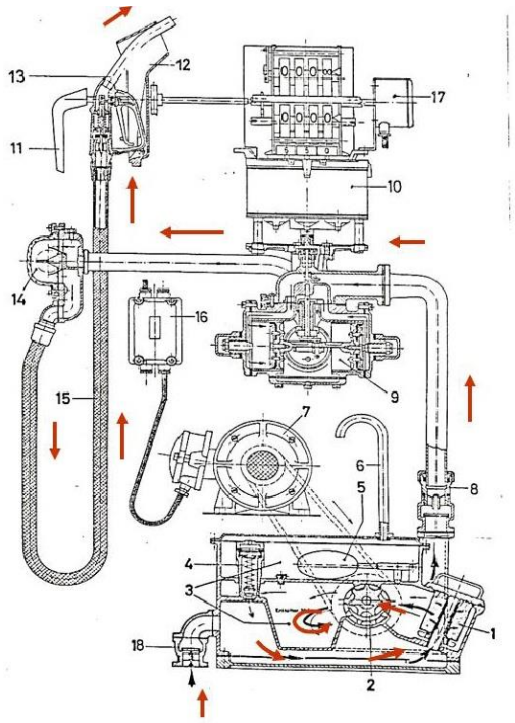
2.2 Jenis Pompa Ukur Bahan Bakar Minyak

Pompa ukur BBM yang ada di Indonesia dapat dibagi dalam beberapa jenis yaitu berdasarkan konstruksi, berdasarkan penggunaan pompa dan berdasarkan jumlah *nozzle.*

a. Pompa Ukur BBM Berdasarkan Konstruksi

Berdasarkan konstruksinya, pompa ukur BBM dibagi menjadi dua yaitu pompa ukur BBM mekanik dan pompa ukur BBM elektronik.

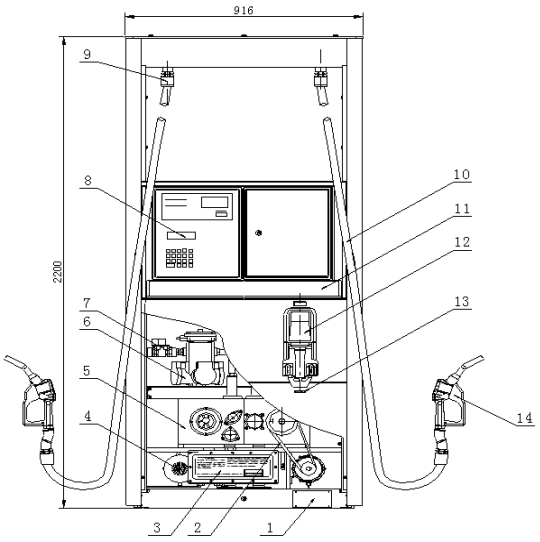
1) Pompa Ukur BBM Mekanik



Keterangan gambar:
1. Saringan
2. Pompa hisap
3. Ruang sistem hisap
4. Sistem pegas untuk pengembalian cairan
5. Pelampung
6. Saluran pembuang gas/udara
7. Motor
8. *Foot* klep
9. Badan ukur
10. Badan hitung
11. Alat pengenol
12. *Nozzle holder*
13. *Nozzle*
14. Gelas penglihat
15. Selang fleksibel
16. *Junction box*
17. Peralatan *start-stop*
18. Pipa *inlet*

Gambar 2.1 Konstruksi Pompa Ukur BBM Mekanik
Sumber: Rifani, 2017

2) Pompa Ukur BBM Elektronik



Keterangan Gambar
1. Label
2. *Belt*
3. *Junction Box*
4. Motor
5. *Gear Pump*
6. Meter
7. *Solenoid Valve*
8. *Electronic Counter*
9. *Oil Window*
10. *Hose*
11. *Products Label*
12. *Nozzle Holder*
13. *Totalizer*
14. *Nozzle*

Gambar 2.2 Konstruksi Pompa Ukur BBM Elektronik
Sumber: Rifani, 2017

Pada prinsipnya cara kerja kedua jenis pompa ukur BBM ini sama, namun terdapat perbedaan beberapa komponen pada pompa ukurnya seperti yang ditunjukkan pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1 Perbedaan Konstruksi Pompa Ukur BBM Mekanik dan Pompa Ukur BBM Elektronik

Konstruksi Pompa Ukur BBM Mekanik	Konstruksi Pompa Ukur BBM Elektronik
1. Saringan 2. Pompa hisap 3. *Bypass* 4. Saringan 2 5. Pemisah udara (untuk pompa hisap) 6. Badan ukur (terdapat alat justir) 7. Badan hitung mekanik (harga satuan, totalisator, harga total) 8. Alat pengenol 9. Gelas penglihat 10. Selang penyerahan 11. Pistol kran (*nozzle)*	1. Saringan 2. Pompa hisap 3. *Bypass* 4. Saringan (untuk pompa hisap) 5. Pemisah udara (untuk pompa hisap) 6. Badan ukur (terdapat alat justir mekanik) dilengkapi alat pembangkit pulsa 7. Badan hitung elektronik (terdapat alat justir elektronik). Penunjukan volume dan harga, penjatah volume dan harga, harga satuan dan totalisator elektronik, terdapat juga totalisator mekanik 8. *Interlock* 9. Alat pengenol 10. *Solenoid valve* 11. Gelas penglihat 12. Selang penyerahan 13. Pistol kran (*nozzle)*

Sumber: Rifani, 2017

b. Pompa Ukur BBM Berdasarkan Penggunaan Pompa

Pompa ukur BBM berdasarkan penggunaan pompa dibagi menjadi dua yaitu pompa ukur BBM tipe pompa hisap *(suction)* dan pompa ukur BBM tipe pompa dorong *(submersible)*. Beberapa perbedaan pompa ukur BBM tipe hisap dan pompa ukur BBM tipe dorong dapat ditunjukan pada **Tabel 2.2**.

Tabel 2.2 Perbedaan Pompa Ukur BBM Tipe Hisap dan Tipe Dorong

Pompa Ukur BBM Tipe Hisap *(Suction)*	**Pompa Ukur BBM Tipe Dorong *(Submersible)***
1. Pipa seringkali kosong ketika berhenti, sehingga harus dipancing terlebih dahulu agar pompa dapat bekerja kembali. 2. Apabila terjadi kebocoran pipa, udara akan ikut terhisap masuk. 3. Karena udara ikut masuk maka diperlukan alat pemisah udara setelah pompa. 4. Motor dan sistem pompa hisap sudah terpasang dalam satu rangkaian *line suction* sehingga tiap-tiap *dispenser* dapat bekerja masing-masing. 5. *Dispenser* masih dapat beroperasi saat salah satu *line suction*, motor atau sistem pompa mengalami kerusakan. 6. Ada beberapa yang menggunakan hidraulik.	1. Tidak terjadi kekosongan pipa 2. Lebih bebas memilih lokasi karena tidak terpengaruh oleh kemiringan dan panjang pipa. 3. Kapasitas optimal. 4. Tidak bising 5. Irit pemipaan dan daya listrik 6. Tidak perlu alat pemisah udara 7. Lebih murah 8. Motor dan sistem pompa tidak terpasang dalam satu rangkaian pada *dispenser* sehingga *dispenser* tidak dapat bekerja sendiri pada tiap *line section.* 9. Kerja dispenser bergantung pada pompa dorong yang terpasang pada tangki timbun. Jika pompa mengalami kerusakan maka dispenser tidak dapat digunakan

Sumber: Riyanto, 2017

c. Pompa Ukur BBM Berdasarkan Jumlah *Nozzle*

Pompa ukur BBM bedasarkan jumlah *nozzle* dibagi menjadi dua yaitu pompa ukur BBM dengan satu *nozzle* dan pompa ukur BBM dengan lebih dari satu *nozzle.*

2.3 Elemen-Elemen Pompa Ukur BBM

Sesuai dengan yang dijelaskan dalam Syarat Teknis Nomor 134/SPK/KEP/10/2015, pompa ukur BBM adalah instalasi ukur yang tersusun lengkap, merupakan satu kesatuan yang digunakan untuk mengukur kuantitas bahan bakar minyak yang diisikan/diserahkan ke dalam tangki kendaraan bermotor.

Dari pengertian di atas, dapat diartikan bahwa pompa ukur BBM terdiri dari beberapa bagian/elemen dalam satu tempat/*casing*.

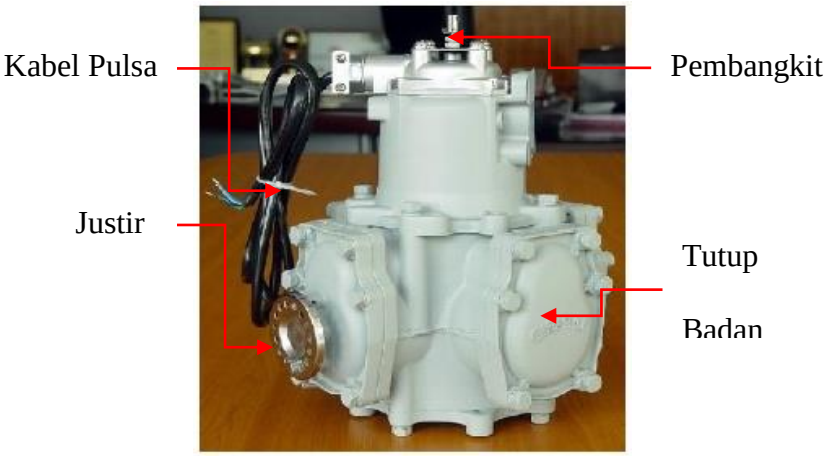
a. Alat Ukur (Meter Arus)

Alat ukur atau meter arus merupakan bagian yang mengukur media yang melewatinya. Media dalam hal ini adalah Bahan Bakar Minyak (BBM). Alat ukur terdiri dari dua bagian yaitu badan ukur dan badan hitung.

1) Badan Ukur

Badan ukur merupakan bagian dari Pompa Ukur BBM yang harus dilewati fluida sekaligus menentukan volume fluida yang dikeluarkan *nozzle* dan dilengkapi dengan alat justir dan *solenoid valve*.

Berdasarkan persyaratan teknis, badan ukur harus tahan terhadap tekanan sesuai dengan spesifikasinya yaitu minimal 10kg/cm^2. Badan ukur dilengkapi dengan alat penjustir dan *selenoid valve*. *Selenoid valve* berfungsi untuk mengatur besarnya volume BBM yang dikeluarkan oleh *nozzle*.



Gambar 2.3 Badan Ukur
Sumber: Rifani, 2017

2) Badan Hitung

Badan hitung merupakan elemen pompa ukur BBM yang berfungsi untuk memproses penunjukan jumlah volume BBM yang dikeluarkan dan jumlah harganya. Badan hitung pada pompa ukur BBM terdiri dari:

a) Alat penghitung harga, merupakan bagian dari badan hitung yang berfungsi untuk menunjukkan besarnya harga yang harus dibayar oleh konsumen sesuai harga satuan yang berlaku atas jumlah volume cairan BBM yang telah diisikan ke dalam tangki kendaraannya.

b) Alat penghitung volume, merupakan bagian dari badan hitung yang berfungsi untuk menunjukkan jumlah volume cairan BBM yang telah diisikan ke dalam tangki kendaraan konsumen.

c) Penunjuk harga satuan, merupakan bagian dari badan hitung yang berfungsi sebagai penunjuk besarnya harga cairan BBM per satuan yang berlaku.

d) Alat penjatah (alat *setting* harga/volume), merupakan bagian dari alat hitung yang berbentuk seperti *keypad* yang berfungsi sebagai alat bantu *setting* untuk menghentikan penyerahan cairan BBM secara otomatis sesuai dengan jumlah volume atau harga yang diinginkan oleh konsumen.

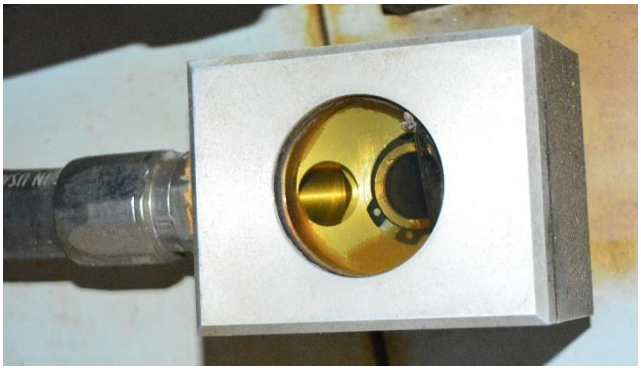
e) Totalisator, merupakan bagian dari badan hitung yang berfungsi untuk menunjukkan jumlah kumulatif cairan BBM yang telah dikeluarkan oleh pompa ukur BBM.



Gambar 2.4 Alat Penghitung

b. Gelas Penglihat *(Slight Glass)*

Gelas Penglihat adalah alat untuk memeriksa atau mengetahui bahwa sistem ukur atau bagian – bagian sistem ukur telah terisi penuh dengan cairan pada waktu sebelum pompa ukur dioperasikan (dijalankan) untuk mendistribusikan kepada konsumen dan ketika setelah dimatikan. Alat ini terletak di antara badan ukur dengan *nozzle*. Saluran antara gelas penglihat dengan badan ukur harus terisi dengan cairan.



Gambar 2.5 Gelas Penglihat

c. Pompa

Pompa merupakan bagian pendorong cairan menuju alat ukur (meter). Pompa cairan yang digunakan dapat berupa jenis:

1) Pompa hisap

Pompa hisap dipasang di luar tangki pendam (dekat dengan badan ukur), dilengkapi dengan *belt*. Secara umum, pompa yang digunakan adalah jenis pompa hisap seperti yang dimiliki oleh PPSDK. Pompa ini dilengkapi dengan peralatan yang digunakan untuk mengatur besarnya kecepatan alir.



Gambar 2.6 Pompa Hisap
Sumber: Rifani, 2017

2) Pompa tekan

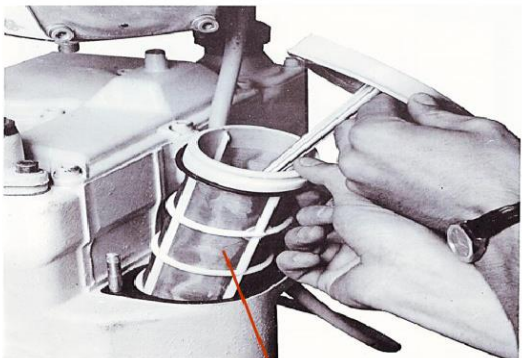
Pompa dorong dapat berupa pompa *submersible*. Pompa *submersible* merupakan jenis pompa pendam yang dapat dipasang di dalam cairan. Pompa *submersible* menggunakan daya listrik untuk menggerakkan motor. Motor ini mempunyai poros yang tegak lurus dengan *impeller*. Untuk pompa ukur BBM yang menggunakan sistem *submersible* tidak perlu dilengkapi dengan alat pemisah udara.



Gambar 2.7 Pompa Tekan
Sumber: Ayzulhan, 2017

d. Saringan *(Strainer*)

Saringan berfungsi untuk membersihkan cairan dari kotoran-kotoran yang terbawa saat proses penyaluran. Dengan adanya saringan, cairan yang diukur dan diserahkan kepada konsumen dalam keadaan bersih. Saringan berfungsi pula untuk melindungi alat ukur (meter) dan komponen lain seperti *solenoid valve* dari kerusakan/ malfungsi akibat kotoran yang terbawa oleh pompa pada saat proses penyaluran cairan bahan bakar.



Gambar 2.8 Saringan
Sumber: Rifani, 2017

e. Nozzle

Nozzle adalah keran yang bisa diatur volumetriknya ketika terjadi penyerahan BBM kepada konsumen. *Nozzle* dilengkapi dengan sensor untuk menghentikan cairan jika ujung *nozzle* telah menyentuh cairan ataupun gelembung-gelembung cairan. Pada *nozzle* dilengkapi pengatur debit cairan, yaitu debit alir rendah, debit alir sedang dan debit alir cepat. Untuk menghindari bekerjanya *nozzle* terlalu berat akibat tekanan dari pompa, pada bagian keluaran badan ukur dan *nozzle* dilengkapi *solenoid valve* agar *nozzle* tidak mudah rusak.



Gambar 2.9 *Nozzle*

f. Alat Pemisah Gas/Udara

Pemisah gas/udara adalah alat yang digunakan secara kontinyu memisahkan dan memindahkan gas atau udara yang terbawa ke dalam cairan. Persyaratan umum dari sistem ukur adalah harus sedemikian rupa sehingga selama pengoperasian secara normal pada bagian hulu meter tidak ada gas/udara yang terbawa. Bila persyaratan itu tidak terpenuhi maka sistem ukur harus memiliki alat eleminasi gas/ udara.

Alat pemisah gas/udara berfungsi menghilangkan gas atau udara dalam cairan sebelum cairan tersebut masuk kedalam badan ukur (meter).

Pada umumnya alat pemisah udara berbentuk silinder, prinsip kerjanya adalah memisahkan udara terhadap cairan dengan katup udara yang terbuka ketika terdapat tekanan udara lebih yang terhubung dengan sistem pelampung.



Gambar 2.10 Alat Pemisah Udara

g. Solenoid Valve

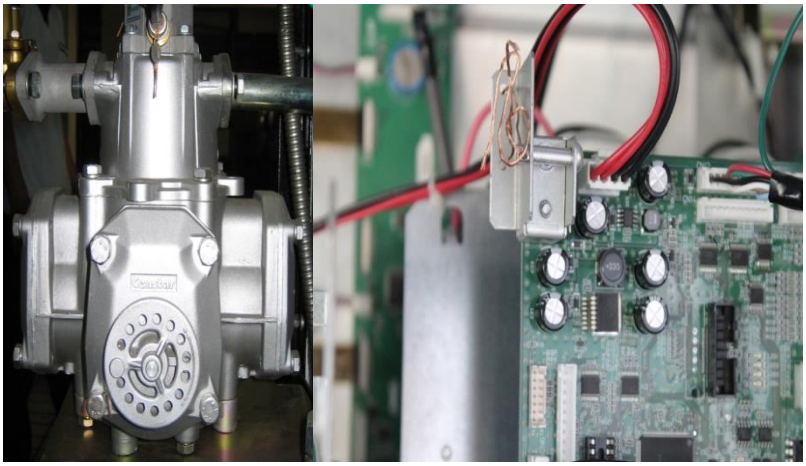
Prinsip yang digunakan pada *solenoid valve* ini yaitu memutus aliran fluida ketika mendapat perintah penutupan aliran fluida dari badan hitung. Untuk masing-masing spesifikasi yang terdapat di badan *solenoid valve* ini, misalkan tegangan arus dan lain-lain.



Gambar 2.11 *Solenoid Valve*

h. Alat Justir

Alat ini berupa sekrup pengatur gerak piston yang berfungsi untuk menambah atau mengurangi ruang ukur dan pada saat peneraan alat ini disegel agar kesalahan penunjukan meter arus yang bersangkutan ada di dalam batas-batas kesalahan penunjukan yang diizinkan.

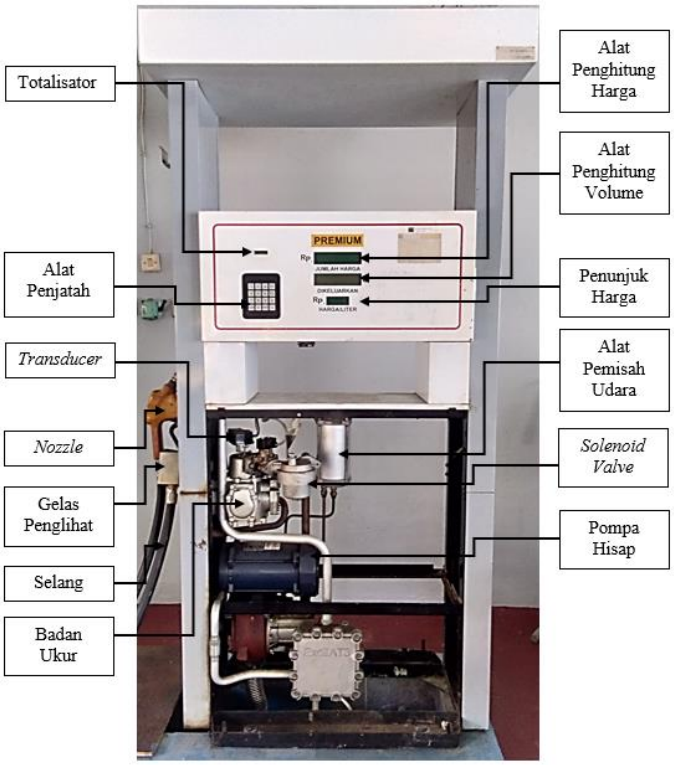


Gambar 2.12 Alat Justir

i. Selang

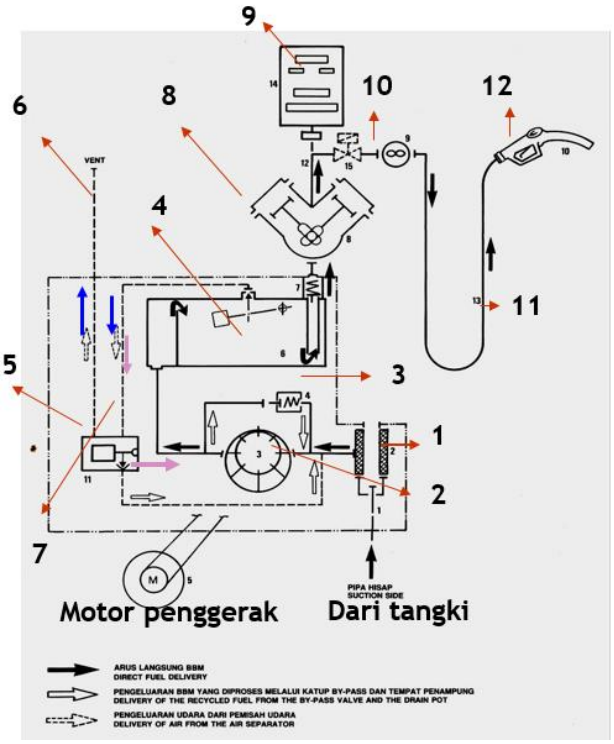
Merupakan media yang berada di antara gelas penglihat dengan Nozzel, yang digunakan untuk mengaliran BBM ke tangki kendaraan bermotor.

2.4 Prinsip Kerja Pompa Ukur BBM



Gambar 2.13 Pompa Ukur BBM dan Bagian-Bagiannya

Cairan yang dipompa dari tangki pendam setelah terlebih dahulu disaring oleh saringan (*strainer*) selanjutnya dipisahkan dari kandungan gas/udara dengan menggunakan alat pemisah udara *(gas/air eleminator)* dimana gas/udara yang telah dipisahkan tersebut dibuang melalui katup buang, dan cairan dialirkan menuju badan ukur yang umumnya menggunakan tipe piston. Cairan yang melalui badan ukur ini mengakibatkan perputaran poros piston yang akan memutar alat hitung mekanik atau alat pembangkit pulsa/generator pulsa yang selanjutnya diolah oleh alat hitung elektronik menjadi penunjukan elektronik. Cairan yang melalui badan ukur tersebut telah dikalibrasi terhadap standar volume sehingga menghasilkan perbandingan satu putaran ruang ukur sesuai dengan volume yang dilewatinya.



Keterangan gambar:

1. Saringan
2. Pompa
3. Katup *bypass*
4. Pemisah udara
5. Pemisah udara
6. Saluran Udara
7. Cairan kembali
8. Badan ukur
9. Alat hitung
10. *Slight glass*
11. Selang
12. *Nozzle*

Aliran minyak

Alran udara

Minyak kembai ke pompa

Bypass

Gambar 2.14 Diagram Aliran Udara dan Minyak
Sumber: Rifani, 2017

2.5 Pengertian Tera dan Tera Ulang

Berdasarkan Undang-undang Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal, menera ialah hal menandai dengan tanda tera sah atau tanda tera batal yang berlaku, atau memberikan keterangan-keterangan tertulis yang bertanda tera sah atau tanda tera batal yang berlaku, dilakukan oleh pegawai-pegawai yang berhak melakukannya berdasarkan pengujian yang dijalankan atas alat-alat ukur, takar, timbang dan perlengkapannya yang belum dipakai.

Tera ulang ialah hal menandai berkala dengan tanda-tanda tera sah atau tera batal yang berlaku atau memberikan keterangan-keterangan tertulis yang bertanda tera sah atau tera batal yang berlaku, dilakukan oleh pegawai-pegawai yang berhak

melakukannya berdasarkan pengujian yang dijalankan atas alat-alat ukur, takar, timbang dan perlengkapannya yang telah ditera.

2.6 Jenis-Jenis Tanda Tera

Berdasarkan Permendag Nomor 69/M-DAG/PER/10/2012 tentang Tanda Tera, tanda tera adalah tanda yang dibubuhkan dan/atau dipasang pada UTTP atau pada surat keterangan tertulis yang menyatakan sah atau tidaknya UTTP untuk digunakan setelah UTTP dilakukan pengujian. Tanda tera terdiri dari beberapa jenis yaitu:

1. Tanda Sah

   Tanda sah adalah tanda yang dibubuhkan atau dipasang pada UTTP atau pada surat keterangan tertulis terhadap UTTP yang memenuhi syarat teknis pada saat ditera atau ditera ulang.

2. Tanda Batal

   Tanda batal adalah tanda yang dibubuhkan atau dipasang pada UTTP atau pada surat keterangan tertulis terhadap UTTP yang tidak memenuhi syarat teknis pada saat ditera atau ditera ulang.

3. Tanda Jaminan

   Tanda jaminan adalah tanda yang dibubuhkan atau dipasang pada bagian-bagian tertentu dari UTTP yang disahkan pada waktu ditera atau ditera ulang untuk mencegah penukaran dan/atau perubahan.

4. Tanda Daerah

   Tanda daerah adalah tanda yang dibubuhkan atau dipasang pada UTTP yang disahkan pada waktu ditera untuk mengetahui tempat dimana tera dilakukan.

5. Tanda Pegawai Berhak

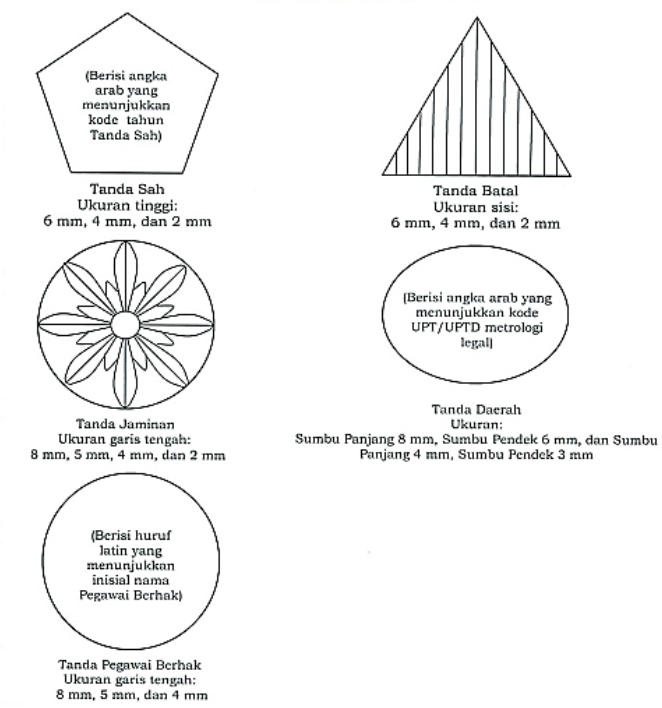
   Tanda pegawai berhak adalah tanda yang dibubuhkan atau dipasang pada UTTP yang disahkan pada waktu ditera atau ditera ulang untuk mengetahui pegawai berhak yang melakukan tera atau tera ulang.

Pembubuhan tanda tera dilakukan dengan menggunakan cap tanda tera. Cap tanda tera adalah benda yang dirancang khusus dan dibuat dari bahan tertentu yang bentuk, dimensi, material dan kegunaannya diatur oleh menteri.

Cap tanda tera terbuat dari bahan logam yang spesifik sesuai dengan peruntukannya yang terdiri dari.

1. Sah Logam disingkat SL untuk membubuhkan tanda sah pada logam.
2. Sah Kayu disingkat SK untuk membubuhkan tanda sah pada kayu.
3. Sah Plombir disingkat SP untuk membubuhkan tanda sah pada timah plombir.
4. Batal logam disingkat B untuk membubuhkan tanda batal pada logam dan kayu.
5. Jaminan logam disingkat J untuk membubuhkan tanda jaminan pada logam.
6. Jaminan plombir disingkat P untuk membubuhkan tanda jaminan pada timah plombir.
7. Daerah logam disingkat D untuk membubuhkan tanda daerah pada logam.

8. Pegawai berhak logam disingkat H untuk membubuhkan tanda pegawai berhak pada logam.
9. Pegawai berhak plombir disingkat HP untuk memubuhkan tanda pegawai berhak pada timah plombir.



Gambar 2.15 Tanda Tera
Sumber: Permendag No. 69/M-DAG/PER/10/2012 tentang Tanda Tera

2.7 Kesalahan (*Error*)

Berdasarkan Syarat Teknis Nomor 134/SPK/KEP/10/2015, kesalahan penunjukan adalah selisih antara penunjukan meter yang diuji dikurangi penunjukan standar uji pada kondisi yang sama. Menurut rekomendasi OIML R 117 edisi 2007, kesalahan penunjukan adalah jumlah nilai *referensi* (sebenarnya). Sedangkan kesalahan *relatif* (penunjukan) adalah kesalahan (penunjukan) dibagi dengan jumlah nilai *referensi* (sebenarnya).

Dalam Syarat Teknis Nomor 134/SPK/KEP/10/2015 disebutkan bahwa BKD untuk sistem pengukuran pompa ukur BBM dengan jumlah penyerahan lebih dari atau sama dengan 2 L adalah sebesar ± 0,5%. Pesyaratan BKD untuk penyerahan lebih kecil dari 2 L, positif atau negatif dapat ditunjukkan dalam **Tabel 2.3**.

Tabel 2.3 BKD untuk Penyerahan Lebih Kecil dari 2 L

Kuantitas Pengukuran (dalam liter)	**BKD**
1 s.d. 2	0,5%, dengan kuantitas pengukuran 2 L
0,4 s.d. 1	1%, dengan perhitungan E_{min}
0,2 s.d. 0,4	1%, dengan kuantitas pengukuran 0,4 L
0,1 s.d. 0,2	2%, dengan perhitungan E_{min}
< 0,1	2%, dengan kuantitas pengukuran 0,1 L

Sumber : Keputusan Direktur Jenderal Standardisasi dan Perlindungan Konsumen Nomor 134/SPK/KEP/10/2015

Berapapun kuantitas yang diukur, nilai BKD yang berlaku adalah yang lebih besar dari nilai berikut.

1. Nilai absolut dari BKD ± 0,5% atau yang diberikan pada **Tabel 2.3**.
2. Deviasi kuantitas minimum yang ditentukan, (E_{min})

   Untuk penyerahan minimum (MMQ) lebih besar atau sama dengan 2 L, deviasi kuantitas minimum yang ditentukan menggunakan rumus:

   $$E_{min} = (2MMQ) \times A \qquad (2.1)$$

   Dimana MMQ = penyerahan minimum

   A = nilai BKD (± 0,5%)

   Untuk penyerahan minimum MMQ lebih kecil dari 2 L, E_{min} adalah dua kali nilai yang ditentukan dalam **Tabel 2.3**.

2.8 Ketidaktetapan

Berdasarkan Syarat Teknis Nomor 134/SPK/KEP/10/2015, ketidaktetapan adalah selisih terbesar kesalahan penunjukan dari pengukuran yang berurutan pada kondisi yang sama. Batas ketidaktetapan yang diizinkan berdasarkan Syarat Teknis Nomor 134/SPK/KEP/10/2015 adalah 0,1% untuk pengujian yang berurutan dengan catatan bahwa pengujian yang dilakukan pada masing-masing kondisi uji tersebut harus paling sedikit tiga kali.

2.9 Penjustiran Pompa Ukur BBM

Menurut Undang-undang Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal, menjustir ialah mencocokkan atau melakukan perbaikan ringan dengan tujuan agar alat yang dicocokkan atau diperbaiki itu memenuhi persyaratan tera atau tera ulang. Dalam Syarat Teknis disebutkan bahwa alat untuk menjustir menggunakan perangkat justir. Perangkat justir adalah perangkat yang terintegrasi pada meter dan dapat disetel, yang berfungsi untuk menyetel meter agar mengurangi kesalahan penunjukan sehingga mendekati nol. Perangkat justir mekanik pada pompa ukur BBM terletak di badan ukur *(flowmeter).*

2.10 Bejana Ukur

Menurut Keputusan Direktur Jenderal Perdagangan Dalam Negeri Nomor 23/PDN/KEP/3/2010 tentang Syarat Teknis Bejana Ukur, Bejana Ukur didefinisikan sebagai alat ukur volume yang digunakan sebagai standar untuk menguji alat ukur volume lainnya. Kapasitas nominal bejana ukur mempunyai berbagai ragam kapasitas mulai dari kelipatan 1 liter, 5 liter, 10 liter, 50 liter, 200

liter, 1000 liter dan seterusnya ($1x10^n$ liter, $2x10^n$ liter dan $5x10^n$ liter dengan n bilangan bulat positif atau nol).

Bejana ukur dengan kapasitas kecil (≤ 20) liter digunakan untuk menguji pompa ukur bahan bakar minyak (BBM), sedangkan kapasitas besar (>20) liter digunakan untuk pengujian Meter Arus, Meter Air, Tangki Ukur Mobil, *Meter Prover* dan lain-lain.

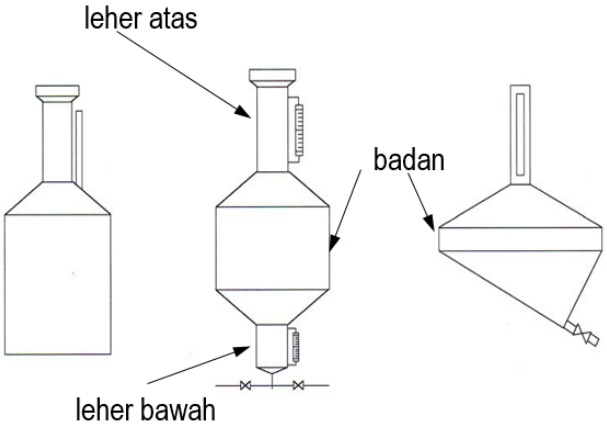
a. Konstruksi Bejana Ukur

Secara umum bejana ukur terdiri dari tiga bagian utama yaitu leher atas, badan bejana dan leher bawah (lihat **Gambar 2.17**). Leher harus berbentuk silinder kotak, badan bejana harus berbentuk silinder dan leher bawah harus berbentuk silinder atau kotak. Jika antara bagian-bagian tersebut di atas terdapat penghubung, maka penghubung tersebut harus berbentuk kerucut terpancung.

Bahan bejana ukur dapat terbuat dari kuningan, baja atau baja lain yang tahan karat dan tidak melentur.

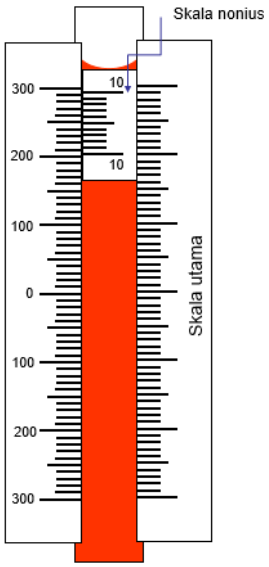


Gambar 2.16 Bejana Ukur
Sumber: ptankatama.files.wordpress.com



Gambar 2.17 Bagian-Bagian Bejana Ukur
Sumber: Keputusan Direktur Jenderal Perdagangan Dalam Negeri Nomor 23/PDN/KEP/3/2010

Selain tiga bagian utama di atas, bejana ukur juga dilengkapi dengan skala baca yang tempatnya berada di bagian leher bejana. Skala pada bejana ukur ada dua bagian, yaitu skala utama dan skala nonius. Skala pada bejana ukur berfungsi untuk membaca besarnya volume cairan yang diisikan kedalam bejana ukur. Skala bejana ukur ditunjukan pada **Gambar 2.18**.



Gambar 2.18 Skala Bejana Ukur

b. Tipe Penggunaan Bejana Ukur

Cara penggunaan bejana ukur disesuaikan dengan tipe penggunaanya, yaitu:

1. “Kering”.
2. “Basah”.
3. “Kering” dan “Basah”.

Prosedur penggunaan pengujian bejana disesuaikan dengan tipe penggunanya karena prosedur pengujiannya berbeda. Untuk bejana tipe “Kering”, penggunaan bejana harus dalam keadaan kering, tipe penggunaan bejana ini disebut sebagai volume “*content*” (isi). Sedangkan untuk tipe “Basah“ penggunaan bejana harus memperhatikan waktu tetesnya atau disebut juga volume “*delivery*” (transfer). Perbedaan penggunaan dari kedua bejana ini memberikan perbedaan pengukuran volume sebenarnya pada Bejana Ukur Uji (BUU).

c. Pengujian Bejana Ukur dengan Metode Volumetrik

Pengujian bejana dengan metode volumetrik (penakaran) bertujuan untuk menentukan volume bejana yang diuji dengan metode penakaran masuk/ penyerahan dengan menggunakan Bejana Ukur Standar (BUS) yang lebih kecil kapasitasnya dari Bejana Ukur Uji (BUU). Pada prinsipnya volume Bejana Ukur Uji merupakan penjumlahan dari Bejana Ukur Standar.

Dalam melakukan pengujian terhadap Bejana Ukur Uji, yang harus kita ketahui terlebih dahulu tipe penggunaan bejana, dengan tipe “Basah“ harus memperhatikan waktu tetesnya atau “*delivery time*”, yaitu :

Tabel 2.4 Waktu Tetes Bejana Ukur

Volume Nominasi BUS	Waktu Tetes
Vn ≤ 20 liter	10 sekon
Vn > 20 liter	30 sekon

Sumber : Keputusan Direktur Jenderal Perdagangan Dalam Negeri Nomor 23/PDN/KEP/3/2010

Pengujian volume Bejana Ukur Uji dengan menggunakan metode volumetri ini sangat peka terhadap perubahan suhu. Karena suhu sangat berpengaruh terhadap pemuaian bahan, baik dari bejana dan air. Oleh sebab itu suhu pada saat pengujian harus dikonversikan ke suhu dasar referensi yaitu 28^{o}C yang merupakan suhu rata-rata di negara Indonesia.

BAB III

METODOLOGI PENERAAN

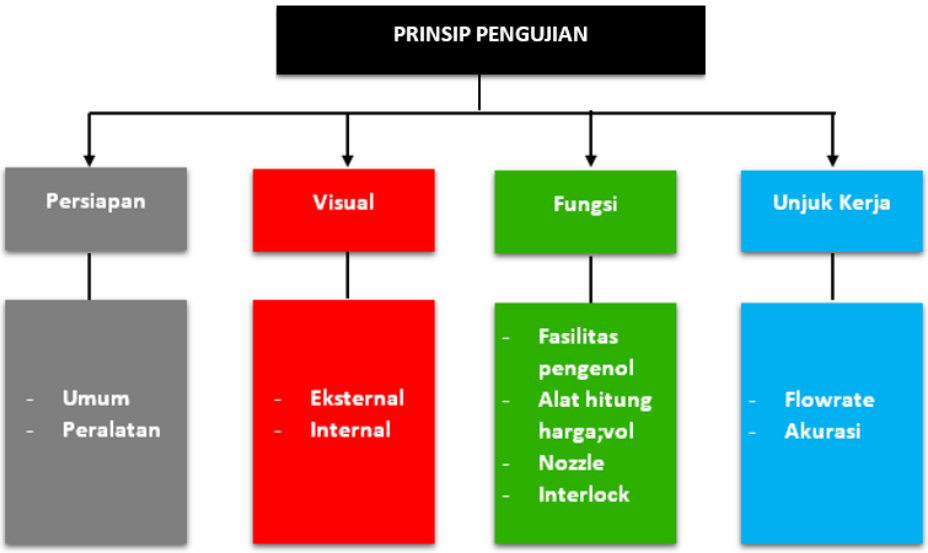
3.1 Ruang Lingkup Peneraan

Ruang lingkup peneraan pompa ukur BBM terkait judul tugas akhir ini dibatasi pada:

1. Pompa ukur BBM yang digunakan adalah pompa ukur BBM merek Gilbarco, Nomor Seri 07011031 yang ada di Pusat Pengembangan Sumber Daya Kemetrologian, Jalan Daeng M. Ardiwinata km 3, 4 Cihanjuang, Parongpong, Bandung Barat.
2. Cairan BBM yang digunakan adalah minyak tanah.
3. Bejana Ukur Standar yang digunakan untuk pengujian adalah BUS 20 L (sertifikat terlampir).
4. Pengujian cairan BBM dilakukan pada tiga posisi pengaturan kecepatan alir yaitu kecepatan alir minimum (Q_{min}), kecepatan alir operasional (Q_{opr}), dan kecepatan alir maksimum (Q_{maks}).
5. Metode pengujian dengan menggunakan sistem basah.

3.2 Prosedur Pengujian Pompa Ukur BBM

Pelaksanaan pengujian dalam rangka peneraan pompa ukur BBM dilakukan melalui beberapa tahap yaitu persiapan pengujian, pemeriksaan visual, pengujian fungsi, pengujian unjuk kerja. Prinsip kerja pengujian pompa ukur BBM dapat ditunjukkan pada **Gambar 3.1.**



Gambar 3.1 Prinsip Pengujian Pompa Ukur BBM

Prosedur pengujian pompa ukur BBM sesuai Syarat Teknis Nomor 134/SPK/KEP/10/2015 adalah sebagai berikut:

a. Persiapan Pengujian:

1) Keselamatan kerja

a) Memakai baju kerja pengaman dari bahan *anti static* (bahan katun 100%)

b) Memakai sepatu pengaman (*safety shoes*)

c) Memakai topi pengaman (*safety foot wear*)

d) Pastikan ada tabung pemadam api yang masih bekerja dengan baik dan diletakkan di tempat yang mudah dijangkau.

e) Pastikan tidak ada sumber pengapian yang potensial.

f) Tempatkan tanda "POMPA SEDANG DITERA" pada tempat yang mudah dilihat.

g) Tempatkan alat pengaman untuk menghalangi orang/kendaraan masuk ke pompa yang sedang diuji.

2) Persiapan standar, peralatan dan perlengkapan uji

a) Bejana ukur standar dengan kapasitas minimal 10 L yang sesuai untuk penyerahan pada laju alir maksimum pompa ukur. Ukuran harus sesuai untuk penyerahan lebih besar dari 3 (tiga) kali kuantitas minimum yang diukur (Vmin) dari pompa ukur. Untuk pompa ukur lebih besar dari 60 L/menit menggunakan bejana ukur yang setara dengan volume untuk penyerahan setidaknya 1 menit pada laju alir maksimum dan minimum.

b) Bejana ukur kapasitas kecil yang diverifikasi pada interval yang relevan untuk keperluan pengujian.

c) Sertifikat bejana ukur standar dan peralatan/perlengkapan uji harus tersedia dan dijadikan acuan.

d) Landasan dan penyipat datar.

e) *Stopwatch*

f) Cerapan pengujian pompa ukur BBM.

3) Pemeriksaan visual

Pemeriksaan secara visual pompa ukur BBM dan catat data serta karakteristik yang diperlukan dari pompa ukur pada laporan pengujian.

a) Data yang diperlukan

(1) Tanggal pengujian

(2) Tipe pengujian: tera atau tera ulang

(3) Nama pemilik/pengguna

(4) Alamat pemilik/pengguna

(5) Nama kontak di tempat pengujian

(6) Nama dagang/merek

(7) Alamat dimana pompa ukur dipasang

(8) Pabrikan

(9) Model

(10) Nomor pompa ukur

(11) Nomor seri pompa ukur

(12) Nomor Izin Tipe/Izin Tanda Pabrik

(13) Produk bahan bakar pompa ukur yang disetujui untuk diserahkan

(14) Laju alir maksimum dan minimum

b) Karakteristik instrumen

(1) Apakah PU BBM ini dilengkapi dengan IT/ITP?

(2) Apakah PU BBM ini digunakan dengan benar?

(3) Apakah semua deskripsi yang wajib jelas terpasang pada pelat data dan terpasang tetap pada PU BBM?

(4) Apakah pompa ukur BBM dalam kondisi lengkap dan bersih?

(5) Apakah semua panel eksternal dalam kondisi terlindungi?

(6) Apakah PU BBM terpasang tetap pada pondasinya?

(7) Apakah tutup penunjukan rusak?

(8) Apakah gelas penglihat berisi *spinner* atau bola plastik, bersih serta penuh produk?

(9) Apakah penunjukan volume, harga satuan, dan harga total sesuai dengan selang yang dipilih?

(10) Apakah semua penunjukan kelihatan dengan jelas pada siang dan malam hari?

(11) Apakah selang dalam kondisi baik, misalnya tidak lecet, retak, atau pembungkus selangnya tidak usang?

(12) Apakah masing-masing *nozzle* menghentikan aliran cairan ketika dikembalikan ke tempat penyimpanannya?

(13) Apakah ada kebocoran?

(14) Untuk penunjukan kontinyu: apakah pergerakan roda penunjuk harga mengikuti pergerakan tuas internal penyetel harga?

b. Prosedur Pengujian

Untuk pompa ukur BBM dengan laju alir maksimum tidak lebih besar daripada 60 L/menit harus mempunyai kuantitas minimum yang diukur (Vmin) 2 L.

1) Pemeriksaan Fasilitas untuk alat penunjukan elektronik. Pemeriksaan fasilitas untuk alat penunjukan elektronik harus dilakukan pemeriksaan visual untuk semua tampilan, yang harus memenuhi persyaratan:

   a) tampilkan semua elemen;

   b) hilangkan semua tampilan; dan

   c) tampilkan nol pada semua elemen tampilan

   Pengujian ini dapat dilakukan bersamaan dengan pengujian untuk penyetelan nol dengan menggunakan mekanisme *reset* elektronik

   a) Angkat *nozzle* dari posisi *hang-up* dan periksa:

      (1) pengujian tampilan dilakukan; dan

(2) segmen tampilan tidak rusak

b) Tentukan apakah pompa ukur lolos atau gagal

c) Catat hasilnya pada laporan pengujian

2) Penyetelan nol

a) Mekanisme *reset* elektronik.

Untuk alat penunjukan elektronik, penunjukan volume/ harga setelah kembali ke nol harus benar nol.

(1) Angkat *nozzle* dari posisi menggantung dan pastikan bahwa pengujian penunjukan dilakukan, penunjukan volume dan harga adalah nol sebelum penyerahan.

(2) Kembalikan *nozzle* ke posisi menggantung dan pastikan bahwa ketika *nozzle* diangkat tidak ada lagi penyerahan sebelum pengujian penunjukan dimulai dan penunjukan kembali ke nol.

(3) Tentukan apakah pompa ukur lolos atau gagal.

(4) Catat hasilnya pada laporan pengujian.

b) Perhitungan harga

Penunjukan harga harus sama dengan perhitungan harga dari penunjukan volume dan harga satuan dalam batas kesalahan yang diizinkan

(1) *Reset* pompa ukur ke nol.

(2) Lakukan penyerahan volume yang kita kehendaki.

(3) Hitung harga total dari harga satuan dan volume total yang ditunjukkan.

(4) Bandingkan harga yang dihitung dengan yang ditunjukkan pompa ukur.

(5) Tentukan apakah pompa ukur lolos atau gagal.

(6) Catat hasilnya pada laporan pengujian.

c) *Nozzle cut-off*

Ketika selang dipasang dengan *nozzle cut-off* otomatis, *nozzle* harus menutup secara otomatis ketika *port* sensor pada *nozzle* bersentuhan dengan cairan atau buih. Pengujian ini dapat dilakukan selama pengujian akurasi atau *anti-drain*. Langkah-langkah pengujian:

(1) Lakukan penyerahan pada laju alir operasional.

(2) Lakukan kontak antara *port sensing* dari *nozzle* dengan cairan atau buih.

(3) Pastikan *nozzle cut-off* mati.

(4) Ulangi langkah a s.d. c sebanyak 2 kali.

(5) Tentukan apakah pompa ukur lolos atau gagal.

(6) Catat hasilnya pada laporan pengujian.

d) *Interlock*

Penggunaan perangkat penunjukan yang sama untuk penunjukan dari beberapa sistem pengukuran (yang mempunyai perangkat penunjukan bersama) diperbolehkan selama tidak dimungkinkan untuk menggunakan keduanya secara bersamaan. Persyaratan ini berarti tidak ada bahan bakar yang dapat dikeluarkan kecuali bahan bakar diukur dan bahwa harga satuan yang ditunjukkan bersesuaian

dengan harga satuan dari bahan bakar yang dipilih dan diserahkan. Tentukan apakah selang mempunyai penunjukan bersama atau apakah selang mempunyai pompa bersama dan laksanakan pengujian yang sesuai seperti dijelaskan berikut.

(1) Beberapa selang dengan satu perangkat penunjukan

(a) Pilih satu selang dan angkat *nozzle* dari posisi menggantung.

(b) Penunjukan harga dan volume untuk selang yang dipilih harus tetap menunjuk nol:

1. Dengan penunjukan harga satuan yang terpisah: Penunjukan harga satuan untuk tipe bahan bakar yang dipilih ditransfer ke penunjukan utama.
2. Tanpa penunjukan harga satuan terpisah: Penujukan harga satuan untuk selang yang dipilih ditampilkan dan semua penunjukan harga satuan lainnya tidak ditampilkan sampai penyerahan selesai.

(c) Periksa dan pastikan bahwa selang yang lain dalam kondisi non-aktif, dengan cara mengangkat *nozzle* lain dari posisinya.

(d) Tentukan apakah pompa ukur lolos atau gagal.

(e) Catat hasilnya pada laporan pengujian.

(2) Beberapa selang dengan satu unit pompa

(a) Pilih selang yang berbagi unit pompa yang sama.

(b) Saat unit pompa beroperasi, angkat selang lain yang terhubung ke unit pompa yang sama tetapi tuas penggantung pada posisi *OFF*.

(c) Periksa bahwa tidak memungkinkan melakukan penyerahan dari selang lain yang terhubung ke unit pompa yang sama.

(d) Tentukan apakah pompa ukur lolos atau gagal.

(e) Catat hasilnya pada laporan pengujian.

(3) Penunjukan penjatah (*pre-set*)

Pengujian ini dapat dikombinasikan dengan pengujian akurasi *pre-set* dan satu hasil dicatat.

(a) *Reset* pompa ukur ke nol.

(b) Masukkan nilai *pre-set* volume/ harga yang diinginkan menggunakan fasilitas *pre-set*. Pastikan jumlah *pre-set* muncul di perangkat penunjukan.

(c) Lakukan penyerahan dengan *nozzle* terbuka penuh sehingga memungkinkan fasilitas *pre-set* untuk memperlambat dan menghentikan penyerahan secara otomatis.

(d) Catat penunjukan volume/ harga.

(e) Tentukan apakah hasil penunjukan volume/harga sesuai dengan nilai *pre-set* yang diberikan.

(f) Tentukan apakah pompa ukur lolos atau gagal.

(g) Catat hasilnya pada laporan pengujian.

(4) Laju alir maksimum

Laju alir maksimum yang dapat dicapai harus berada dalam rentang yang diperbolehkan (Q_{min} ke Q_{maks}) yang tercantum pada pelat data. Pengujian ini untuk menunjukkan bahwa laju alir maksimum yang dapat dicapai berada dalam rentang yang diperbolekan dan dapat dilakukan saat pengujian akurasi pada laju alir maksimum yang dapat dicapai.

(a) Selang dengan unit pompa sendiri

1. Mulai penyerahan pada laju alir maksimum yang dapat dicapai.
2. Hentikan penyerahan pada setidaknya setelah 10 sekon.
3. Catat penunjukan pada pompa ukur dan hitung laju alir.
4. Tentukan apakah pompa ukur lolos atau gagal
5. Catat hasilnya pada laporan pengujian.

(b) Selang yang berbagi pompa bersama

Persyaratan ini untuk tera atau ketika ada perubahan lokasi.

1. Pilih sejumlah selang yang dihubungkan pada unit pompa yang sama.
2. Lakukan penyerahan pada semua selang yang beroperasi pada laju alir maksimum yang dapat dicapai,

3. Hentikan penyerahan setelah sekurang-kurangnya 10 sekon dan hitung laju alir.
4. Tentukan apakah pompa ukur lolos atau gagal.
5. Catat hasilnya pada laporan pengujian.

e) Akurasi

Langkah-langkah pengujian:

(1) Siapkan bejana ukur.

(2) Lakukan penyerahan pada laju alir maksimum yang dapat dicapai. Catat volume yang ditunjukkan oleh pompa ukur BBM (V_{FD}) dan volume yang ditunjukkan oleh bejana ukur (V_{REF}).

(3) Hitung dan catat kesalahan relatif (E_{FD})

$$E_{FD} = ((V_{FD} - VR_{EF})/V_{REF}) \times 100 \qquad (3.1)$$

(4) Ulangi langkah (2) s.d. (3) dua kali.

(5) Lakukan penyerahan pada laju alir operasional dan laju alir minimum masing-masing sebanyak 3 kali. Catat volume yang ditunjukkan oleh pompa ukur (V_{FD}) dan volume yang ditunjukkan oleh bejana ukur (V_{REF}).

(6) Hitung dan catat kesalahan relatif (E_{FD}).

(7) Tentukan apakah semua hasil masih berada dalam kesalahan maksimum yang diizinkan. Jika tidak, analisa hasilnya dan periksa apakah meter dapat dijustir sehingga hasilnya masih masuk dalam kesalahan maksimum yang diizinkan.

(8) Jika justir telah dilakukan, alirkan kuantitas bahan bakar dan ulangi langkah (2) s.d. (7).

(9) Catat hasilnya pada laporan pengujian

f) Akurasi dari penjatah

Langkah-langkah pengujian:

(1) Siapkan Bejana ukur

(2) Masukkan dan catat nilai penjatah volume/ harga menggunakan fasilitas penjatah. Nilai penjatah yang diserahkan harus mendekati kuantitas bejana ukur yang digunakan.

(3) Lakukan penyerahan pada laju alir maksimum yang dapat dicapai sampai penyerahan berhenti. Catat volume yang ditunjukkan oleh pompa ukur (V_{FD}) dan volume yang ditunjukkan oleh bejana ukur (V_{REF}).

(4) Hitung dan catat kesalahan relatif (E_{FD})

$$E_{FD} = ((V_{FD} - V_{REF})/V_{REF}) \times 100 \qquad (3.2)$$

(5) Tentukan apakah hasil berada dalam kesalahan maksimum yang diizinkan.

(6) Catat hasilnya pada laporan pengujian.

g) Eliminasi gas

Pengujian ini hanya perlu jika terdapat alat penguji eliminasi gas pada pompa ukur .

Perbedaan kesalahan (E_D) antara pengujian tanpa gas/udara dan dengan gas/udara harus tidak boleh melebihi kesalahan maksimum yang diizinkan yang diberikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 BKD untuk Pengujian Eliminasi Gas

Viskositas	BKD
≤ 1 mPa.s 0,5%	0,5 %
>1 mPa.s 1,0%	1,0 %

Sumber: Keputusan Direktur Jenderal Standardisasi dan Perlindungan Konsumen Nomor 134/SPK/KEP/10/2015

(1) Hitung dan catat kesalahan rata-rata (E_{AV}) dari 3 kali penyerahan pada laju alir maksimum yang dapat dicapai selama pengujian akurasi.

(2) Siapkan bejana ukur.

(3) Jika disegel, pindahkan segel dari katup pengujian.

(4) Lakukan penyerahan pada laju alir maksimum yang dapat dicapai. Selama pengujian buka perlahan katup pengujian gas/udara sehinga aliran berkurang atau berhenti.

(5) Tutup katup pengujian, dan selesaikan penyerahan.

(6) Catat volume yang ditunjukkan oleh pompa ukur BBM (V_{FD}) dan volume yang ditunjukkan oleh bejana ukur (V_{REF}).

(7) Hitung dan catat kesalahan relatif (E_{FD})

$$E_{FD} = ((V_{FD} - VR_{EF})/V_{REF}) \times 100 \qquad (3.3)$$

(8) Tentukan perbedaan kesalahan (E_D) untuk alat eliminasi gas.

$$E_D = E_{AV} - E_{FD} \qquad (3.4)$$

(9) Tentukan apakah E_D berada dalam BKD.

(10) Catat hasilnya pada laporan pengujian.

h) *Anti-drain*

Untuk sistem pengukuran selang penuh yang dilengkapi dengan *hose reel*, kenaikan volume internal selama perubahan dari posisi selang yang digulung ketika tidak bertekanan ke posisi selang yang tidak digulung ketika bertekanan tanpa aliran cairan harus tidak melebihi dua kali deviasi volume minimum yang ditentukan.

Jika sistem pengukuran tidak dilengkapi *hose reel*, kenaikan volume internal tidak boleh melebihi deviasi volume minimum yang ditentukan.

Tabel 3.2 BKD untuk Pengujian *Anti-Drain*

Vmin	**BKD tanpa *hose reel***	**BKD dengan *hose reel***
2 L	20 mL	40 mL
5 L	50 mL	100 mL

Sumber: Keputusan Direktur Jenderal Standardisasi dan Perlindungan Konsumen Nomor 134/SPK/KEP/10/2015

Jika Vmin tidak terdapat pada Tabel 2 maka nilai BKD dapat dihitung dengan persamaan:

- Tanpa *hose reel* (BKD dalam mL)

$$BKD = Vmin(L) \times 10 \qquad (3.5)$$

- Dengan *hose reel* (BKD dalam mL)

$$BKD = Vmin(L) \times 20 \qquad (3.6)$$

(1) Tanpa *hose reel*

(a) Siapkan bejana ukur

(b) Mulai penyerahan sehingga selang bertekanan

(c) Hentikan penyerahan secara tiba-tiba dengan membenamkan *nozzle* kedalam cairan atau dengan melepaskan pemicu *nozzle* secara tiba-tiba.

(d) Matikan pompa ukur dengan mengoperasikan secara manual tuas penggantung *nozzle* dan jangan gantung *nozzle*.

(e) Selagi memegang *nozzle*, keringkan selama 5 sekon.

(f) Buka *nozzle* dan biarkan tekanan dalam selang berkurang selagi mengosongkan *nozzle* ke dalam bejana ukur.

(g) Tutup *nozzle* ketika aliran berhenti, atau setelah 30 sekon. Jika *nozzle* masih menetes setelah 30 sekon *nozzle* harus diperbaiki.

(h) Catat volume dari pengosongan bahan bakar yang ditunjukkan oleh bejana ukur .

(i) Tentukan apakah pompa ukur lolos atau gagal.

(2) Dengan *hose reel*

(a) Urai selang dari *reel* nya.

(b) Siapkan bejana ukur.

(c) Mulai penyerahan agar selang bertekanan

(d) Hentikan pengiriman secara tiba-tiba dengan membenamkan *nozzle* ke dalam cairan atau dengan melepaskan pemicu *nozzle* secara tiba-tiba.

(e) Matikan pompa ukur dengan mengoperasikan secara manual tuas penggantung *nozzle* dan jangan gantung *nozzle*.

(f) Gulung selang dan kembalikan ke tempat *reel*-nya.

(g) Selagi memegang *nozzle*, keringkan selama 5 sekon.

(h) Buka *nozzle* dan biarkan tekanan dalam selang berkurang selagi mengosongkan *nozzle* ke dalam bejana ukur.

(i) Tutup *nozzle* ketika aliran berhenti, atau setelah 30 sekon.

(j) Jika *nozzle* masih menetes setelah 30 sekon *nozzle* harus diperbaiki.

(k) Catat volume pengosongan bahan bakar yang ditunjukkan oleh bejana ukur standar .

(l) Tentukan apakah pompa ukur lolos atau gagal.

3.3 Penjustiran Pompa Ukur BBM

Menjustir pompa ukur BBM dilaksanakan setelah kegiatan pengujian selesai. Setelah pengujian didapat nilai kesalahan/*error* pada pompa ukur BBM. Nilai kesalahan tersebut kemudian dibandingkan dengan BKD. Apabila nilai kesalahan melebihi BKD yang disyaratkan, maka pompa ukur BBM harus dijustir agar nilai kesalahannya mendekati nol. Begitu pula ketika nilai kesalahan lebih dekat dengan nilai BKD, pompa ukur BBM juga dapat dijustir.

Penjustiran pompa ukur BBM dengan sistem mekanik dilakukan pada perangkat justir yang terletak pada badan ukur (*flowmeter*). Penjustiran ini disesuaikan dengan nilai kesalahan dari pompa ukur BBM. Apabila nilai kesalahan

pompa ukur BBM terhadap standar nilainya negatif , hal ini berarti bahwa volume cairan BBM yang dikeluarkan oleh pompa ukur BBM kurang dari yang ditunjukkan oleh *display*, maka penjustiran dilakukan dengan memutar perangkat justir berlawanan arah jarum jam. Namun apabila nilai kesalahan pompa ukur BBM terhadap standarnya nilainya positif, hal ini berarti bahwa volume cairan BBM yang dikeluarkan oleh pompa ukur BBM lebih dari yang ditunjukkan oleh *display*, maka penjustiran dilakukan dengan memutar perangkat justir searah jarum jam.

Pemutaran perangkat justir disesuaikan dengan besarnya nilai kesalahan dari pompa ukur BBM. Pada pompa ukur BBM sistem mekanik, berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, satu titik putar perangkat justir pompa ukur BBM bernilai ± 20 mL.

3.4 Pembubuhan Tanda Tera dan Penyegelan Pompa Ukur BBM

Setelah tahap pengujian dan penjustiran pompa ukur BBM selesai, tahap selanjutnya adalah pembubuhan tanda tera dan penyegelan pompa ukur BBM. Tanda Daerah, Tanda Pegawai Berhak, dan Tanda Sah dibubuhkan pada lemping tanda tera yang terbuat dari alumunium atau logam dengan kualitas yang tahan karat. Tanda Jaminan dibubuhkan atau dipasang pada bagian-bagian sistem pengukuran pompa ukur BBM untuk mencegah penukaran dan/atau perubahan.

Tempat pembubuhan tanda tera dipasang pada bagian sistem pengukuran pompa ukur BBM yang mudah dilihat, tidak mudah lepas dan dapat menjamin keutuhan tanda-tanda tersebut. Untuk kegiatan tera ulang pompa ukur BBM, pembubuhan tanda tera sesuai dengan syarat teknis adalah sebagai berikut:

1. Tanda Daerah ukuran 4 mm (D4), Tanda Pegawai Berhak (H), dan Tanda Sah Logam ukuran 4 mm (SL4) dibubuhkan pada lemping Tanda Tera. Lemping tersebut dipasang pada pompa ukur BBM, diikat dengan kawat segel dan dijamin dengan Jaminan Plombir ukuran 8 mm (JP8).
2. Tanda Pegawai Berhak Plombir (HP) dan Tanda Sah Plombir ukuran 8 mm (SP8) dibubuhkan secara bolak-balik pada perangkat justir.
3. Tanda Sah Plombir ukuran 6 mm (SP6) dibubuhkan pada perangkat penunjukan dan kelihatan dari luar.
4. Tanda Jaminan ukuran 8 mm (JP8) dibubuhkan pada pembangkit pulsa (*pulser*), pada tutup pompa ukur BBM dan bagian-bagian meter yang harus dilindungi dari perubahan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Persiapan Pengujian

Sebelum pengujian dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan persiapan pengujian baik administrasi maupun peralatan yang akan digunakan dalam proses pengujian yang mengacu pada metode pengujian yang diatur dalam Keputusan Direktur Jenderal Standardisasi dan Perlindungan Konsumen Nomor 134/SPK/KEP/10/2015 tentang Meter Bahan Bakar Minyak dan Pompa Ukur Elpiji.

a. Persiapan Standar, Peralatan dan Perlengkapan Uji

Standar yang digunakan dalam pengujian pompa ukur BBM ini adalah Bejana Ukur Standar dengan kapasitas 20 liter. Adapun metode yang digunakan yaitu dengan metode basah. Data Teknis Bejana Ukur Standar berdasarkan sertifikat dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Data Teknis Bejana Ukur Standar

Bejana Ukur Standar		
Merek/ buatan	:	MDH/ -
Model/ tipe	:	1-SS-K/ -
Nomor seri	:	226/ 06
Kapasitas/ daya baca	:	20.000 mL/ 10 mL
Koefisien Muai Kubik	:	0,0000477/°C
Volume sebenarnya pada 28 °C	:	20.008,11 mL
Suhu Dasar	:	28 °C
Tanggal Kalibrasi	:	26 Mei 2016
Ketertelusuran	:	Direktorat Metrologi Bandung

Volume sebenarnya Bejana Ukur Standar yang digunakan adalah volume Bejana Ukur Standar pada suhu 28°C karena pengujian dilakukan di luar ruangan pada saat siang hari. Koreksi Bejana Ukur Standar pada suhu 28°C sebesar +8,11 mL.

Selain Bejana Ukur Standar, peralatan lain yang digunakan dalam proses pengujian adalah landasan bejana ukur, penyipat datar, *stopwatch*, kawat segel, timah plombir, tang segel, dan cerapan pengujian.

b. Pemeriksaan Visual

Pemeriksaan visual pompa ukur BBM meliputi pemeriksaan data teknis pompa ukur BBM dan pemeriksaan karakteristik instrumen.

1) Pemeriksaan Data Teknis Pompa Ukur BBM

Pada hasil pemeriksaan data teknis pompa ukur BBM, ditunjukkan pada **Tabel 4.2**.

Tabel 4.2 Data Teknis Pompa Ukur BBM

Tanggal Pemeriksaan	:	7 November 2017
Nama dan Alamat Perusahaan	:	PPSDK Kementerian Perdagangan
Nama Pemilik dan Alamat	:	PPSDK Kementerian Perdagangan
Pompa Ukur	:	BBM
Nomor Izin Tipe	:	150/PDN.4.3.2/TI/X/2003
Merk, Tipe dan No Seri	:	Gilbarco/ JT 1000 GE / 070011031
Harga satuan/ liter	:	Rp. 4.888,00
Kecepatan maksimum dan	:	Maksimum: 40-60 LPM
Kecepatan minimum	:	5 LPM
Jenis media yang diukur	:	Minyak Tanah

2) Pemeriksaan Karakteristik Instrumen Pompa Ukur BBM

Hasil pemeriksaan karakteristik instrumen pompa ukur BBM, ditunjukkan pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4.3 Karakteristik Pompa Ukur BBM

		Tanggal Pengujian		7 November 2017	
Tipe pengujian	:	√ Tera		☐ Tera Ulang	
Merek	:	Gilbarco			
Tipe	:	JT 1000 GE			
Nomor Seri	:	07011031			
ITP	:	150/PDN.4.3.2/TI/X/2003			
Pemilik	:	PPSDK			
Alamat	:	Jl. Daeng M. Ardiwinata km 3,4 Cihanjuang, Parongpong, Bandung Barat			

1	Apakah PU BBM ini dilengkapi dengan IT/ITP?	√	Ya	☐	Tidak
2	Apakah PU BBM ini digunakan dengan benar?	√	Ya	☐	Tidak
3	Apakah semua deskripsi yang wajib jelas terpasang pada pelat data dan terpasang tetap pada PU BBM?	√	Ya	☐	Tidak
4	Apakah PU BBM dalam kondisi lengkap dan bersih?	√	Ya	☐	Tidak
5	Apakah semua panel eksternal dalam kondisi terlindungi?	√	Ya	☐	Tidak
6	Apakah PU BBM terpasang tetap pada pondasinya?	√	Ya	☐	Tidak
7	Apakah tutup penunjuk rusak?	☐	Ya	√	Tidak
8	Apakah gelas penglihat berisi *spinner* atau bola plastik dan bersih, serta penuh produk?	√	Ya	☐	Tidak
9	Apakah penunjukan volume, harga satuan, dan harga total sesuai dengan selang yang dipilih?	√	Ya	☐	Tidak
10	Apakah semua penunjukan kelihatan dengan jelas pada siang dan malam hari?	√	Ya	☐	Tidak
11	Apakah selang dalam kondisi yang wajar, misalnya tidak lecet, retak, atau pembungkus selangnya usang?	√	Ya	☐	Tidak
12	Apakah masing-masing *nozzle* menghentikan aliran cairan ketika dikembalikan ke tempat penyimpanannya?	√	Ya	☐	Tidak
13	Apakah ada kebocoran?	☐	Ya	√	Tidak
14	Untuk penunjukan kontinyu: apakah pergerakan roda penunjuk harga mengikuti pergerakan tuas internal penyetel harga?	√	Ya	☐	Tidak

c. Pengujian Fungsi

Pengujian fungsi pada pengujian pompa ukur BBM meliputi pemeriksaan untuk alat penunjukan elektronik, pengujian penyetel nol, perhitungan harga, pengujian *nozzle cut-off*, pengujian *interlock*, dan pengujian akurasi.

1) Pemeriksaan Fasilitas Untuk Alat Penunjukan Elektronik

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui apakah tampilan segmen fasilitas penunjukan elektronik tidak ada yang rusak serta bekerja dengan baik. Hasil pemeriksaan fasilitas penunjukan elektronik ditunjukkan pada **Tabel 4.4**.

Tabel 4.4 Data Pemeriksaan Fasilitas Alat Penunjuk Elektronik

Uraian Pemeriksaan	Hasil		Keterangan
	Ya	Tidak	
Nozzle diangkat uji tampilan:			
- Menampilkan semua elemen (*eight test*)	✓		888888
- Menghilangkan semua elemen (*blank test*)	✓		
- Menampilkan nol pada semua elemen	✓		000000
Nozzle dikembalikan dengan hati-hati			
Pencatatan Hasil			
√ Lolos		☐ Gagal	

2) Pengujian Penyetel Nol

Pengujian ini dilakukan bersama dengan pemeriksaan fasilitas alat penunjuk elektronik. Hasil pengujian penyetel nol ditunjukkan pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4.5 Data Pengujian Penyetel Nol

Uraian Pemeriksaan	Hasil		Keterangan
	Ya	Tidak	
Nozzle diangkat dari posisi menggantung, penunjukan volume dan harga adalah nol sebelum penyerahan	✓		000000
Nozzle dikembalikan ke posisi menggantung, ketika *nozzle* diangkat tidak ada lagi penyerahan sebelum pengujian penunjukan dimulai dan penunjukan kembali ke nol	✓		
Pencatatan Hasil			
	√ Lolos	☐ Gagal	

3) Pengujian Perhitungan Harga

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah penunjukan harga sama dengan perhitungan harga dari penunjukan volume. Pengujian ini dikombinasikan dengan pengujian akurasi. Data hasil pengujian peritungan harga ditunjukkan pada **Tabel 4.6**.

Tabel 4.6 Data Pengujian Penunjukan Harga

Uraian Pemeriksaan	Hasil		Keterangan
	Ya	Tidak	
Pompa ukur BBM di*reset* ke nol	✓		
Penyerahan Volume dilakukan	✓		
Harga yang dihitung dengan yang ditunjukan pompa ukur BBM sama	✓		
	√ Lolos	☐ Gagal	

4) Pengujian *Nozzle cut-off*

Pengujian ini dilakukan pada *nozzle* yang terpasang sistem *nozzle cut-off* otomatis untuk memastikan apakah *nozzle* menutup

secara otomatis ketika *sensing port* pada *nozzle* bersentuhan dengan cairan atau buih. Hasil pengujian *nozzle cut-off* ditunjukkan pada **Tabel 4.7**.

Tabel 4.7 Data Pemeriksaan *Nozzle Cut-off*

Uraian Pemeriksaan	Hasil		Keterangan
	Ya	Tidak	
Penyerahan dilakukan pada laju alir maksimum/ operasional/ minimum	✓		
Kontak antara *port sensing* dari *nozzle* dengan cairan atau buih dilakukan	✓		
Nozzle cut-off mati	✓		
	√ Lolos	☐ Gagal	

5) *Interlock*

Pengujian ini tidak dilakukan karena pompa ukur BBM yang diuji hanya memiliki satu *nozzle*.

6) Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan berdasarkan Syarat Teknis Nomor 134/SPK/KEP/10/2015. Pengujian dilakukan di tiga kecepatan alir yaitu kecepatan minimum, kecepatan operasional dan kecepatan maksimum dengan masing-masing kecepatan alir dilakukan pengujian sebanyak tiga kali. Pengujian dilakukan dengan *preset* volume 20 liter. Data hasil pengujian ditunjukkan pada **Tabel 4.8**.

Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian

Nomor PU BBM dan identifikasi *nozzle*	01				01				01			
Harga satuan yang ditampilkan	Rp 4888/ L				Rp 4888/ L				Rp 4888/ L			
Pembacaan totalisator volume pada awal pengujian	0136053				0136113				0136173			
Pembacaan totalisator volume pada akhir pengujian	0136113				0136173				0136233			
Total volume yang digunakan untuk pengujian	60 L				60 L				60 L			
Qmin dan Qmaks pada pelat data	Q_{min}= 5 LPM		Q_{maks}= 60 LPM		Q_{min}= 5 LPM		Q_{maks}= 60 LPM		Q_{min}= 5 LPM		Q_{maks}= 60 LPM	
Akurasi $E_{FD} = ((V_{FD} - V_{REF}) / V_{REF}) \times 100$	V_{FD} (L)	V_{REF} (L)	E_{FD} (%)	E_D	V_{FD} (L)	V_{REF} (L)	E_{FD} (%)	E_D	V_{FD} (L)	V_{REF} (L)	E_{FD} (%)	E_D
Penyerahan 1 pada laju alir maksimum yang dapat dicapai / laju alir operasional / laju alir minimum	20	20,01611	-0,080		20	20,00911	-0,045		20	19,99411	0,029	
Penyerahan 2 pada laju alir maksimum yang dapat dicapai / laju alir operasional / laju alir minimum	20	20,00911	-0,045		20	20,00611	-0,030		20	19,99611	0,019	
Penyerahan 3 pada laju alir maksimum yang dapat dicapai / laju alir operasional / laju alir minimum	20	20,01311	-0,065		20	20,00811	-0,040		20	19,99611	0,019	
Kesalahan rata-rata (EAV) untuk 3 penyerahan			-0,063				-0,038				0,022	
Ketidaktetapan			0,035				0,015				0,010	
Penyerahan penjatah												
Penyerahan eliminasi udara ED=EAV-EFD												
Anti-drain, volume dari pengosongan bahan bakar	mL				mL				mL			
Fasilitas pemeriksa untuk perangkat penunjukan	√	Lolos	-	Gagal	√	Lolos	-	Gagal	√	Lolos	-	Gagal
Penyetelan nol	√	Lolos	-	Gagal	√	Lolos	-	Gagal	√	Lolos	-	Gagal
Perhitungan harga	√	Lolos	-	Gagal	√	Lolos	-	Gagal	√	Lolos	-	Gagal
Nozzle cut-off	√	Lolos	-	Gagal	√	Lolos	-	Gagal	√	Lolos	-	Gagal
Interlock	-	Lolos	-	Gagal	-	Lolos	-	Gagal	-	Lolos	-	Gagal
Penunjukan penjatah (*pre-set*)	√	Lolos	-	Gagal	√	Lolos	-	Gagal	√	Lolos	-	Gagal
Hasil keseluruhan	√	Lolos	-	Gagal	√	Lolos	-	Gagal	√	Lolos	-	Gagal

☑ Lolos	☐ Gagal	Pegawai Berhak	1.
			2.

4.2 Pembahasan Pengujian Pompa Ukur BBM

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa pembahasan yaitu:

a. Perhitungan Laju Alir

Laju alir maksimum yang dapat dicapai harus berada dalam rentang yang diperbolehkan (Q_{min} ke Q_{maks}) yang tercantum pada pelat data. Pengujian ini untuk menunjukkan bahwa laju alir maksimum yang dapat dicapai berada dalam rentang yang diperbolehkan dan dapat dilakukan saat pengujian akurasi pada laju alir maksimum yang dapat dicapai.

1) Laju Alir Maksimum

Penunjukan pompa ukur BBM adalah 5,920 Liter dalam waktu 10 sekon, maka:

$$\text{Kecepatan Alir} = \frac{\text{Penunjukan PU BBM}}{\text{waktu}}$$

$$= \frac{5{,}920\ \text{L}}{10\ \text{sekon}} \times \frac{60\ \text{sekon}}{1\ \text{menit}}$$

$$= 35{,}520\ \text{L/menit}$$

2) Laju Alir Operasional

Penunjukan pompa ukur BBM adalah 5,192 Liter dalam waktu 10 sekon, maka:

$$\text{Kecepatan Alir} = \frac{\text{Penunjukan PU BBM}}{\text{waktu}}$$

$$\text{Kecepatan Alir} = \frac{5{,}192\ \text{L}}{10\ \text{sekon}} \times \frac{60\ \text{sekon}}{1\ \text{menit}}$$

$$\text{Kecepatan Alir} = 31{,}152\ \text{L/menit}$$

3) Laju Alir Minimum

Penunjukan pompa ukur BBM adalah 3,208 Liter dalam waktu 10 sekon, maka:

$$\text{Kecepatan Alir} = \frac{\text{Penunjukan PU BBM}}{\text{waktu}}$$

$$\text{Kecepatan Alir} = \frac{3{,}208\ \text{L}}{10\ \text{sekon}} \times \frac{60\ \text{sekon}}{1\ \text{menit}}$$

$$\text{Kecepatan Alir} = 19{,}248\ \text{L/menit}$$

Tabel 4.9 Data Hasil Pengujian Laju Alir

Uraian	Penunjukan (L)	Waktu (sekon)	Laju Alir (L/menit)
Maksimum	5,920	10	35,520
Operasional	5,192	10	31,152
Minimum	3,208	10	19,248

Berdasarkan **Tabel 4.9** didapat hasil pengujian laju alir maksimum sebesar 35,520 L/menit, laju alir operasional sebesar 31,152 L/menit, laju alir minimum sebesar 19,248 L/menit. Laju alir tersebut masih berada dalam rentang yang diperbolehkan (Q_{min} ke Q_{maks}) yang tercantum pada pelat data (5 L/min s.d. 60 L/min), maka PU BBM ini dinyatakan lolos.

b. Perhitungan Kesalahan Relatif dan Ketidaktetapan

Kesalahan relatif sesuai berdasarkan Syarat Teknis Nomor 134/SPK/KEP/10/2015 didapat dengan menggunakan persamaan 4.1.

$$E_{FD,i} = \frac{V_{FD} - V_{REF}}{V_{REF}} \times 100\% \qquad (4.1)$$

Dimana,

$E_{FD,i}$ = kesalahan Relatif pada pengujian ke-*i* (%)

V_{FD} = Volume yang ditunjukkan oleh PU BBM (L)

V_{REF} = Volume yang ditunjukkan oleh Bejana Ukur Standar (L) ditambah dengan koreksi sebesar 8,11 mL

1) Kesalahan Relatif pada Laju Alir Minimum

a) Pengujian 1:

V_{FD}=20 L

V_{REF}=20,008 L+0,00811 L

V_{REF}=20,01611 L

$E_{FD,1}=\frac{20\text{-}20{,}01611}{20{,}01611}\times 100\%$

$E_{FD,1}$=-0,080%

b) Pengujian 2:

$V_{FD} = 20\ L$

$V_{REF} = 20{,}001\ L + 0{,}00811\ L$

$V_{REF} = 20{,}00911\ L$

$E_{FD,2} = \frac{20 - 20{,}00911}{20{,}00911} \times 100\%$

$E_{FD,2} = -0{,}045\%$

c) Pengujian 3:

$V_{FD} = 20\ L$

$V_{REF} = 20{,}005\ L + 0{,}00811\ L$

$V_{REF} = 20{,}01311\ L$

$$E_{FD,3} = \frac{20 - 20{,}01311}{20{,}01311} \times 100\%$$

$$E_{FD,3} = -0{,}065\%$$

d) Kesalahan Rata-Rata (E_{AV}) pada Laju Alir Minimum

$$E_{av} = \frac{E_{FD,1} + E_{FD,2} + E_{FD,3}}{3}$$

$$E_{av} = \frac{(-0{,}080) + (-0{,}045) + (-0{,}065)}{3}$$

$$E_{av} = -0{,}060\%$$

e) Ketidaktetapan Laju Alir Minimum

Ketidaktetapan Laju Alir Minimum diperoleh dari selisih terbesar antar setiap seri pengujian. Ketidaktetapan Laju Alir Minimum yang diperoleh sebesar 0,035%.

2) Kesalahan Relatif pada Laju Alir Operasional

a) Pengujian 1:

$$V_{FD} = 20\ L$$

$$V_{REF} = 20{,}001\ L + 0{,}00811\ L$$

$$V_{REF} = 20{,}00911\ L$$

$$E_{FD,1} = \frac{20 - 20{,}00911}{20{,}00911} \times 100\%$$

$$E_{FD,1} = -0{,}045\%$$

b) Pengujian 2:

$$V_{FD} = 20\ L$$

$$V_{REF} = 19{,}998\ L + 0{,}00811\ L$$

$$V_{REF} = 20{,}00611\ L$$

$$E_{FD,2} = \frac{20 - 20{,}00611}{20{,}00611} \times 100\%$$

$$E_{FD,2} = -0{,}030\%$$

c) Pengujian 3:

$$V_{FD} = 20\ L$$

$$V_{REF} = 20{,}000\ L + 0{,}00811\ L$$

$$V_{REF} = 20{,}00811\ L$$

$$E_{FD,3} = \frac{20 - 20{,}00811}{20{,}00811} \times 100\%$$

$$E_{FD,3} = -0{,}040\%$$

d) Kesalahan Rata-Rata (E_{AV}) pada Laju Alir Operasional

$$E_{av} = \frac{E_{FD,1} + E_{FD,2} + E_{FD,3}}{3}$$

$$E_{av} = \frac{(-0{,}045) + (-0{,}030) + (-0{,}040)}{3}$$

$$E_{av} = -0{,}038\%$$

e) Ketidaktetapan Laju Alir Operasional

Ketidaktetapan Laju Alir Operasional diperoleh dari selisih terbesar antar setiap seri pengujian. Ketidaktetapan Laju Alir Operasional yang diperoleh sebesar 0,015%.

3) Kesalahan Relatif pada Laju Alir Maksimum

a) Pengujian 1:

$$V_{FD} = 20\ L$$

$$V_{REF} = 19{,}986\ L + 0{,}00811\ L$$

$$V_{REF} = 19{,}99411\ L$$

$$E_{FD,1} = \frac{20 - 19{,}99411}{19{,}99411} \times 100\%$$

$$E_{FD,1} = 0{,}029\%$$

b) Pengujian 2:

$$V_{FD} = 20\ L$$

$$V_{REF} = 19{,}988\ L + 0{,}00811\ L$$

$$V_{REF} = 19{,}99611\ L$$

$$E_{FD,2} = \frac{20 - 19{,}99611}{19{,}99611} \times 100\%$$

$$E_{FD,2} = 0{,}019\%$$

c) Pengujian 3:

$$V_{FD} = 20\ L$$

$$V_{REF} = 19{,}988\ L + 0{,}00811\ L$$

$$V_{REF} = 19{,}99611\ L$$

$$E_{FD,3} = \frac{20 - 19{,}99611}{19{,}99611} \times 100\%$$

$$E_{FD,3} = 0{,}019\%$$

d) Kesalahan Rata-Rata (E_{AV}) pada Laju Alir Maksimum

$$E_{av} = \frac{E_{FD,1} + E_{FD,2} + E_{FD,3}}{3}$$

$$E_{av} = \frac{(0{,}029) + (0{,}019) + (0{,}019)}{3}$$

$$E_{av} = 0{,}022\%$$

e) Ketidaktetapan Laju Alir Maksimum

Ketidaktetapan Laju Alir Maksimum diperoleh dari selisih terbesar antar setiap seri pengujian. Ketidaktetapan Laju Alir Maksimum yang diperoleh sebesar 0,010%.

c. Pengujian *Anti-drain*

Pengujian *anti-drain* ini dilakukan dengan cara menampung tetesan cairan dari *nozzle* selama 30 sekon setelah *nozzle* ditutup dan diamati apakah *nozzle* masih menetes setelah 30 sekon ditutup.

BKD untuk pengujian *anti-drain* tanpa *hose reel* (BKD dalam mL) dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut

$$\text{BKD} = \text{V}_{\text{min}}(\text{L}) \times 10 \qquad (4.2)$$

$$\text{BKD} = 2 \times 10$$
$$= 20 \text{ mL}$$

Dari hasil pengujian, didapat jumlah tetesan cairan sebanyak 2 mL (jumlah cairan dibawah BKD) dan cairan berhenti menetes sebelum 30 sekon setelah *nozzle* ditutup. Dengan hasil tersebut maka pompa ukur BBM dinyatakan lolos untuk pengujian *anti-drain*.

d. Pengujian Totalisator

Pada awal pengujian, totalisator tercatat menunjukkan angka sebesar 136053 liter dan pada akhir pengujian, totalisator menunjukkan angka 136233 sehingga volume yang dikeluarkan pompa ukur BBM berdasarkan totalisator selama pengujian berlangsung dapat diketahui dengan persamaan 4.2.

$$\text{T} = \text{T}_{\text{akhir}} - \text{T}_{\text{awal}} \qquad (4.2)$$

Keterangan:

T = Totalisator (L)

T_{akhir} = Penunjukan akhir totalisator (L)

T_{awal} = Penunjukan awal totalisator (L)

Volume yang dikeluarkan selama pengujian yaitu

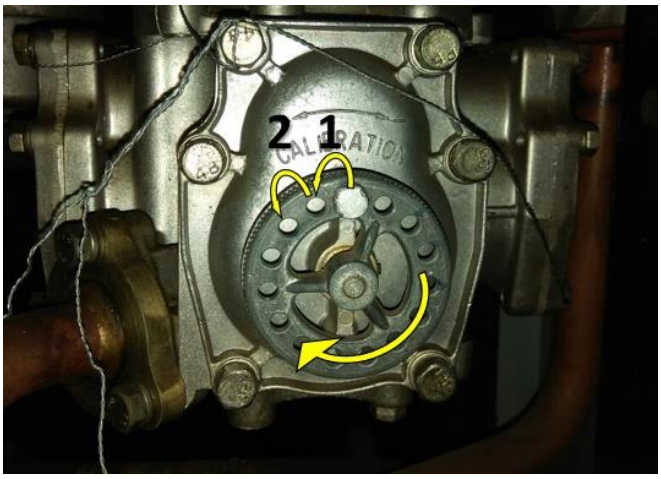
$$T = T_{akhir} - T_{awal}$$
$$T = 136233 - 136053$$
$$T = 180 \text{ L}$$

4.3 Penjustiran Pompa Ukur BBM

Penjustiran pompa ukur BBM pada Peneraan pompa ukur BBM ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh justir terhadap akurasi penyerahan BBM dan mengetahui apakah alat justir tersebut masih berfungsi dengan baik atau tidak. Penjustiran dilakukan dengan cara memutar alat justir searah jarum jam lalu mengembalikan ke posisi awal.

a. Penjustiran Dua Lubang Searah Jarum Jam

Penjustiran dilakukan dengan cara memutar alat justir searah jarum jam sebanyak dua lubang (lihat **Gambar 4.1**). Setelah alat justir diputar, dilakukan penyerahan pada laju alir minimum, laju alir operasional dan laju alir maksimum.



Gambar 4.1 Penjustiran Dua Lubang Searah Jarum Jam

Kesalahan yang diperoleh setelah alat justir diputar dua lubang searah jarum jam adalah sebagai berikut:

1) Laju Alir Minimum

$V_{FD} = 20\ L$

$V_{REF} = 19{,}960\ L + 0{,}00811\ L$

$V_{REF} = 19{,}96811\ L$

$E_{FD,1} = \frac{20 - 19{,}96811}{19{,}96811} \times 100\%$

$E_{FD,1} = 0{,}16\%$

2) Laju Alir Operasional

$V_{FD} = 20\ L$

$V_{REF} = 19{,}956\ L + 0{,}00811\ L$

$V_{REF} = 19{,}96411\ L$

$E_{FD} = \frac{20 - 19{,}96411}{19{,}96411} \times 100\%$

$E_{FD} = 0{,}18\%$

3) Laju Alir Maksimum

$V_{FD} = 20\ L$

$V_{REF} = 19{,}944\ L + 0{,}00811\ L$

$V_{REF} = 19{,}95211\ L$

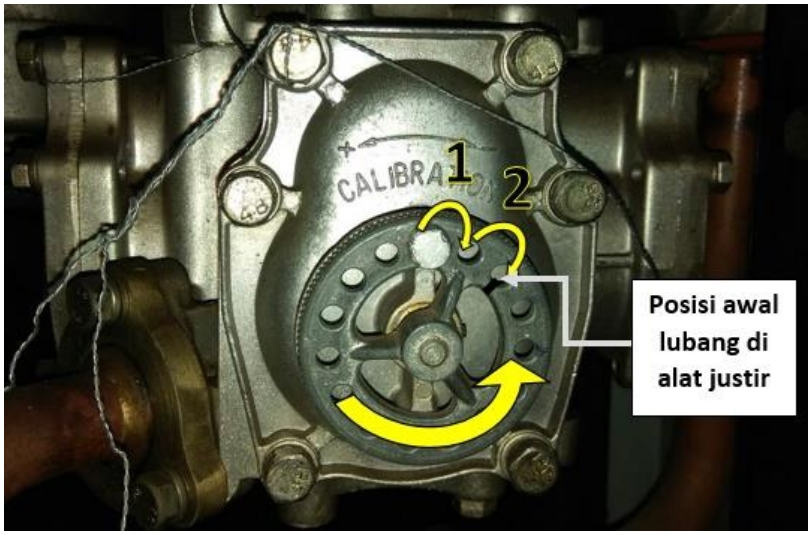
$E_{FD} = \frac{20 - 19{,}95211}{19{,}95211} \times 100\%$

$E_{FD} = 0{,}25\%$

Berdasarkan hasil pengujian diatas dapat dilihat bahwa ketika alat justir diputar dua lubang searah jarum jam, maka kesalahan yang dihasilkan akan semakin besar.

b. Penjustiran Dua Lubang Berlawanan Arah Jarum Jam

Penjustiran ini dilakukan untuk mengembalikan posisi lubang justir ke posisi awal sebelum alat justir diputar dua lubang searah jarum jam (lihat **Gambar 4.2**).



Gambar 4.2 Penjustiran Dua Lubang Berlawanan Arah Jarum Jam

Kesalahan yang diperoleh setelah alat justir diputar dua lubang berlawanan arah jarum jam adalah sebagai berikut:

1) Laju Alir Minimum

$$V_{FD} = 20\ L$$

$$V_{REF} = 20{,}003\ L + 0{,}00811\ L$$

$$V_{REF} = 20{,}001111\ L$$

$$E_{FD} = \frac{20 - 20{,}001111}{20{,}001111} \times 100\%$$

$$E_{FD} = -0{,}055\%$$

2) Laju Alir Operasional

$V_{FD} = 20\ L$

$V_{REF} = 19{,}999\ L + 0{,}00811\ L$

$V_{REF} = 20{,}00711\ L$

$E_{FD} = \frac{20 - 20{,}00711}{20{,}00711} \times 100\%$

$E_{FD} = -0{,}035\%$

3) Laju Alir Maksimum

$V_{FD} = 20\ L$

$V_{REF} = 19{,}987\ L + 0{,}00811\ L$

$V_{REF} = 19{,}99511\ L$

$E_{FD} = \frac{20 - 19{,}99511}{19{,}99511} \times 100\%$

$E_{FD} = 0{,}024\%$

Berdasarkan hasil pengujian di atas dapat dilihat bahwa ketika alat justir diputar dua lubang berlawanan arah jarum jam untuk mengembalikan ke posisi awal, maka kesalahan yang dihasilkan akan semakin kecil. Hal ini juga menunjukkan bahwa alat justir masih berfungsi dengan baik.

4.4 Pembubuhan Tanda Tera dan Tanda Jaminan Pompa Ukur BBM

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, pompa ukur BBM dinyatakan lolos pengujian kebenaran dan ketidaktetapan sehingga pompa ukur BBM dinyatakan sah dan dapat dilakukan pembubuhan cap tanda tera dan tanda jaminan pada pompa ukur BBM.

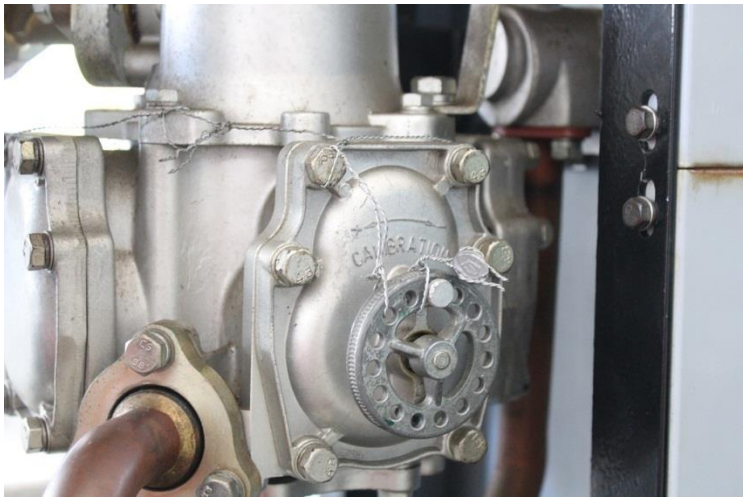
Tanda Tera dibubuhkan pada bagian sistem pengukuran pompa ukur BBM yang mudah dilihat, tidak mudah lepas dan dapat menjamin keutuhan tanda-tanda tersebut. Untuk kegiatan tera pompa ukur BBM, pembubuhan tanda tera berdasarkan Syarat Teknis Nomor 134/SPK/KEP/10/2015 adalah sebagai berikut.

1. Tanda Daerah ukuran 4 mm (D4), Tanda Pegawai Berhak (H), dan Tanda Sah Logam ukuran 4 mm (SL4) dibubuhkan pada lemping Tanda Tera. Lemping tersebut dipasang pada pompa ukur BBM, diikat dengan kawat segel dan dijamin dengan Jaminan Plombir ukuran 8 mm (JP8).



Gambar 4.3 Lemping Tera pada Pompa Ukur BBM

2. Tanda Pegawai Berhak Plombir (HP) dan Tanda Sah Plombir ukuran 8 mm (SP8) dibubuhkan secara bolak-balik pada perangkat justir.



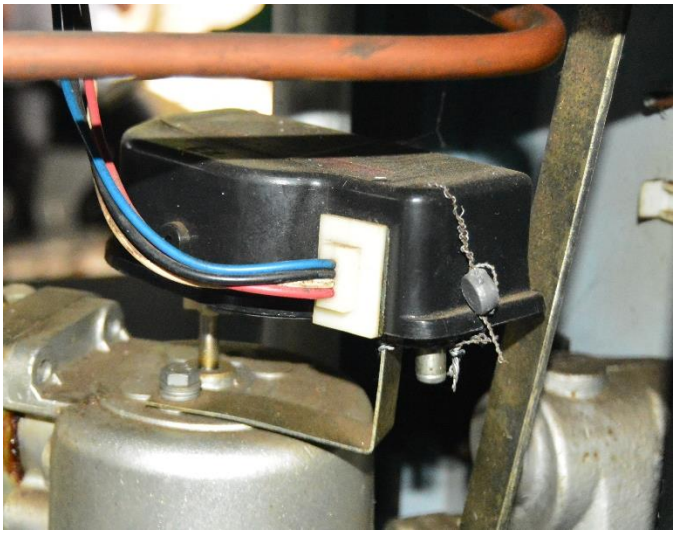
Gambar 4.4 Tanda Pegawai Berhak dan Tanda Sah Plombir pada Perangkat Justir

3. Tanda Sah Plombir ukuran 6 mm (SP6) dibubuhkan pada perangkat penunjukan dan kelihatan dari luar.

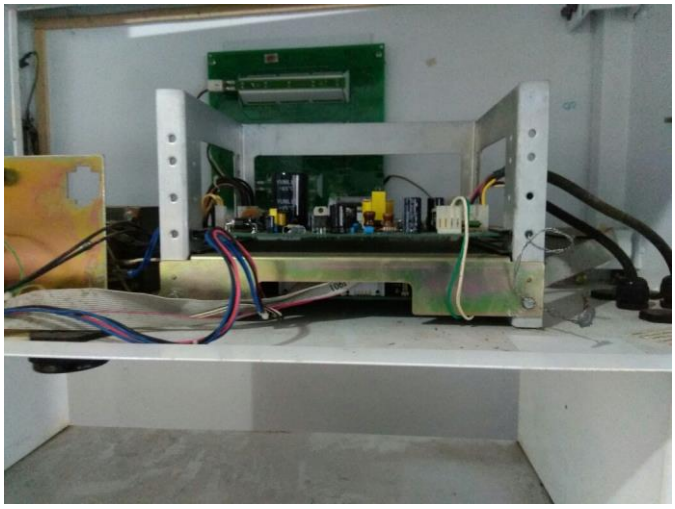


Gambar 4.5 Tanda Sah Plombir pada Perangkat Penunjukan

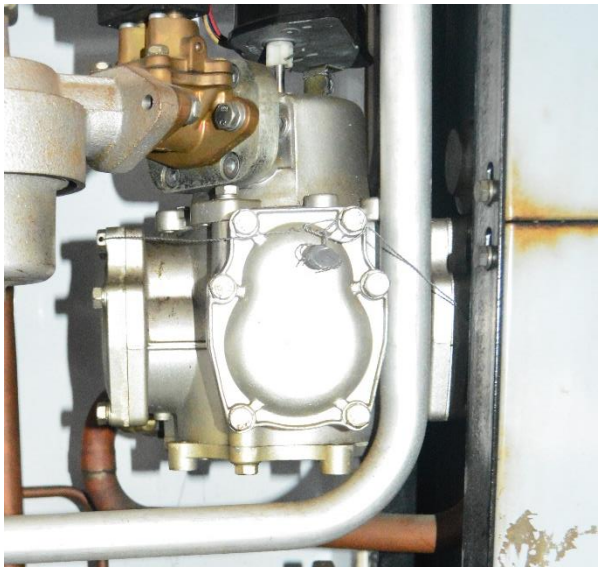
4. Tanda Jaminan ukuran 8 mm (JP8) dibubuhkan pada pembangkit pulsa (*pulser*), pada tutup pompa ukur BBM dan bagian-bagian meter yang harus dilindungi dari perubahan.



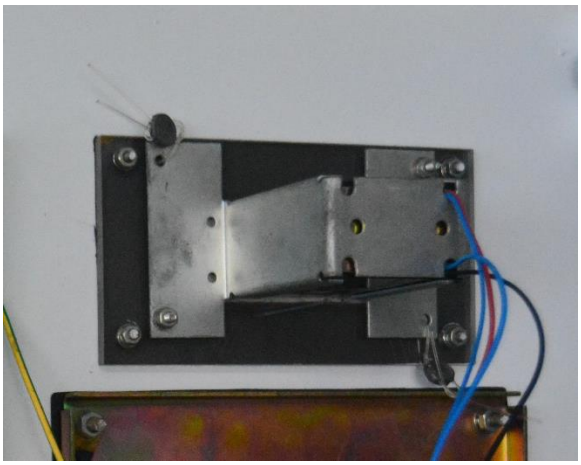
Gambar 4.6 Tanda Jaminan Pada *Pulser* atau *Transducer*



Gambar 4.7 Tanda Jaminan pada Perangkat Penghitung



Gambar 4.8 Tanda Jaminan pada Badan Ukur



Gambar 4.9 Tanda Jaminan pada Totalisator

BAB V

SIMPULAN

Pada tugas akhir ini, simpulan yang didapat yaitu:

1. Pelaksanaan pengujian dalam rangka peneraan pompa ukur BBM dilakukan melalui beberapa tahap yaitu persiapan pengujian, pemeriksaan visual, pengujian fungsi dan pengujian unjuk kerja.
2. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh rata-rata kesalahan penunjukan pada laju alir minimum sebesar -0,063%, pada laju alir operasional sebesar -0,038% dan pada laju alir maksimum sebesar 0,022%. Sedangkan ketidaktetapan pada laju alir minimum sebesar 0,35%, pada laju alir operasional sebesar 0,015% dan pada laju alir maksimum sebesar 0,010%. Hasil tersebut tidak melebihi Batas Kesalahan yang Diizinkan (BKD) yaitu ±0,5% untuk kesalahan penunjukan dan 0,1% untuk ketidaktetapan. Maka dapat disimpulkan bahwa pompa ukur BBM ini dinyatakan SAH.
3. Berdasarkan kesimpulan pada poin dua, maka jenis tanda tera yang dibubuhkan terdiri dari tanda “DAERAH”, tanda “PEGAWAI BERHAK”, dan tanda “SAH” pada lemping tera, tanda pegawai berhak dan tanda sah pada perangkat justir, serta Tanda Tera Jaminan pada bagian UTTP yang diperkirakan dapat merubah sifat ukurnya seperti pada transduser, badan ukur, perangkat penghitung dan totalisator.

DAFTAR PUSTAKA

Ayzulhan. 2017. *Peneraan Pompa Ukur BBM Jenis Justir Mekanik Menggunakan BUS 20 Liter*. Tugas Akhir Diklat Tidak Diterbitkan. Bandung: Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Kemetrologian.

Ptankatama. 2017. Diakses tanggal 4 Oktober 2017. https://ptankatama.files.wordpress.com/2013/07/dsc_6107-copy.png?w=1400&h=9999.

Repubik Indonesia. 1981. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal. Jakarta.

Republik Indonesia. 1985. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 1985 tentang Wajib dan Pembebasan untuk Ditera dan/atau Ditera Ulang serta Syarat-syarat bagi alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya. Jakarta.

Republik Indonesia. 2010. Keputusan Direktur Jenderal Perdagangan Dalam Negeri Nomor 23/PDN/KEP/3/2010 tentang Syarat Teknis Bejana Ukur. Departemen Perdagangan. Jakarta.

Republik Indonesia. 2010. Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 08/M-DAG/PER/3/2010 tentang Alat-alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya yang Wajib Ditera dan Tera Ulang. Kementerian Perdagangan. Jakarta.

Republik Indonesia. 2012. Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 69/M-DAG/PER/10/2012 tentang Tanda Tera. Kementerian Perdagangan. Jakarta.

Republik Indonesia. 2015. Keputusan Direktur Jenderal Standardisasi Dan Pelindungan Konsumen Nomor 134/SPK/KEP/2015 tentang Meter Bahan Bakar Minyak dan Pompa Ukur Elpiji. Kementerian Perdagangan. Jakarta.

Rifani, A. 2017. *Peneraan UTTP Volume Dinamis.* Bahan Ajar Diklat Penera Tingkat Terampil. Bandung: Pusat Pengembangan Sumber Daya Kemetrologian.

Riyanto, M. 2017. *Peneraan Peneraan Pompa Ukur Bahan Bakar Minyak Merek Gilbarco Tipe JT 1000 GE Menggunakan Bejana Ukur Standar 20 Liter.* Tugas Akhir Diklat Tidak Diterbitkan. Bandung: Pusat Pengembangan Sumber Daya Kemetrologian.

LAMPIRAN

Lampiran 1

Sertifikat Kalibrasi Bejana Ukur Standar 20 L

K-16- 01829

KEMENTERIAN PERDAGANGAN
REPUBLIK INDONESIA
MINISTRY OF TRADE

DIREKTORAT JENDERAL STANDARDISASI DAN PERLINDUNGAN KONSUMEN
DIREKTORAT METROLOGI

Jl. Pasteur No. 27 Bandung 40171
Telp. (022) 4203587 (Hunting), Fax. (022) 4207035

SERTIFIKAT KALIBRASI
Calibration certificate

Nomor : 1319 / SPK.5.7 / 06 / 2016

Nama Alat : **BEJANA UKUR**
Measuring instrument

No. Order :	3757-08-008 30/05/2016

Merek / Buatan *Trade mark / manufactured by*	:	MDH / -
Model / Tipe *Model / Type*	:	1-SS-K / -
Nomor Seri *Serial Number*	:	226 / 06
Kapasitas / Skala Utama *Capacity / Main Scale*	:	20000 mL / 10 mL
Suhu Dasar *Temperatur Reference*	:	-
Koefisien Muai Kubik *Thermal cubic expansion*	:	0,0000477 / °C

Pemilik : **PUSAT PENGEMBANGAN SUMBER DAYA KEMETROLOGIAN**
User **Jl. Daeng M. Ardiwinata KM 3,4 Cihanjuang Parongpong**

Hasil : **DISAHKAN BERDASARKAN UNDANG – UNDANG R.I. NOMOR 2 TAHUN 1981 TENTANG METROLOGI LEGAL DAN DIBUBUHI TANDA JAMINAN**
Result

Berlaku Sampai : **MEI 2018**
Due to

Sertifikat ini terdiri dari 2 (dua) halaman
This certificate consists of 2 (two) pages

Bandung, 9 Juni 2016

Direktur Metrologi
u.b
Kepala Balai Pengelolaan
Standar Nasional Satuan Ukuran,

KEMENTERIAN PERDAGANGAN
STANDARDISASI DAN PERLINDUNGAN KONSUMEN
DIREKTORAT JENDERAL

Agus Permana

Dilarang menggandakan sebagian dari isi sertifikat ini tanpa ijin tertulis dari Direktorat Metrologi Bandung

FO.BSNSU.SERT.01.00

METODE, STANDAR DAN TELUSURAN
Method, Standard and Traceability

- Metode : - OIML R-120 (1996) " Standard Capacity Measures for testing measuring systems for liquids other than water"
  - SK PJPDN No. 23/PDN/KEP/3/2010, "*Syarat Teknis Bejana Ukur*"
  - IK-506 Kalibrasi Bejana Ukur Gravimetrik
- Standar : - Timbangan Eleketronik Kelas I : (NS: 2876247)
  - Thermometer : (NS: 22450302)
  - Stopwatch
- Tertelusur ke Satuan Pengukuran SI melalui Direktorat Metrologi

DATA KALIBRASI
Calibration data

- Referensi : Pusat Pengembangan Sumber Daya Kemetrologian, tanggal 30 Mei 2016
- Tanggal : 26 Mei 2016
- Dikalibrasi oleh : Dra. Heni Murani Fauzia, Hadi Widarso, ST. & Fine Nur Islami, ST.
- Lokasi : Laboratorium Volume Direktorat Metrologi Bandung
- Kondisi ruangan : Suhu : (20 ± 3) °C
  Kelembapan : (50 ± 10) %

HASIL
Results

Suhu Dasar	15°C	15,6°C	20°C	28°C
Volume sebenarnya (mL)	19995,70	19996,28	20000,47	20008,11
Nilai Skala Utama (mL)	9,6503	9,6506	9,6526	9,6563
Waktu Pengosongan(s)	10			
Ketidakpastian (k=2) (mL)	± 0,75			
Kepekaan Leher (mL/3mm)	20,8333			

Kepala Seksi Pelayanan Teknis

Oki Sri Swastini
NIP. 19750625 199403 2 001

Dilarang menggandakan sebagian dari isi sertifikat ini tanpa ijin tertulis dari Direktorat Metrologi Bandung

Lampiran 2

Foto-Foto Proses Pengujian Pompa Ukur BBM









Lampiran 3

Cerapan Hasil Pengujian

Cerapan Pengujian Pompa Ukur BBM

KOP INSTANSI	NAMA DAN ALAMAT INSTANSI		
	Tanggal Pengujian : 16 OKTOBER 2017		
Tipe pengujian	: ☑ tera	☐ tera ulang	
Merek	: GILBARCO		
Tipe	: JT 1000 GE		
Nomor seri	: 07001103i		
Nomor IT/ITP	: 150 / PDN. 4.3.2/TI /X/ 2003		
Pemilik	: PPSDK		
Alamat	: JL. M. ARDIWINATA km 3,4 CIHANJUANG, PARONGPONG		
1. Apakah PU BBM ini dilengkapi dengan IT/ITP?		☑ ya	☐ tidak
2. Apakah PU BBM ini digunakan dengan benar?		☑ ya	☐ tidak
3. Apakah semua deskripsi yang wajib jelas terpasang pada pelat data dan terpasang tetap pada PU BBM?		☑ ya	☐ tidak
4. Apakah semua panel eksternal terjamin?		☑ ya	☐ tidak
5. Apakah PU BBM terpasang tetap pada pondasinya?		☑ ya	☐ tidak
6. Apakah tutup tampilan rusak?		☐ ya	☑ tidak
7. Apakah gelas penglihat berisi spinner atau bola plastik dan bersih, serta penuh produk?		☑ ya	☐ tidak
8. Apakah penunjukan volume, harga satuan, dan harga total sesuai dengan selang yang dipilih?		☑ ya	☐ tidak
9. Apakah semua penunjukan kelihatan dengan jelas pada siang dan malam hari?		☑ ya	☐ tidak
10. Apakah selang dalam kondisi yang wajar, misalnya tidak lecet, retak, atau pembungkus selangnya usang?		☑ ya	☐ tidak
11. Apakah masing-masing nozzle menghentikan aliran cairan ketika dikembalikan ke tempat penyimpanannya?		☑ ya	☐ tidak
12. Apakah ada kebocoran?		☐ ya	☑ tidak
13. Untuk penunjukan kontinyu: apakah pergerakan roda penunjuk harga mengikuti pergerakan tuas internal penyetel harga?		☑ ya	☐ tidak

HASIL PENGUJIAN

Nomor PU BBM dan identifikasi nozzle	01				01				01			
Harga satuan yang ditampilkan	Rp 4.888.. /L				Rp 4888.. /L				Rp 4.888. /L			
Pembacaan totalisator volume pada awal pengujian	0136053 L				0136113 L				0136173 L			
Pembacaan totalisator volume pada akhir pengujian	0136113 L				0136173 L				0136233 L			
Total volume yang digunakan untuk pengujian	60 L				60 L				60 L			
Q_{min} dan Q_{maks} pada pelat data	Q_{min} 5 LPM; Q_{maks} 40-60 LPM				Q_{min} 5 LPM; Q_{maks} 40-60 LPM				Q_{min} 5 LPM; Q_{maks} 40-60 LPM			
Akurasi $E_{FD} = ((V_{FD} - V_{REF}) / V_{REF}) \times 100$	V_{FD}	V_{REF}	E_{FD}	E_D	V_{FD}	V_{REF}	E_{FD}	E_D	V_{FD}	V_{REF}	E_{FD}	E_D
Penyerajan 1 pada laju alir maksimum yang dapat dicapai / laju alir operasional / laju alir minimum	20 L	20,008 L	-0,080 %		20 L	20,001 L	-0,045 %		20 L	19,986 L	0,029 %	
Penyerajan 2 pada laju alir maksimum yang dapat dicapai / laju alir operasional / laju alir minimum	20 L	20,001 L	-0,045 %		20 L	19,998 L	-0,030 %		20 L	19,988 L	0,019 %	
Penyerajan 3 pada laju alir maksimum yang dapat dicapai / laju alir operasional / laju alir minimum	20 L	20,005 L	-0,065 %		20 L	20,000 L	-0,040 %		20 L	19,988 L	0,019 %	
Kesalahan rata-rata (E_{AV}) untuk 3 penyerahan			-0,063 %				-0,038 %				0,022 %	
Ketidaktetapan			0,035 %				0,015 %				0,010 %	
Penyerahan penjatah	L	L	%		L	L	%		L	L	%	
Penyerahan eliminasi udara $E_D = E_{AV} - E_{FD}$	L	L	%	%	L	L	%	%	L	L	%	%
Anti-drain, volume dari pengosongan bahan bakar	2 mL				2 mL				2 mL			
Fasilitas pemeriksa untuk perangkat penunjukan	☑	Lolos	☐	Gagal	☑	Lolos	☐	Gagal	☑	Lolos	☐	Gagal
Penyetelan nol	☑	Lolos	☐	Gagal	☑	Lolos	☐	Gagal	☑	Lolos	☐	Gagal
Perhitungan harga	☑	Lolos	☐	Gagal	☑	Lolos	☐	Gagal	☑	Lolos	☐	Gagal
Nozzle cut-off	☑	Lolos	☐	Gagal	☑	Lolos	☐	Gagal	☑	Lolos	☐	Gagal
Interlock	⊟	Lolos	☐	Gagal	⊟	Lolos	☐	Gagal	⊟	Lolos	☐	Gagal
Penunjukan penjatah (pre-set)	☑	Lolos	☐	Gagal	☑	Lolos	☐	Gagal	☑	Lolos	☐	Gagal
Hasil keseluruhan	☑	Lolos	☐	Gagal	☑	Lolos	☐	Gagal	☑	Lolos	☐	Gagal

☑ Lolos ☐ Gagal

Pegawai Berhak : 1. ADITYA GALUH PRAKOSO

2.