LAPORAN KERJA PRAKTIK

TERA ULANG TANGKI UKUR MOBIL UNTUK CAIRAN BBM KAPASITAS 24000 LITER MENGGUNAKAN METODE VOLUMETRIK PENAKARAN MASUK

Di Bidang Metrologi Kabupaten Banyumas

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana FISIKA
Program Studi Fisika

Acc Ujian KP
2 Januari 2025



Frida Agung Rakhmadi

Disusun Oleh :

Nama : Iin Aprilia Lestari

NIM : 21106020004

PROGRAM STUDI FISIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2024

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTIK

TERA ULANG TANGKI UKUR MOBIL UNTUK CAIRAN BBM KAPASITAS 24000 LITER MENGGUNAKAN METODE VOLUMETRIK PENAKARAN MASUK

Di Bidang Metrologi Kabupaten Banyumas

Disusun oleh:

Nama : Iin Aprilia Lestari

NIM : 21106020004

Telah diseminarkan pada:

Mengetahui

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc.	Mohamad Nurdinsyah E., S.T.
NIP. 19780510 200501 1 003	NIP.19931229 201502 1 001

Dosen Penguji	Ketua Program Studi
	Dr. Widayanti, S.Si.,M.Si.
	NIP. 19760526 200604 2 005

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang maha pengasih dan penyayang, karena dengan rahmat dan ridhonya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik yang berjudul **"TERA ULANG TANGKI UKUR MOBIL UNTUK CAIRAN BBM KAPASITAS 24000 LITER MENGGUNAKAN METODE VOLUMETRIK PRNAKARAN MASUK. Di Bidang Metrologi Kabupaten Banyumas"**.Laporan kerja praktik ini ditulis dengan tujuan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan mata kuliah Kerja Praktik di Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta**.**

Kerja praktik merupakan mata kuliah wajib yang harus diselesaikan oleh mahasiswa, dengan tujuan supaya mahasiswa mampu melihat kondisi dunia pekerjaan dan juga untuk menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama diperkuliahan. Selain itu, kerja praktik ini bertujuan untuk menyiapkan mahasiswa terjun ke dunia pekerjaan.

Penulis banyak mendapatkan pelajaran, dukungan dan nasehat hingga bantuan berupa bimbingan yang sangat berharga dari berbagai pihak mulai dari pelaksanaan hingga penyusunan laporan kerja praktik ini sehingga dapat berhasil menyelesaikannya. Untuk itu, penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada orang-orang yang penulis hormati dan cintai dalam membantu dengan tulus secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat sehat, kesempatan dan juga kemudahan kepada penulis, sehingga laporan ini dapat diselesaikan.
2. Kedua orang tua penulis yang telah mendukung dan mendoakan penulis supaya dipermudah dalam penyelesaian laporan ini.
3. Bapak Poniri S.E, selaku Kepala Bidang Metrologi yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan Kerja Praktik di Bidang Metrologi Kabupaten Banyumas
4. Bapak M. Nurdinsyah E., S.T, selaku pembimbing Kerja Praktik di Bidang Metrologi Legal yang telah memberikan ilmu, arahan, dan juga bimbingan dalam menyelesaikan laporan ini.
5. Ibu Anis Yuniarti S.Si., M.Si.,Ph.D , selaku Ketua Program Studi Fisika periode 2020 - 2024 di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
6. Ibu Dr. Widayanti, S.Si.,M.Si , selaku Ketua Program Studi Fisika periode 2024 – 2028 di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
7. Bapak Frida Rakhmadi S.Si., M.Sc , selaku dosen pembimbing dan pengajar yang telah memberikan ilmu, saran, nasehat dan juga teknik untuk menyelesaikan laporan ini
8. Staff- staff di Kantor Dinas Perindustrian dan Perdagangan dan bidang Metrologi Legal Kabupaten Banyumas yang telah membantu, membimbing dan memberikan pengalaman yang berharga selama Kerja Praktik, sehingga laporan ini dapat diselesaikan.

9. Seluruh pihak yang telah membantu, memberikan nasehat dan juga arahan, sehingga laporan ini dapat diselesaikan.

Yogyakarta , 31 Desember 2024

Penulis

Iin Aprilia Lestari

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN i
KATA PENGANTAR ii
DAFTAR ISI v
DAFTAR GAMBAR vii
DAFTAR TABEL viii
BAB I PENDAHULUAN 9
1.1. Latar Belakang 9
1.2. Tujuan Kerja Praktik 12
1.3. Batasan Kerja Praktik 12
1.4. Manfaat Kerja Praktik 12
BAB II TINJAUAN INTANSI 15
2.1 Lokasi Intansi 15
2.2 Gambaran Umum 15
2.3 Struktur Organisasi Bidang Metrologi Kabupaten Banyumas. 16
2.4 Tugas Pokok dan Fungsi Bidang Metrologi Kabupaten Banyumas 17
2.5 Laboratorium dan Instalasi Uji 18
BAB III LANDASAN TEORI 19
3.1 Tangki Ukur Mobil (TUM) 19
3.2 Persyaratan Administrasi Tangki Ukur Mobil 19
3.3 Persyaratan Teknis TUM 23
3.4 Persyaratan Kemetrologian Tangki Ukur Mobil 33
3.5 Metode Pengujian Tangki Ukur Mobil 36
3.6 Pembubuhan Tanda Tera Tangki Ukur Mobil 38
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 41
4.1 Alat dan Bahan 41
4.2 Prosedur Kerja 42
4.3 Pelaksanaan Pengujian 43
4.4 Penghitungan Hasil Pengujian 45
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 48
5.1. Hasil 48
5.2 Pembahasan 50
BAB VI PENUTUP 55
6.1 Kesimpulan 55

6.2 Saran 55
DAFTAR PUSTAKA 56
LAMPIRAN 58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo Bidang Metrologi 16
Gambar 2.2 Struktur Organisasi Bidang Metrologi Kabupaten Banyumas..... 17
Gambar 4.3 Cerapan Pengujian Tera / Tera Ulang TUM..... 45

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Alat dan Bahan 39
Tabel 4.2 Waktu Tetes Bejana Ukur Standar Penggunaaan Basah 40
Tabel 4.3 Notasi Hasil Pengujian 44
Tabel 5.1 Data UTTP Uji 47
Tabel 5.2 Hasil Penghitungan Cairan Tertinggal 47
Tabel 5.3 Pengujian Perubahan Bentuk 48
Tabel 5.4 Hasil Pengujian Volume Sebenarnya 48
Tabel 5.5 Hasil Pengujian Letak Indeks 49
Tabel 5.6 Hasil Pengujian Kepekaan pada Indeks Penujuk 49
Tabel 5.7 Hasil Pengujian Rang kosong 49
Tabel 7.1 Hasil Pengambilan Data Pengukran T1 59
Tabel 7.2 Hasil Pengambilan Data Pengukran T2 60
Tabel 7.3 Ketinggian Permukaan Cairan 60

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kegiatan ekonomi merupakan sebuah aktivitas yang dilakukan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Kegiatan ekonomi terdiri dari tiga rangkaian yaitu produksi, distribusi, dan konsumsi. Pada kegiatan ekonomi akan selalu ada interaksi antara konsumen dan pelaku usaha. Pelaku usaha adalah setiap orang perseorangan atau badan usaha, baik yang berbentuk badan hukum maupun tidak berbadan hukum yang didirikan dan melakukan kegiatan usaha perdagangan dalam wilayah hukum Republik Indonesia. Pelaku usaha yang di maksud adalah perusahaan, korporasi, koperasi, Badan Usaha Milik Negara (BUMN), importir, pedagang, distributor, dan lain-lain. Konsumen adalah setiap orang pemakai barang dan jasa yang tersedia dalam masyarakat, baik bagi kepentingan diri sendiri, keluarga, orang lain, maupun makhluk hidup lain dan tidak untuk diperdagangkan.

Pada dasarnya pelaku usaha dan konsumen saling membutuhkan dalam berbagai kegiatan ekonomi. Dimana pelaku usaha dapat memperoleh keuntungan dari kegiatan ekonomi yang dilakukan, sedangkan konsumen akan mendapatkan apa yang mereka butuhkan, baik berupa barang maupun jasa. Pada kehidupan sehari hari banyak kegiatan ekonomi yang memanafaatkan alat ukur sebagai acuan untuk menentukan harga jual ataupun harga jasa. Contohnya seperti pedagang yang menggunakan timbangan, jasa antar taksi yang menggunakan meter taksi untuk menentukan biaya perjalannya, Tangki

Ukur Mobil (TUM) yang di gunakan untuk pengiriman pasokan bahan Bakar Minyak (BBM) ke SPBU, dll.

Untuk melindungi kepentingan umum melalui jaminan kebenaran pengukuran dan adanya ketertiban dan kepastian hukum dalam pemakaian satuan ukuran, standar satuan, metode pengukuran, dan Alat - alat Ukur, Takar, Timbangan dan Pelengkapnya (UTTP). Ketentuan tersebut diatur pada Pasal 12 Undang Undang Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal, undang undang tersebut mengamanatkan pengaturan UTTP yang wajib ditera dan ditera ulang, dibebaskan dari tera atau tera ulang, atau dari kedua-duanya, serta syarat-syarat yang harus dipenuhi. Sesuai undang undang tersebut, peran pemerintah melalui pihak Dinas Perindustrian dan Perdagangan dalam melaksanakan pelayanan tera / tera ulang sangatlah penting. Tera adalah hal menandai dengan tanda tera sah atau tera batal yang berlaku, atau memberikan keterangan tertulis yang bertanda tera sah atau tanda tera batal yang berlaku, dilakukan oleh penera berdasarkan pengujian yang dijalankan atas UTTP yang belum dipakai. Tera ulang adalah hal menandai berkala dengan tanda tera sah atau tera batal yang berlaku atau memberikan keterangan-keterangan tertulis yang bertanda tera sah atau tera batal yang berlaku, dilakukan oleh penera berdasarkan pengujian yang dijalankan atas UTTP yang telah ditera. Di mana tera dan tera ulang di lakukan oleh Pegawai Negri Sipil yang berwenang .

Dalam melaksanakan amanat tersebut di atas, telah ditetapkan Peraturan Pemerintah Nomor 2 Tahun 1985 tentang Wajib dan Pembebasan Untuk Ditera dan/atau Ditera Ulang Serta Syarat-syarat Bagi Alat-alat Ukur, Takar, Timbang,

dan Perlengkapannya. Adapun UTTP yang wajib ditera dan ditera ulang adalah UTTP yang dipakai untuk keperluan menentukan hasil pengukuran, penakaran, atau penimbangan untuk kepentingan umum, usaha, menyerahkan atau menerima barang, menentukan pungutan atau upah, menentukan produk akhir dalam perusahaan, dan melaksanakan peraturan perundang-undangan.

Tangki Ukur Mobil (TUM) merupakan salah satu alat ukur serta salah satu transportasi yang digunakan dalam penyaluran Bahan Bakar Minyak (BBM) dari Pertamina ke SPBU. Oleh sebab itu guna melindungi hak konsumen sesuai UU RI Nomor 8 Tahun 1999 Tentang Perlindungan Konsumen , TUM BBM perlu di lakukan pemeriksaan dan pengujian secara berkala untuk memelihara kelayakan fungsi alat ukur dan menjamin keterlusuran standar yang lebih tingggi sehingga meningkatkan kepercayaan terhadap hasil pengukuran. Sesuai Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Nomor 67 Tahun 2018 tentang UTTP Yang Wajib Ditera dan Ditera Ulang, TUM BBM merupakan salah satu UTTP yang wajib ditera dan ditera ulang. Untuk menjamin kebenaran hasil pengukuran dimaksud dan dalam upaya menciptakan kepastian hukum, maka terhadap setiap UTTP wajib dilakukan tera dan tera ulang yang berpedoman pada syarat teknis UTTP.

Menurut Keputusan Direktur Jenderal Perdagangan Dalam Negeri Nomor 34/PDN/KEP/3/2010 tentang Syarat Teknis Tangki Ukur Mobil, pengujian TUM dapat dilakukan dengan menggunakan dua macam metode yaitu metode penimbangan (gravimetrik) dan metode penakaran (volumetrik). Pengujian gravimetrik merupakan metode pengujian TUM dengan cara

menimbang menggunakan timbangan elektronik sebagai standar, sedangkan pengujian volumetrik merupakan metode pengujian TUM dengan menggunakan bejana ukur sebagai standar, baik dengan penakaran masuk maupun penakaran keluar.

Berdasarkan uraian di atas, dengan adanya kewajiban tera dan teta ulang TUM serta pentingnya adanya pemeriksaan, pengujian dan kepercayaan terhadap hasil pengukuran. Maka, perlu dilakukan tera ulang pada TUM BBM merek AWECO dengan kapasitas 24000 liter milik PT. Adhi Buana Persada agar TUM layak dan akurat di gunakan untuk penyaluran BBM dari Pertamina ke SPBU.

1.2.Tujuan Kerja Praktik

Tujuan dari kerja praktik ini adalah menera ulang Tangki Ukur Mobil dengan kapasitas 24000 liter milik PT. Adhi Buana Persada Merek AWECO.

1.3. Batasan Kerja Praktik

Metode pengujian tera ulang yang diguanakan adalah metode volumetrik penakaran masuk. Alat Standar yang digunakan adalah dua Bejana Ukur standar kapasitas 1000 liter.

1.4. Manfaat Kerja Praktik

1. Manfaat Secara Langsung

Manfaat langsung yang didapat setelah dilakukan tera ulang Tangki Ukur Mobil layak dan akurat sesuai dengan standar yang berlaku.

2. Manfaat Secara Tidak Langsung

Manfaat yang di dapat secara tidak langsung sebagai antara lain berikut:

a. Mahasiswa kerja praktik memiliki bekal pengalaman kerja.
b. Mahasiswa kerja praktik dapat meningkatkan kedisiplinan dan keterampilan dalam bekerja serta dapat meningkatkan kerja sama dalam tim.
c. Terjalin hubungan eksternal antara instansi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dengan Balai Metrologi, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas.

BAB II

TINJAUAN INSTANSI

2.1 Lokasi Intansi

Kerja praktik ini dilakukan di Bidang Metrologi Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas, bertempat di Jl. Panjaitan No.222, Karangreja, Purwokerto Kidul, Kecamatan Purwokerto Selatan, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah.

2.2 Gambaran Umum.

Bidang Metrologi merupakan pelaksana teknis dibawah Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas yang melaksanakan sebagai kegiatan teknis oprasional dan atau kegiatan teknis antara lain: Pengelola Standar Ukuran dan Laboratorium/Instalasi Uji, Pelaksanaan tera dan tera ulang terhadap UTTP, Pengelolaan Cap tanda tera, Pengawasan terhadap UTTP, Pengawasan Satuan Ukuran dan Pengujian Barang Dalam Keadaan Terbungkus (BDKT). Dalam melakukan pelayanan tera/tera ulang Bidang Metrologi mengacu pada Surat Keterangan Kemampuan Pelayananan Tera/Tera Ulang UTTP (SKKPTTU) yang dikeluarkan oleh Direktorat Metrologi, Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. Selain itu Bidang Metrologi Kabupaten Banyumas sudah memiliki Surat Kemampuan Verifikasi Internal untuk kewenangan melakukan verifikasi standar ukuran secara mandiri.

Berdasarkan Undang-undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintah Daerah, Urusan perdagangan berupa pelayanan tera/tera ulang dan pengawasan UTTP dilimpahkan kewenangannya dari Pemerintah Provinsi

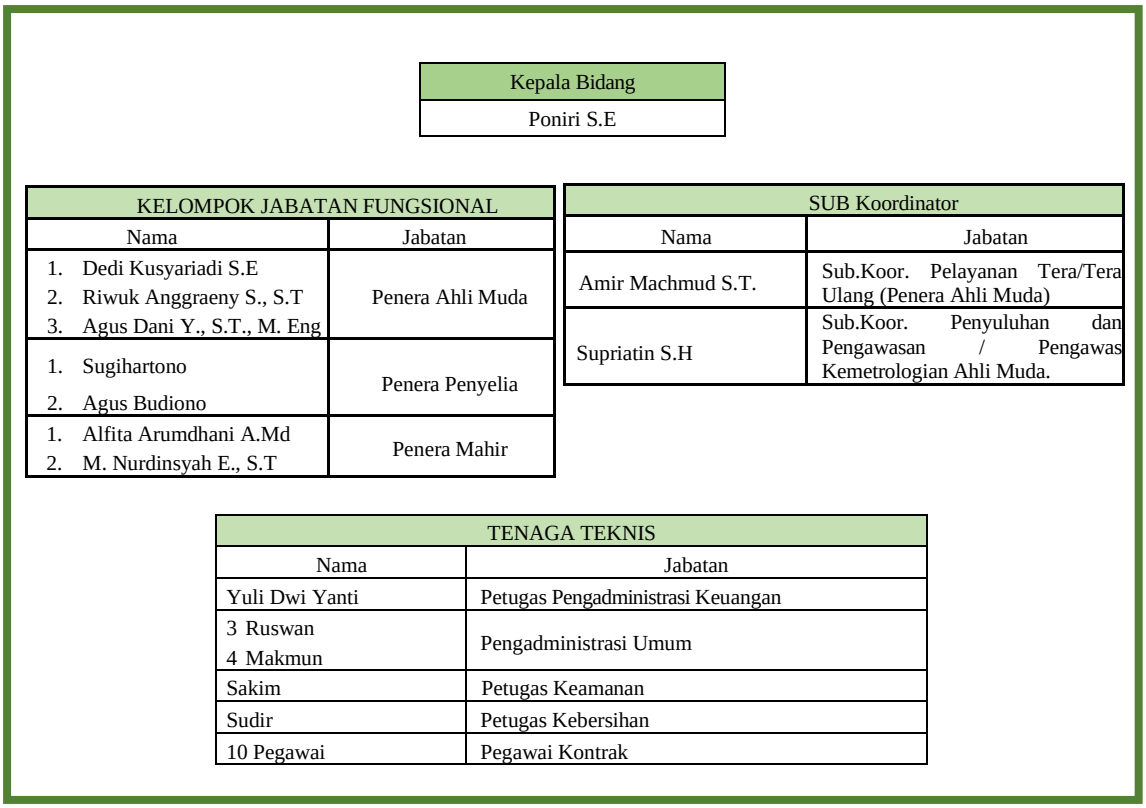
kepada Pemerintah Kabupaten/Kota. Berdasarkan Peraturan Bupati Nomor 103 Tahun 2021 Tentang Organisasi Dan Tata Kerja Dinas Perindustrian Dan Perdagangan Kabupaten Banyumas, Pemerintah Kabupaten Banyumas dalam melaksanakan kewenangan metrologi membentuk Unit Metrologi Legal pada Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas untuk melaksanakan tugas dan fungsi pelaksanaan tera dan tera ulang dan pengawasan terhadap UTTP, yaitu Bidang Metrologi Kabupaten Banyumas. Bidang Metrologi Kabupaten Banyumas memiliki kantor dengan alamat Jl. Panjaitan No.222, Karangreja, Purwokerto Kidul, Kecamatan Purwokerto Sel., Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah, yang mana cakupan wilayah kerja dari Bidang Metrologi Kabupaten Banyumas adalah wilayah Kabupaten Banyumas sebanyak 27 Kecamatan, 30 Kelurahan dan 301 Desa. Berikut merupakan gambar logo metrologi legal yaitu pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Logo Bidang Metrologi

2.3 Struktur Organisasi Bidang Metrologi Kabupaten Banyumas.

Struktur organisasi Bidang Metrologi Legal Kabupaten Banyumas terdiri dari Kepala Bidang, Kelompok Jabatan Fungsional, dan Sub Koordinator, serta dibantu oleh tenaga teknis, dengan rincian pada gambar 2.2 sebagai berikut:



Kepala Bidang
Poniri S.E

KELOMPOK JABATAN FUNGSIONAL	
Nama	Jabatan
1. Dedi Kusyariadi S.E 2. Riwuk Anggraeny S., S.T 3. Agus Dani Y., S.T., M. Eng	Penera Ahli Muda
1. Sugihartono 2. Agus Budiono	Penera Penyelia
1. Alfita Arumdhani A.Md 2. M. Nurdinsyah E., S.T	Penera Mahir

SUB Koordinator	
Nama	Jabatan
Amir Machmud S.T.	Sub.Koor. Pelayanan Tera/Tera Ulang (Penera Ahli Muda)
Supriatin S.H	Sub.Koor. Penyuluhan dan Pengawasan / Pengawas Kemetrologian Ahli Muda.

TENAGA TEKNIS	
Nama	Jabatan
Yuli Dwi Yanti	Petugas Pengadministrasi Keuangan
3 Ruswan 4 Makmun	Pengadministrasi Umum
Sakim	Petugas Keamanan
Sudir	Petugas Kebersihan
10 Pegawai	Pegawai Kontrak

Gambar 2.2 Struktur Organisasi Bidang Metrologi Kabupaten Banyumas

2.4 Tugas Pokok dan Fungsi Bidang Metrologi Kabupaten Banyumas

Bidang Metrologi mempunyai tugas perumusan konsep kebijakan, pengkoordinasian dan pelaksanaan kebijakan, pembinaan, fasilitasi, monitoring, evaluasi dan pelaporan meliputi kegiatan penyuluhan dan pengawasan, serta pelayanan tera/tera ulang.

Dalam melaksanakan tugas, Bidang Metrologi menyelenggarakan fungsi:

a. Perumusan konsep kebijakan meliputi kegiatan penyuluhan dan pengawasan, serta pelayanan tera/tera ulang;
b. Pengkoordinasian dan penyusunan program kerja bidang Metrologi;
c. Pengkoordinasian kegiatan bidang Metrologi;

d. Pengkoordinasian, pembinaan dan penataan organisasi dan tata laksana bidang Metrologi;
e. Pengkoordinasian dan penyusunan peraturan Perundang-undangan serta pelaksanaan advokasi hukum bidang Metrologi;
f. Pengkoordinasian pelaksanaan sistem pengendalian intern pemerintah (SPIP) dan pengelolaan informasi dan dokumentasi;
g. Pelaksanaan kebijakan kegiatan penyuluhan dan pengawasan, serta pelayanan tera/tera ulang;
h. Pembinaan, fasilitasi dan pemberian dukungan administrasi yang meliputi kegiatan penyuluhan dan pengawasan, serta pelayanan tera/tera ulang;
i. Pelaksanaan monitoring, evaluasi dan pelaporan bidang Metrologi; dan
j. Pelaksanaan tugas kedinasan lain yang diberikan oleh pimpinan sesuai dengan fungsinya.

2.5 Laboratorium dan Instalasi Uji

Adapun Laboratorium dan Instalasi uji yang di miliki bidang metrologi kabupaten Banyumas yaitu sebagai berikut:

1. Ruang Pelayanan Tera / Tera Ulang Kantor
2. Lab Massa
3. Lab Volume
4. Lab Panjang
5. Instalasi Uji Meter Air
6. Instalasi Uji Tangki Ukur Mobil
7. Instalasi Uji Meter Taksi

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Tangki Ukur Mobil (TUM)

Tangki Ukur Mobil (TUM) adalah tangki ukur yang dapat digunakan untuk piranti pengukuran volume cairan, ditempatkan tetap di atas landasan mobil atau dihubungkan secara terpisah pada mobil tersebut yang dapat dibagi lagi menjadi beberapa kompartemen. Memiliki sistem ukur statis yang dilengapi alat bantu dan alat tambahan yang digunakan untuk mengukur kuantitas cairan dalam tangki seperti mengukur volume pada kondisi kerja atau kondisi dasar. Alat bantu TUM memiliki fungsi khusus yang digunakan secara langsung untuk merinci, mentransmisikam, atau menampilkan hasil hasil pengukuran. Serta Alat Tambahan yang merupakan bagian atau alat,, selain dari alat bantu yang di gunakan untuk memastikan kebenaran pengukuran, memfasilitasi oprasi oprasi pengukuran, atau hal hal lain yang dapat mempengaruhi pengukuran.Berdasarkan fungsinya TUM dirancang untuk pengiriman atau penerimaan cairan dengan kompartemen penuh, untuk pengiriman atau penerimaan volume parsial dari suatu kompartemen, digunakan untuk pengukuran otomatis untuk suhu rata-rata pada volume yang di kirim atau di terima serta sebagai konversi volume otomatis.

3.2 Persyaratan Administrasi Tangki Ukur Mobil

Persyaratan administrasi TUM mengacu dengan Keputusan Direktur Jendral Perdagangan Dalam Negeri Nomor 34/PDN/KEP/3/2010 Tentang Syarat Teknis Tangki Ukur Mobil.

3.2.1 Ruang Lingkup

Syarat teknis ini berlaku untuk setiap Tangki Ukur Mobil yang di gunakan untuk pengukuran volume cairan sebagai berikut:

1) TUM yang telah memenuhi persyaratan administrasi izin tipe atau izin tanda pabrik
2) TUM yang di gunakan sebagai alat ukur untuk:
   a. Cairan Bahan Bakar Minyak (BBM).
   b. Cairan nabati.
   c. Minuman.
   d. Alkohol.
   e. Susu dan,
   f. Cairan kimia.
3) TUM yang bekerja pada tekanan atmosfir dan suhu lingkungan.
4) TUM yang berpenampang lingkaran, ellips, gabungan ellips dan segi empat yang beradius (*square - oval).*

3.2.2 Identitas

Adapun identitas sebagai persyaratan administrasi pada TUM yaitu sebagai berkut.

1. Tangki harus dilengkapi dengan plat identifikasi yang:
   a. Terlihat jelas dan mudah dibaca;
   b. Terbuat dari material yang tahan pada kondisi operasi yang ditentukan pada tangki dan harus memungkinkan untuk mencantumkan data dengan mudah;
   c. Dipasang tetap dan sedemikian rupa, sehingga tidak dapat dilepas tanpa merusak segel dari unit metrologi.

d. Menyediakan tempat untuk pembubuhan cap tanda tera; dan

e. Berisi informasi mengenai:

1) Nama atau merek dagang dari pabrik pembuat;

2) Simbol pabrik;

3) Tulisan ”tangki ukur mobil”;

4) Tipe dan tahun pembuatan (tahun dapat diberikan sebagai bagian dari nomor seri);

5) Nomor seri tangki;

6) Nomor seri sistem pengukuran ketinggian (jika ada);

7) Nomor izin tipe atau izin tanda pabrik; dan

8) Kapasitas nominal tangki dan/atau tiap-tiap kompartemen.

2. Setiap kompartemen harus dilengkapi dengan lemping plat yang berisi informasi sebagai berikut:

a. Tulisan TANGKI UKUR MOBIL, dengan tinggi huruf 15 mm dan tebal 3 mm;

b. Nomor kompartemen, dengan tinggi huruf 15 mm dan tebal 3 mm;

c. Tulisan VOLUME NOMINAL, dengan tinggi huruf 15 mm dan tebal 3 mm;

d. Angka dan huruf yang menunjukkan volume nominal dengan liter, dengan tinggi angka/huruf 30 mm dan tebal 5 mm;

e. Tempat pembubuhan tanda tera, dengan ukuran 15 mm × 30

mm; dan

f. Tempat pembubuhan nomor TUM, dengan ukuran 15 mm × 30 mm.

Keterangan tersebut di atas harus dicantumkan dengan menggunakan huruf dan/atau angka tenggelam dengan lemping volume nominal berukuran 100 mm × 150 mm × 1,5 mm yang ditempatkan pada sisi kiri leher dom/manhole atau (bagian dalam) tanggul pengaman.

3. Untuk tangki yang dilengkapi dengan dip stick berskala satuan bukan volume (non-volumetrik), dokumen sistem ukur tangki atau setiap kompartemen dapat diganti dengan plat kapasitas tangki. Plat kapasitas tangki tetap dipasang pada tangki dengan berisi informasi sebagai berikut:
   a. Unit metrologi yang melakukan pengujian tangki dan tabel kapasitas tangki yang sudah disiapkan;
   b. Nomor skhp;
   b. Suhu dasar;
   c. Jumlah kumparan pemanas (jika ada); dan
   d. Tabel kapasitas tangki.

3.2.3 Persyaratan TUM Sebelum Peneraan

sebelum dilakukan peneraan, TUM yang akan di tera harus memenuhi syarat syarat sebagai berikut:

1. TUM yang akan ditera harus memiliki Surat Izin Tipe atau Izin Tanda Pabrik;
2. Label tipe harus terlekat pada TUM asal impor yang akan ditera;
3. TUM yang diproduksi di dalam negeri harus memiliki label yang memuat merek pabrik dan nomor Surat Izin Tanda Pabrik;
4. TUM yang diproduksi di dalam negeri harus memiliki label yang memuat merek pabrik dan nomor Surat Izin Tanda Pabrik dan label tipe untuk TUM asal impor sebelum ditera; dan
5. TUM yang akan ditera ulang harus sudah ditera sebelumnya.

3.3 Persyaratan Teknis TUM

Persyaratan teknis TUM menurut Keputusan Direktur Jendral Perdagangan Dalam Negeri Nomor 34/PDN/KEP/3/2010 Tentang Syarat Teknis Tangki Ukur Mobil.TUM terdiri dari satu atau beberapa kompartemen dan setiap kompartemen dianggap sebagai sebuah tangki yang terpisah dan harus memenuhi syarat teknis ini. Konstruksi TUM, alat tambahan, dan sistem *level gauge* yang ada dalam TUM, harus selaras dengan fungsi tangki sebagai alat ukur dan memenuhi persyaratan teknis sebagai berikut:

1. Konstruksi TUM.
   a. Tiap-tiap tangki harus memiliki dinding tangki dan ujung-ujung serta alat pengosongan.
   b. Bentuk dan cara pemasangan TUM termasuk instalasi alat pengosongan harus sedemikian rupa, sehingga TUM dapat terkuras

secara keseluruhan.

c. Alat pengosongan harus mempunyai satu atau dua pipa pengosongan masing-masing dilengkapi dengan katup penghenti.
d. Aliran cairan antara tangki dan pipa pengosongan dapat dihentikan oleh foot valve.
e. Jika tangki menggunakan dua pipa pengosongan, maka tangki harus dilengkapi dengan fasilitas penguncian, agar dapat mencegah penggunaan dari kedua pipa pengosongan secara bersamaan.
f. Tangki dilengkapi dengan pipa pembongkaran dan dapat ditempatkan di bagian belakang, dengan memenuhi ketentuan pada huruf c dan huruf d.
g. Tangki dapat dipasang alat pemisahan air.
h. Tangki yang dilengkapi dengan level gauge harus memiliki sebuah dom dengan dilengkapi manhole yang diletakkan di bagian atas tangki.
i. Tangki yang dilengkapi dengan level gauge mekanik, harus dipasang tangga yang dapat memberikan akses terhadap dom dan bagian atas tangki, sehingga memungkinkan petugas untuk melakukan pengukuran atau memeriksa tangki.
j. Jika TUM dilengkapi dengan level gauge elektronik, maka:
    1) Akses ke bagian dalam tangki harus dapat dicegah dengan penyegelan atau cara yang lainnya; atau
    2) Pemeriksaan visual pada bagian dalam tangki tersebut harus

diupayakan agar pemeriksa dapat melakukan pengukuran atau pemeriksaan tangki.

k. TUM dapat dilengkapi dengan katup saluran udara dan katup pengamanatau flame arresters.

l. Tangki yang digunakan untuk mengangkut cairan yang dapat dikonsumsi, karakteristik struktur dari tangki (bentuk, bahan, dan lainlain) tidak boleh mempengaruhi kualitas cairan yang diangkut.

m. TUM harus memiliki:

1) Pipa pembuangan udara (*Vapor Return Pipe*) untuk menyalurkan udara dari dalam TUM BL keluar saat dilakukan operasi pengisian/pembongkaran, tanpa perlu membuka *manhole*;

2) *Pressure vacuum valve* (*PV Valve*) berupa katup pada *manhole* untuk menjaga kompartemen tangki, agar tidak mengalami kelebihan tekanan atau kevakuman akibat perubahan volume cairan karena pemuaian atau penciutan cairan akibat perubahan suhu;

3) *Free vent* yaitu saluran udara pada TUM;

4) Bentuk, bahan-bahan, elemen penguat dan metode pembentukan atau produksi harus dipilih, sehingga pada kondisi operasi yang ditentukan, tangki tidak dapat terpengaruh oleh lingkungan dan cairan yang ada di dalamnya; dan

5) Tanggul pengaman berupa plat logam yang dipasang keliling di atas TUM yang berfungsi untuk melindungi alat tambahan di atas TUM dari kemungkinan kerusakan akibat benturan.

n. Bahan tangki harus memiliki koefisien ekspansi linier kurang dari 33·10-6 K-1.

o. Setiap tangki atau kompartemen harus dibentuk sedemikian rupa, sehingga tidak ada udara yang terkurung selama pengisian dan tidak ada cairan yang tertahan selama pengosongan pada sembarang posisi yang diizinkan untuk penggunaan alat tersebut.

p. Pipa untuk pengeluaran, tetesan, atau ventilasi dapat digunakan untuk memenuhi persyaratan-persyaratan di atas.

q. Kapasitas TUM berkisar antara 0,5 m^3 sampai 50 m^3.

r. Kapasitas tangki ukur tidak boleh melebihi 10 % dari yang telah ditentukan dalam dokumen rancang

s. Spesifikasi dari kapasitas nominal harus memperhitungkan regulasi nasional atau internasional yang menjelaskan volume pengisian maksimum dari tangki.

t. Tangki harus kuat dan memiliki ketahanan melalui uji keselamatan yang memadai oleh instansi yang berwenang.

u. Variasi tinggi acuan pada tangki atau tiap kompartemen saat pengisian tidak boleh melebihi dari 2 mm.

v. Perubahan volume kompartemen tidak boleh melebihi 0,1 % dari volume nominal ketika kompartemen yang bersebelahan atau kompartemenkompartemen diisi atau dikosongkan.

w. Untuk memudahkan pengurasan tangki secara total, tangki dibuat dengan bentuk yang memadai dan/atau dengan kemiringan minima 1:50 (1,2°) pada bawah tangki dengan posisi kendaraan pada tanah datar dan volume cairan yang tertinggal dalam tangki atau kompartemen setelah pengurasan total tidak boleh melebihi dari 0,05 %.

x. Dom harus dilas dan berada pada bagian yang lebih tinggi dari badan dengan berbentuk leher dan harus:

1) Berbentuk silinder, dengan dinding-samping vertical;

2) Berdiameter paling sedikit 400 mm serta memungkinkan untuk pemeriksaan bagian dalam tangki;

3) Memiliki dinding samping dan dipasang menembus dinding tangki, sehingga gelembung udara tidak terbentuk ketika pengisian pada tinggi pengsian maksimum; dan

4) Memiliki dinding samping yang dilengkapi dengan lubang atau tempat keluar dengan dimensi yang sesuai dan posisi yang cukup tinggi serta dipasang menembus dinding tangki agar gelembung udara tidak terbentuk.

y. Penampang melintang dari dinding tangki dan dom harus memiliki sumbu vertikal yang simetris, dalam hal ini konstruksi lainnya tetap

diizinkan dengan syarat kebenaran pengukuran volume harus tetap terjamin.

z. Sekat (*baffle*) dan elemen-elemen penguat yang mungkin dipasang di dalam tum harus mempunyai bentuk dan memiliki lubang sedemikian rupa, sehingga pengisian, pengosongan, dan pemeriksaan kekosongan tum tidak terganggu.

Dalam hal ini telah dilakukan peneraan atas tum, tidak diperbolehkan untuk menambahkan atau menghilangkan benda koreksi (*dead wood*) ke dalam maupun keluar tangki dengan tujuan mengubah kapasitas tangki.

2. Alat tambahan

Alat tambahan yang terdapat dalam TUM terdiri dari alat pengosongan, alat pompa eksternal, dan alat lainnya. Alat-alat tersebut dipasang dan digunakan sesuai dengan cara yang dipersyaratkan.

a. Alat pengosongan

Untuk alat pengosongan, cara pengosongan satu kompartemen dengan kompartemen lainnya dilakukan secara terpisah dan teknis konstruksinya harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

1) Dapat menjamin pengosongan total dengan cepat dan aman terhadap cairan yang dimuat di dalam tangki;
2) Harus dihubungkan dengan bagian terbawah dari dinding tangki;

3) Pipa pengosongan harus sependek mungkin dan mempunyai kemiringan yang mencukupi terhadap katup penghenti atau *stop valve*;
4) Kemiringan pipa yang dipersyaratkan minimal 2°;
5) Katup penghenti harus mudah dijangkau dan harus diletakkan pada bagian belakang atau bagian samping tangki;
6) Jika tangki terdiri dari satu atau lebih kompartemen ukur, maka tiaptiap kompartemen harus diberikan alat penghenti, baik secara manual maupun otomatis yang diletakkan secara terpisah dalam setiap saluran pengiriman;
7) Pengaruh kemiringan tangki ukur harus simetris, baik dalam arah longitudinal maupun transversal dan sensor ketinggian harus diminimalisasikan dengan cara dipasang terpusat, konstruksi lainnya tetap diizinkan asalkan kebenaran pengukuran volumenya harus tetap terjamin;
8) Untuk pemeriksaan kekosongan pada tiap-tiap saluran pengiriman, jika diperlukan dapat dipasang detektor cairan di sekitar titik terendah dan detektor cairan tersebut dapat berupa perangkat elektronik atau parangkat optik seperti gelas penglihat; dan
9) Alat ventilasi pada sistem ukur tum harus dilindungi, sehingga tidak dapat dicabut atau dipindahkan dengan maksud untuk mencegah pengambilan muatan secara i dari alat ventilasi.

b. Instalasi pengukuran dan pemompaan eksternal

Jika instalasi pengukuran dan pemompaan eksternal dimaksudkan untuk menghubungkan tangki dengan pemompaan terpisah atau alat ukur, maka instalasi pengukuran dan pemompaan eksternal tersebut harus dilengkapi dengan alat kopling yang dapat dilepas yang sependek mungkin dan mudah untuk dihubungkan atau dilepas.

c. Alat lainnya

Tangki dapat dilengkapi dengan alat lainnya seperti detektor ketinggian atau alat penghenti ketinggian cairan. Penggunaan alat ini untuk memfasilitasi pembacaan indeks atau menghentikan aliran secara otomatis (ketinggian cairan mencapai indeks) diizinkan dengan ketentuan tidak ada kesalahan pengukuran tambahan yang terjadi.

3. Sistem *level gauge*

Sistem *level gauge* harus memenuhi persyaratan umum sebagai berikut:

a. *Level gauge* harus menjamin pembacaan yang aman, mudah, dan tidak membingungkan, serta penggunaannya tidak dipengaruhi oleh kemiringan tangki pada kondisi operasi yang ditentukan;
b. Indeks atau sumbu pengukuran vertikal harus sedekat mungkin dengan garis tengah memanjang pada tangki;

c. Sistem pengukuran ketinggian akan melakukan suatu pengukuran ketinggian yang sah, apabila permukaan cairan tenang, sehingga jika dilakukan pengukuran berulang, maka hasilnya akan sama atau mendekati; dan
d. Ketika rentang pengukuran pada sensor ketinggian tercapai, penunjukan visual dan/atau audio harus terjadi secara otomatis.

Sistem *level gauge* untuk pengiriman dengan kompartemen penuh harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

a. Bentuk tangki harus dibuat sedemikian rupa, sehingga daerah ketinggian yang ditera memenuhi syarat kepekaan;
b. Untuk tangki tidak bertekanan, harus dimungkinkan untuk menera ketinggian dari cairan yang dimuat secara manual. Alat peneraan (*gauging*) diposisikan sedekat mungkin dengan titik berat penampang horisontal kompartemen dalam rentang pengukuran ketinggian;
c. Jika ujung bawah dari *level gauge* dekat dengan bagian dasar tangki, maka sumbunya harus berpotongan dengan bagian dasar tangki pada titik yang tidak terdapat lubang atau rintangan dalam radius 100 mm dan jika hal ini tidak dapat dicapai, maka harus dibuatkan meja ukur yang permanen berukuran 100 mm × 100 mm untuk menjamin keterulangan (*repeatability*) pengukuran;
d. RPB dan RPT harus didefinisikan dan dinyatakan dengan jelas; dan

e. Sambungan antara dinding tangki dengan dom harus sedemikian rupa, sehingga alat peneraan dapat ditahan dalam posisi vertikal selama pengukuran.

Sistem *level gauge* untuk pengiriman parsial harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

a. TUM yang dipakai untuk menerima atau menyerahkan volume cairan tidak penuh sesuai dengan volume nominalnya harus dilengkapi dengan alat ukur yang sah, berupa tabel volume tangki dengan *level gauge* atau meter arus;
b. TUM sebagaimana dimaksud pada huruf a yang dilengkapi dengan table volume tangki dan meter arus untuk penyerahan eceran, dibebaskan dari tera ulang; dan
c. Untuk meredam gelombang permukaan, pada sensor ketinggian dapat dipasang tabung peredam yang diletakkan secara vertikal dari bagian atas ke bagian bawah tangki (tidak harus mencapai dasar, tergantung aplikasinya), dan harus memungkinkan untuk perpindahan cairan.

Sistem *level gauge* dengan pelampung harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

a. Massa dan volume pelampung tidak boleh berubah baik karena pengaruh cairan yang diukur maupun tekanan;
b. Penampang melintang (*cross section*) pelampung dalam rentang perubahan kedalaman pencelupan harus dapat terlihat; dan

c. Bentuk pelampung harus dirancang, sehingga tidak ada cairan yang tertahan, kecuali untuk lapisan cairan yang disebabkan oleh efek kapiler. Selain itu juga tidak ada gas atau gelembung udara yang dapat terbentuk di bawah pelampung.

Sistem *level gauge* dengan pengukuran waktu tempuh atau gelombang harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

a. Masuk dalam rentang ukur untuk produk/cairan yang digunakan; dan
b. Pengaruh-pengaruh parameter produk pada pengukuran waktu tempuh atau gelombang harus dikompensasi dengan metode yang sesuai.

4. Contoh tangki ukur dengan *level gauge* mekanik dan elektronik diberikan secara informatif sebagaimana terlampir.

3.4 Persyaratan Kemetrologian Tangki Ukur Mobil

1. Persyaratan kemetrologian TUM

   TUM harus memenuhi persyaratan kemetrologian sebagai berikut:

   a. Satuan yang digunakan adalah satuan ukuran yang ada dalam satuan. Sistem internasional (SI) dan untuk besaran panjang harus dinyatakan dalam mm, sedangkan untuk besaran volume dinyatakan dalam liter;
   b. Sistem ukur dirancang dan diproduksi sedemikian rupa, sehingga kesalahannya tidak melebihi Batas Kesalahan yang Diizinkan (BKD);
   c. Setiap kompartemen pada tangki harus ditentukan jumlah terukur

minimumnya dengan nilai tidak melebihi 1/4 (satu perempat) dari volume nominalnya;

d. Batas kesalahan maksimum yang diizinkan untuk tera volume nominalnya ± 0,1% sedangkan untuk tera ulang ± 0,2%;

e. Kepekaan di sekitar volume nominal tidak boleh kurang dari 2 mm pada setiap perubahan 0,1% dari volume nominal; dan

f. Ruang kosong minimum 0,75% dari volume nominal.

2. Persyaratan Kemetrologian Alat Penunjukan dan Alat Bantu TUM

Alat penunjukan dan alat bantu TUM harus memenuhi persyaratan kemetrologian sebagai berikut:

a. Tampilan dan print out harus dapat menunjukkan data yang konsisten, sesuai dengan produk yang sedang diukur;

b. Alat penunjukan harus memiliki karakteristik sebagai berikut:

1) Pembacaan penunjukan harus tepat (presisi), mudah dimengerti, dan tidak membingungkan, sehingga pelanggan dapat dengan mudah memeriksa;

2) Resolusi penunjukan yang diperlukan harus berdasarkan satuan ukuran dalam bentuk 1×10^n, 2×10^n, atau 5×10^n dan tidak boleh melebihi 1/20 (satu perduapuluh) volume nominal, n merupakan bilangan bulat baik positif maupun negatif termasuk nol;

3) Untuk penggunaan di titik serah yang dijual langsung kepada publik, penunjukan kuantitas selama periode pengukuran harus terus menerus ditampilkan;

4) Keluaran (output) dari semua nilai-nilai yang diukur dan dihitung harusme mungkinkan untuk dapat diakses, namun tidak diperlukan secara permanen untuk menunjukkan semua nilai-nilai;
5) Kondisi pengukuran secara aktual maupun secara dasar harus jelas;
6) Sistem ukur dapat mempunyai beberapa satuan untuk menunjukkan nilai pengukuran yang sama dan tiap-tiap penunjukan ini harus memenuhi semua persyaratan yang ditentukan; dan
7) Nilai yang ditampilkan pada display merupakan nilai yang terkoreksi dan nilai yang tidak terkoreksi harus disimpan untuk keperluan pengujian.

c. TUM yang dilengkapi sistem pencetakan (*printing device*) harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:
1) Sistem harus siap memeriksa sebelum pengiriman atau penerimaan dimulai dan *printer* sudah dihubungkan (meskipun hanya sementara) yang siap digunakan untuk transaksi. Sistem ini hanya diwajibkan untuk sistem ukur bagi penjualan langsung ke publik, dan penetapan kewajiban tersebut dapat dikecualikan untuk wilayah dengan system yang belum memungkinkan;
2) Data dokumen pengiriman atau penerimaan yang akan dicetak sekurang-kurangnya harus berisi informasi mengenai:
a) Identitas untuk sistem ukur, meliputi nomor seri, plat nomor dari semi-trailer, dan jumlah kompartemen;
b) Nama produk atau nama kelompok produk;

c) Nomor seri transaksi yang disertakan untuk tiap-tiap transaksi; dan

d) Volume, rapat massa, dan suhu pada kondisi kerja.

3) Jika transaksi pengiriman atau penerimaan lebih dari satu kompartemen yang digunakan, maka hasil dapat dicetak pada dokumen pengiriman atau penerimaan yang sama dan jika terdapat lebih dari satu hasil pencetakan untuk produk yang sama, maka hasilhasil ini dapat dijumlahkan; dan

4) Berita acara atau dokumen serah terima produk harus berisikan *check list* data yang telah diverifikasi.

Persyaratan tambahan untuk sistem ukur yang dilengkapi dengan piranti elektronik, piranti elektronik dari sistem ukur harus dirancang dan dirakit sedemikian rupa. Sehingga kesalahannya tidak melampaui batas kesalahan yang diizinkan pada kondisi operasi yang ditentukan.

3.5 Metode Pengujian Tangki Ukur Mobil

Terdapat dua metode untuk pengujian TUM yaitu Metode Gravimetrik (penimbangan) dan Metode Volumetrik (penakaran masuk atau penakaran keluar) dan harus dilaksanakan di instalasi pengujian (laboratorium) TUM yang berada di UPT/UPTD Metrologi atau di instalasi pengujian lain sesuai dengan prosedur dan persyaratan yang berlaku.

a. Metode Gravimetrik

Metode gravimetrik adalah metode pengujian volume secara tidak langsung dengan menggunakan massa cairan yang ditampung. Dengan telah diketahui massa jenis air dan massa cairan tersebut, maka dapat diketahui volume dari benda tersebut. Prinsip metode gravimetrik adalah menentukan massa air melalui dua kali penimbangan yaitu pada saat bejana kosong dan pada saat bejana diisi air. Metode ini menggunakan timbangan elektronik atau neraca yang berfungsi sebagai alat penentu massa secara langsung dan alat pembanding antara massa yang diuji dengan massa anak timbangan standar yang digunakan.

b. Metode Volumetrik

Metode volumetrik adalah metode penentuan volume bejana ukur dengan cara penakaran, baik penakaran masuk *(filling method)* maupun penakaran keluar *(withdrawing method)*. Penakaran masuk dilakukan dengan cara mengeluarkan cairan uji dari Bejana Ukur Standar (BUS) ke dalam kompartemen TUM yang diuji, dimana jumlah bejana ukur standar bisa berjumlah satu atau lebih. Penakaran keluar dilakukan dengan cara mengeluarkan cairan dari kompartemen TUM yang diuji ke dalam bejana ukur standar.

3.6 Pembubuhan Tanda Tera Tangki Ukur Mobil

3.6.1 Penandaan Tanda Tera

Pada TUM dipasang lemping volume nominal sebagai tempat pembubuhan Tanda Daerah, Tanda Pegawai Yang Berhak, dan Tanda Sah. Tanda Jaminan dibubuhkan dan/atau dipasang pada bagian-bagian tertentu dari TUM yang sudah disahkan pada waktu ditera dan ditera ulang untuk mencegah penukaran dan/atau perubahan. Bentuk tanda tera sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

3.6.2 Tempat Tanda Tera

1. Tera
    a. Tanda Daerah ukuran 8 mm, Tanda Pegawai Yang Berhak (H) dan Tanda Sah Logam (SL) ukuran 6 mm yang berlaku dibubuhkan pada lemping volume nominal secara berurutan dari kiri ke kanan.
    b. Tanda Jaminan Plombir (JP) ukuran 8 mm dibubuhkan pada:
        1) Alat-alat penunjukan pada sistem *level gauge*;
        2) Komponen kontroler dan antarmuka yang memungkinkan dilakukan perubahan melalui alat ini (jika ada);
        3) Kotak terminal beserta kabelnya yang relevan untuk pengukuran (misalnya detektor suhu dan cairan);

4) Detektor-detektor cairan, kecuali yang perlu dilepas untuk pembersihan;
5) *Dip stick* pada pengencang bagian atas dan bagian bawah;
6) Plat identifikasi;
7) Baut pengikat lemping volume nominal;
8) Baut pengikat antara tum tl (dom/*manhole*) dan landasan mobil;
9) Baut pengikat perlengkapan indeks penunjuk baut tera dengan lubang tum tl (dom/*manhole*);
10) Baut pengikat antara *manhole* dan tangki;
11) Baut pengikat antara *emergency valve*/*foot valve* dan tangki;
12) Baut pengikat antara *emergency valve*/*foot valve* dan pipa penyerahan;
13) Baut pengikat antara pipa penyerahan dan kerangan penyerahan; dan
14) Kumparan pemanas yang dipasang pada bagian luar badan tangki (jika ada).

2. Tera Ulang
   a. Tanda Sah Plombir (SP) ukuran 6 mm dibubuhkan pada baut pengikat lemping volume nominal sebagai pengganti Tanda Jaminan Plombir (JP) ukuran 8 mm pada tera.

b. Terhadap lemping volume nominal yang rusak atau hilang, diperlakukan sebagaimana pembubuhan tanda tera pada angka 1 huruf a.

c. Pembubuhan Tanda Jaminan Plombir (JP) ukuran 8 mm disesuaikan dengan angka 1 huruf b, kecuali untuk yang dibubuhkan pada baut pengikat lemping volume nominal berupa Tanda Sah.

3. Jangka Waktu Tera Ulang

Jangka waktu tera ulang dan masa berlaku tanda tera sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian pengujian Tangki Ukur Mobil ini menggunakan metode volumetrik penakaran masuk menggunakan bejana ukur standar 1000 liter. Prosedur pengujian berdasarkan Keputusan Direktur Jendral Perdagangan Dalam Negeri Nomor 34/PDN/KEP/3/2010 tentang syarat teknis Tangki Ukur Mobil. Berikut Prosedur Pengujian Bejana Ukur dengan Metode Volumetrik (penakaran masuk) .

4.1 Alat dan Bahan

Berikut standar acuan dan alat bahan pada tabel 4.1 yang digunakan pada pengujian tera ulang TUM sebagai berikut:

a. Standar Acuan

1) *International Recommendation* OIML R 80 tentang " *Road and Rail Tankers".* Edisi Tahun 2009.
2) *International Recommendation* OIML R 120 tentang "*Standard Capacity Measure for Testing Measuring Systems for Liquids other than Water"* Edisi Tahun 1996.

Tabel 4.1 Alat dan Bahan

No	Alat	Jumlah
1.	Bejana ukur standar dengan ketelitian 0,05%	2 Buah
2.	Thermometer dengan skala terkecil 0,1^{o}c	1 Buah
3.	*Stopwatch*	1 Buah
4.	Landasan bejana lengkap dengan *waterpass*nya	1 Buah
5.	Cerapan pengujian tangki ukur mobil	1 Buah
6.	Gelas ukur	1 Buah
7.	Areometer/densimeter/hydrometer	1 Buah
8.	Salib ukur, tongkat ukur, meter saku dan ban/pita ukur;	1 Buah
9.	Alat ukur ketebalan plat	1 Buah
10	Bejana ukur standar untuk ruang kosong kapasitas 310 L	1 Buah

4.2 Prosedur Kerja

Prosedur tera ulang TUM di lakukan dalam beberapa tahapan sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.1. Adapun prosedur tera ulang TUM sebagai berikut:

A. Persiapan pengujian

1. Siapkan dan periksa masa berlaku dari:
   a) Sertifikat Bejana Ukur Standar (BUS)
   b) Sertifikat termometer dan
   c) Sertifikat gelas ukur.
2. Pastikan kondisi peralatan standar dan peralatan bantu berfungsi dengan baik.
3. Pastikan cairan yang digunakan berupa air bersih, bebas dari kontaminasi atau bebas dari bahan yang dapay menyebabkan korosi dalaam jumlah yang cukup.
4. Catat/rekam data teknis BUS dan TUM yang akan di uji kedalam cerapan pengujianTentukan tipe pengunaan bejana ukur standar yang di gunakan "kering" dan atau "basah"

   Catatan:

   BUS dengan tipe penggunaan "basah", saat pengosongan harus memperhatikan waktu tetes atau *"delivery time"*. Waktu tetes bejana ukur penggunaan basah pada tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Waktu Tetes Bejana Ukur Standar Penggunaaan Basah

Volume Nominal	Waktu Tetes
$V_N \leq 20$ liter	10 sekon
$V_N > 20$ liter	30 sekon

4.3 Pelaksanaan Pengujian

1. Pengujian cairan tertinggal.
   1.1. Pastikan TUM/Kompartemen yang akan di uji kosong tidak ada caran yang menetes.
   1.2. Masukan cairan Uji sebanyak 5 liter.
   1.3. Buka kran, tampung cairan yang keluar sampai menetes dengan waktu tetes 30 sekon, ukur volume dan catat.
2. Pengujian volume nominal.
   2.1. Catat data kondisi pengujian.
   2.2. Isilah BUS dengan cairan uji yang di gunakan sampai kapasitas nominal.
   2.3. Ukur dan catat suhu dalam BUS (t_s).
   2.4. Tuangkan cairan uji yang ada dalam BUS ke TUM/ Kompartemen yang di uji dengan memeperhatikan waktu tetes atau "*delivery time"*-nya.
   2.5. Ulangi langkah 2.2 sampai langkah 2.4 hingga volume cairan dalam TUM yang di uji mencapai volume nominal TUM / kompartemen.
3. Pengujian perubahan bentuk (*deformasi).*
   3.1 Ukur dan catat ketinggian permukaan cairan pada volume nominal.
   3.2 Isi cairan pada kompartemen sebelahnya seperti pada langkah kedua.

3.3 Amati dan catat perubahan ketinggian cairan pada komartemen yang uji.

3.4 Hitung volume perubahannya (V_d).

4. Penentuan indeks volume nominal.

4.1. Hitung koreksi koreksi volume yang timbul .

4.2. Tambahkan atau kurangkan volume air yang ada dalam TUM / Kompartemen sesuai hasil penghitungan koreksi di atas.

4.3. Ukur ketinggian permukaan cairan pada volume nominal dengan menggunakan salib ukur dan atau tongkat ukur.

5. Pengujian kepekaan .

5.1 Ukur dan catat ketinggian permukaan cairanpada volume nominal.

5.2 Kurangi volume cairan TUM/kompartemn dengan BUS 10 liter.

5.3 Ukur dan catat ketinggian permukaan cairan (X_i).

5.4 Tambahkan volume cairan TUM/kompartemen dengan BUS sebanyak 2(dua) kali volume yang di kurangkan.

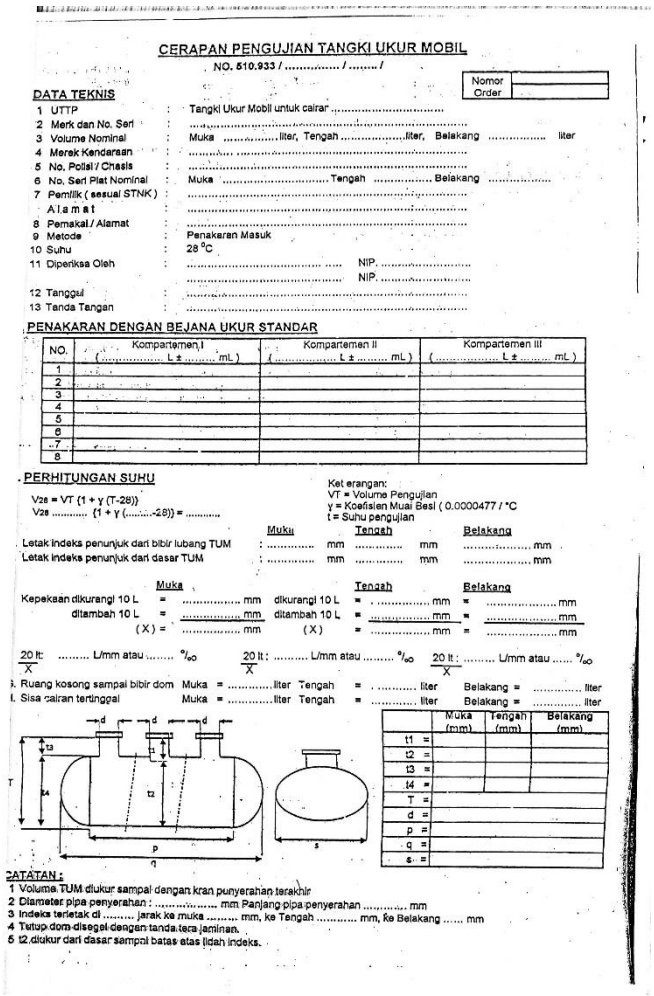
5.5 Ukur dan catat ketinggian permukaan cairan.

6. Pengujian ruang kosong.

6.1 Ukur dan catat ketinggian permukaan cairan pada volume nominal.

6.2 Tambahkan cairan secara bertahap menggunakan BUS sampai dengan bibir *manhole* (dom), kemudian catat volume ang di tambahkan (V_{rk}).

7. Format cerapan pengujian TUM metode Volumetrik penakaran masuk, yaitu pada gambar 4.3 sebagai berikut:



CERAPAN PENGUJIAN TANGKI UKUR MOBIL

NO. 510.933 / ..... / ..... /

Nomor Order

DATA TEKNIS

1 UTTP : Tangki Ukur Mobil untuk cairan .....
2 Merk dan No. Seri : .....
3 Volume Nominal : Muka .....liter, Tengah .....liter, Belakang ..... liter
4 Merek Kendaraan : .....
5 No. Polisi / Chasis : .....
6 No. Seri Plat Nomor : Muka ..... Tengah ..... Belakang .....
7 Pemilik (sesuai STNK) : .....
Alamat : .....
8 Pemakai / Alamat : .....
9 Metode : Penakaran Masuk
10 Suhu : 28 °C
11 Diperiksa Oleh : ..... NIP. .....
..... NIP. .....
12 Tanggal : .....
13 Tanda Tangan : .....

PENAKARAN DENGAN BEJANA UKUR STANDAR

NO.	Kompartemen I (..... L ± ..... mL)	Kompartemen II (..... L ± ..... mL)	Kompartemen III (..... L ± ..... mL)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

PERHITUNGAN SUHU

Vzs = VT {1 + γ (T-28)}
Vzs ..... {1 + γ (.....-28)} = ...

Keterangan:
VT = Volume Pengujian
γ = Koefisien Muai Besi (0.0000477 / °C
t = Suhu pengujian

	Muka	Tengah	Belakang
Letak indeks penunjuk dari bibir lubang TUM	: ..... mm	..... mm	..... mm
Letak indeks penunjuk dari dasar TUM	: ..... mm	..... mm	..... mm

	Muka	Tengah	Belakang
Kepekaan dikurangi 10 L	= ..... mm	dikurangi 10 L = ... mm	= ..... mm
ditambah 10 L	= ..... mm	ditambah 10 L = ... mm	= ..... mm
(X) =	..... mm	(X) = ... mm	= ..... mm

20 lt: ..... L/mm atau ..... °/₀ / X
20 lt : ..... L/mm atau ..... °/₀ / X
20 lt : ..... L/mm atau ..... °/₀ / X

Ruang kosong sampai bibir dom Muka = ...liter Tengah = ... liter Belakang = ... liter
Sisa cairan tertinggal Muka = ...liter Tengah = ... liter Belakang = ... liter

	Muka (mm)	Tengah (mm)	Belakang (mm)
t1 =			
t2 =			
t3 =			
t4 =			
T =			
d =			
p =			
q =			
s =			

CATATAN :
1 Volume TUM diukur sampai dengan kran penyerahan terakhir
2 Diameter pipa penyerahan : ..... mm Panjang pipa penyerahan ..... mm
3 Indeks terletak di ..... jarak ke muka ..... mm, ke Tengah ..... mm, ke Belakang ..... mm
4 Tutup dom disegel dengan tanda tera jaminan.
5 t2 diukur dari dasar sampai batas atas lidah indeks.

Gambar 4.3 Cerapan pengujian Tera / Tera Ulang TUM

4.4 Penghitungan Hasil Pengujian

Berdasarkan prosedur pengujian TUM volumetrik (penakaran masuk) , maka didapatkan beberapa variabel atau notasi hasil pengujian yang dapat di rangkum pada tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Notasi Hasil Pengujian

No.	Variabel Hasil Pengujian	Notasi
1.	Selisih antara "isi kompartemen TUM pada 28℃" dengan "isi normal seharusnya"	$\Delta\varsigma$
2.	Koefisien muai kubik TUM yang di uji	γ_μ
3.	Koefisien muai kubik bejana ukur standar (BUS).	γ_σ
4.	Suhu air rata-rata dalam BUS	t_s
5.	Suhu rata-rata dalam TUM	t_m
6.	Massa jenis air dalam BUS pada suhu pengujian $t_{s.}$	ρ_σ
7.	Massa jenis air dalam TUM pada suhu pengujian $t_{m.}$	ρ_μ
8.	Selisih antara "volume nominal TUM seharusnya" dengan " jumlah volume air yang di takar"	$\Delta V'$
9.	Volume TUM hasil penambahan atau pengurangan	V_k
10.	Volume air yang di tambahkan /dikurangkan untuk menentukan indeks penunjukan	$\Delta\varsigma'$
11.	Pembacaan ketinggian permukaan air dengan salib ukur/mistar pada TUM BL'	Xi
12.	Besarnya volume ruang kosong	V_{rk}
13.	Volume air yang ditambahkan atau di keluaarkan dari atau ke dalam TUM hingga permukaan air tepat sampai pada indeks penunjuk	V_{tk}
14.	Volume air yang ditambahkan ke dalam TUM hingga penuh yaitu sampai bibir lubang TUM (dom)	V
15.	Jumlah volume air yang di tampung ke dalam standar volume	ΣV
16.	Suhu air dalam BUS pada setiap kali penakaran	T_{si}
17.	Volume deformasi	V_d
18.	Volume cairan yang dimasukan	V_m
19.	Volume cairan tertinggal	V_{ct}
20.	Volume cairan tertampung	V_t
21.	Volume nominal	V_n

Berikut ini merupakan persamaan Penghitungan hasil pengujian TUM yang digunakan meliputi:

1. Penghitungan Cairan yang Tertinggal

$$\mathbf{V_{ct} = V_m - V_t} \qquad \mathbf{(4.1)}$$

2. Penghitungan Volume sebenarnya TUM

   a. Volume hasil penakaran (Vtk)

$$\mathbf{V_{tk} = \Sigma VBUS + V_{ct}} \qquad \mathbf{(4.2)}$$

   b. Koreksi volume TUM yang diuji (**ΔV'**)

$$\Delta V' = V_n - V_{tk} \quad \textbf{(4.3)}$$

c. Volume Sebenarnya(V_{28})

$$V_{28} = V_n + \Delta V' + V_{ct} \quad \textbf{(4.4)}$$

3. Penghitungan Kepekaan

$$\text{Kepekaan} = \frac{\text{Perubahan Volume } (\Delta V)}{\text{Perubahan Ketinggian } (\Delta x_i)} \quad \textbf{(4.5)}$$

4. Pengujian Ruang Kosong

$$V_{rk} = V \quad \textbf{(4.6)}$$

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil

Telah dilakukan pengujian tera ulang Tangki Ukur Mobil (TUM) merek AWECO kapasitas 24.000 liter milik PT. Adhi Buana Persada dengan Metode volumetrik penakaran masuk dengan bejana ukur setandar kapasitas 1.000 liter. Data TUM yang di uji pada tabel 5.1 sebagai berikut:

Tabel 5.1 Data UTTP Uji

UTTP/ Merek	:	Tangki Ukur Mobil Untuk BBM /AWECO
Model / No.Seri	:	AWC24.000 L / 22.09.10B.730/18
Volume Nominal	:	Muka : 8.000 L, Tengah : 8.000 L, Belakang 8.000L
No.Kode Plat	:	Muka : 71230539 ,Tengah : 71230540 , Belakang 71230541
Merek Kendaran	:	HINO
No. Polisi / Chasis	:	H 9677 OF / MJESG8JF2PJX10938
Koefisen Muai	:	0.0000477 / ℃

a. Pengitungan cairan yang tertinggal

Penghitungan cairan yang tertinggal dilakukan dengan memasukan cairan sebanyak 5 liter kedalam masing masing kompartemen yang di hitung menggunakan persamaan 4.1. Hasil penghitungan ditunjukan pada tabel 5.2 sebagai berikut:

Tabel 5.2 Hasil Penghitungan Cairan Tertinggal

	Kompartemen I	Kompartemen II	Kompartemen III
V_{ct} (L)	0	0	0,5

b. Pengujian Perubahan Bentuk *(Deformasi)*

Pengujian perubahan bentuk pada TUM 24.000L terdapat 3 kompartemen yaitu muka, tengah dan belakang. Pengujian dilakukan dengan memasukan cairan sebanyak volume nominal pada kompartemen yang berada di tengah tengah yang kemudian di ukur ketinggian cairan menggunakan

tongkat ukur,di lanjutkan dengan kompartement yang ada di sebelahnya,yang kemudian ketinggian cairan di kompartemen tengah di ukur kembali , dari pengujian tersebut di dapatkan hasil pada tabel 5.3 sebagai berikut:

Tabel 5.3 Pengujian Perubahan Bentuk

Pengujian	Kompartemen II (mm)
Ke -1	1659
Ke- 2 setelah kompartemen I	1658
Ke- 3 setelah kompartemen III	1659

c. Penghitungan Nilai Volume Sebenarnya

Penghitungan Volume sebenarnya dilakukan pengambilan data dengan suhu pengujian 28℃ pada instalasi pengujian TUM , penghitungan volume sebenarnya menggunakan persamaan 4.2 – 4.4. dengan hasil pada tabel 5.4 sebagai berikut:

Tabel 5.4 Hasil Pengujian Volume Sebenarnya

	KOMPARTEMEN I (L)	KOMPARTEMEN II L)	KOMPARTEMEN III (L)
V- BUS	$8 \times 999{,}3010$	$4 \times 999{,}3010$ $4 \times 999{,}1565$	$8 \times 999{,}1565$
Jml. Vol. Penakaran	7994,408	7993,83	7.993,252
Vct	0	0	0,500
Vol. Nominal	8.000	8.000	8.000
Factor Koreksi	~5,592	~6,170	~6,248
V_n	7994,408	7993,830	7.993,752
V_{28}	8000	8000	8000
V Total		24.000	

d. Pengujian Letak Indeks dari Bibir Lubang TUM dan dari Dasar TUM

Berdasarkan pada pengukuran menggunakan tongkat ukur maka letak indeks dari bibir lubang TUM dan dari dasar TUM diperoleh hasil pada tabel 5.5 sebagai berikut:

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Letak Indeks

	KOMPARTEMEN I (mm)	KOMPARTEMEN II (mm)	KOMPARTEMEN III (mm)
t1	183	181	207
t2	1656	1659	1638
t3	70	70	70
t4	1800	1800	1800
T	1839	1840	1845

e. Penghitungan Kepekaan Pada Indeks penunjuk

Berdasarkan penghitungan menggunakaan persamaan 4.5, maka kepekaan pada indeks penunjuk, diperoleh hasil pada tabel 5.6 sebagai berikut:

Tabel 5.6 Hasil Pengujian Kepekaan pada Indeks Penujuk

Kompartemen I (L/mm)	Kompartemen II (L/mm)	Kompartemen III (L/mm)
3,33	3,33	4

f. Ruang Kosong

Berdasarkan penghitungan menggunakaan persamaan 4.6 , maka ruang kosong TU, diperoleh hasil pada tabel 5.7 sebagai berikut:

Tabel 5.7 Hasil Pengujian Rang kosong

Kompartemen I (L)	Kompartemen II (L	Kompartemen III (L)
246	226	297

5.2 Pembahasan

Penulis melaksanakan kerja praktik dimulai pada tanggal 08 Januari 2024 sampai dengan 08 Februari 2024. Pada saat melakukan kerja praktik di Bidang Metrologi Kabupaten Banyumas, penulis melakukan beberapa kegiatan diantaranya tera dan tera ulang TUM, tera ulang PUBBM, timbangan jembatan, timbangan elektronik, dan timbangan meja. Selain yang

dilakukan penulis tersebut, Bidang metrologi legal Kabupaten Banyumas juga melakukan sosialisasi dan sidang tera ulang dipasar pasar yang ada di Kabupaten Banyumas, melakukan sosialisasi uji BDKT pada pelaku Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM), Uji tera dan tera ulang meter air, meter taksi, UTTP besaran Panjang, UTTP besaran volume ,dll. Karena keterbatasan waktu dalam melaksanakan kerja praktik, penulis hanya dapat melakukan beberapa kegiatan yang sudah disebutkan sebelumnya.

Berhubung dengan pembatasan masalah yang ditulis oleh penulis , yang mana akan membahas tentang pengujian tera ulang TUM Merek AWECO kapasitas 24.000 liter milik PT. Adhi Buana Persada dengan metode volumetrik penakaran masuk. Penulis memahami bahwa tera ulang TUM merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui sebuah kebenaran pengukuran pada TUM yang diakhir pengujian di sertai dengan pembubuhan tanda tera pada TUM yang di uji.

Tera ulang TUM dilakukan dengan 5 tahapan pengujian , yiatu pengujian cairan tertinggal, pengujian perubahan bentuk, pengujian volume nominal, penentuan indeks penunjuk dan pengujian kepekaan, pengujian ruang kosong. Pada pengujian pertama yaitu dengan menambahkan 5 liter air pada masing masing kompartemen yang kemudian di keluarkan dan di takar, dari pengujian tersebut didapatkan hasil seperti pada tabel hasil 5.2. yang mana dari hasil pengujian tersebut terdapat satu kompartemen yang terdapat cairan tertinggal sebanyak 0,5 liter.

Pengujian kedua yaitu pengujian perubahan bentuk. Pada pengujian ini di lakukan dengan mengisi kompartemen tengah terlebih dahulu yang kemudian di ukur ketinggian cairannya dan di catat, selajutnya kompartemen belakang di isi cairan sesuai volume nominal, terisi, kompartemen tengah di ukur kembali apakah terjadi penambahan tinggi cairan atau tidak jika terdapat penambahan tinggi cairan maka terdapat kebocoran atau perubahan bentuk sekat kompartemen. Pada pengujian ini didapatkan hasil seperti pada tabel 5.3. dimana perubahan yang ada pada pengukurantersebut tidak signifikan sehingga dapat dinyatakan kompartemen tersebut tidak mengalami perubahan bentuk.

Pengujian ke tiga yaitu penghitungan volume sebenarnya. Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 5.4 yang dihitung menggunakan persamaan 4.4 diamana jumlah volume penakaran BUS ditambahkan dengan volume cairan tertinggal di tambah dengan volume koreksi, didapatkan hasil pengukuran volume 8000 Liter pada ketinggian cairan kompartemen I 1646 mm, Kompartemen II pada 1659 mm, serta pada Kompartemen III 1638 mm.

Pengujian selanjutnya yaitu pengujian penentuan indeks, kepekaan dan ruang kosong . Berdasarkan hasil pengujian pada kompartemen I didapatkan hasil pengukuran ketinggian cairan yang di ukur dari dasar sampai batas atas lidah indeks yaitu sebesar 1646 mm, pengukuran indeks cairan 183 mm dengan kepekaan pada indeks penunjuk 3,33 L/mm, serta memiliki ruang kosong sebesar 246 L. Selanjutnya pada kompartemen II didapatkan hasil pengujian ketinggian cairan yaitu sebesar 1659 mm, pengukuran indeks

cairan 181 mm dengan kepekaan pada indeks penunjuk 3,33 L/mm, serta memiliki ruang kosong sebesar 226 L. Selanjutnya pada kompartemen III didapatkan hasil pengujian ketinggian cairan yaitu sebesar 1638 mm, pengukuran indeks cairan 207 mm dengan kepekaan pada indeks penunjuk 4 L/mm, serta memiliki ruang kosong sebesar 297 L. Pada ketiga pengujian tersebut hasil yang didapat masih memenuhi syarat kemetrologian TUM. Yang mana kepekaan pada indeks penunjuk tidak kurang dari 2 mm pada setiap perubahan 0.1% dari volume nominal serta pada hasil pengujian ruang kosong hasil yang didapat lebih dari batas minimum yaitu 0,75% dari volume nominal atau 60 L. Berdasarkan hasil pengujian tersebut terdapat beberapa faktor yang cukup signifikan mempengaruhi perbedaan hasil pengukuran antara yang satu dengan yang lainnya yaitu dalam pembacaan tongkat ukur, salib ukur, maupun pada meniscus bejana ukur setandar, dimana terdapat kemungkinan besar terjadi kesalahan pralaks.

Selanjutnya Pembubuhan cap tanda tera ulang . Dimana pembubuhan tanda di lakukan setelah pengujian selesai dan hasil pengujian masih dalam rentang BKD. Berdasarkan hasil pengujian yang didapatkan masih dalam rentang BKD maka dapat dilakukan pembubuhan tanda tera pada tempat tempat tertentu berdasarkan Keputusan Direktur Jendral Perdagangan Dalam Negeri No. 34/PDN/KEP/3/2010 Tentang Syarat Teknis Tangki Ukur Mobil. Pembubuhan tanda tera ulang ini di lakukan guna mencegah penukaran atau perubahan sifat ukur TUM. Berikut ini gambar tanda tera dan posisi tanda tera sebagai berikut:



Gambar 5.1 Batas Indeks dengan Tanda Jaminan dan Tanda Tera



Gambar 5.2 Tanda Sah

BAB VI

PENUTUPAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian tera ulang TUM Merek AWECO kapasitas 24.000 liter milik PT. Adhi Buana Persada, dapat di ambil kesimpulan yaitu, Pengujian TUM dinyatakan sah dan dapat dipergunakan untuk transaksi perdagangan. Mengacu pada Keputusan Direktur Jendral Perdagangan Dalam Negeri No. 34/PDN/KEP/3/2010 Tentang Syarat Teknis Tangki Ukur Mobil. Dimana hasil pengujian TUM tersebut didapatkan penghitungan Volume 8000 L pada ketinggianan cairan kompartemen 1 1646 mm, kompartemen II 1659 mm, serta pada kompartemen III 1638 mm.Kemudian pada pengujian kepekaan pada indeks penunjuk di dapatkan hasil pada kompartemen I 3.33. L/mm, kompartemen II 3,33 L/mm, serta pada kompartemen III sebesar 4 L/mm. Selanjutnya pada hasil pengujian ruang kosong hasil yang didapat lebih dari batas minimum yaitu 0,75% dari volume nominal atau 60 L yaitu kompartemen I 246 L, kompartemen II 226 L, Kompartemen III 297 L.

6.2 Saran

Berdasarkan kerja praktik yang telah dilaksanakan, penulis menyarankan agar mahasiswa yang akan melaksanakan kerja praktik sebaiknya memilih semester antara. Hal ini bertujuan agar durasi pelaksanaan kerja praktik dapat lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Indonesia. (2010). Surat Keputusan Direktorat Jendral Perdagangan Dalam Negeri No. 34 Tahun 2010 tentang Syarat Teknis TUM. *Kementerian Perdagangan RI*.

Kemendag. (2018). *Tera dan Tera Ulang Alat-alat Ukur, Takar, Timbang dan Perlengkapannya. Kementerian Perindustrian Dan Perdagangan RI*, *1–11*.

Kementerian Perdagangan. (2018). *Permendag No. 67 Tahun 2018 tentang Alat-Alat Ukur, Takar, Timbang, Dan perlengkapannya (UTTP) Yang Wajib Ditera dan Ditera Ulang*.

Métrologie Légale, D. (2009). *Road and rail tankers with level gauging Part 1: Metrological and technical requirements Camions et wagons citernes avec mesurage de niveau Partie 1: Exigences métrologiques et techniques (E) ORGANISATION INTERNATIONALE*. *2009*, 1–62.

Organitation internationale de Metrologie Legale (OIML). (2010). Standard capacity measures for testing measuring systems for liquids other than water Edition 2010 (E). *Oiml R 120, 2010*.

Pusat, P. (1985). *Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 2 Tahun 1985 tentang Wajib dan Pembebasan Untuk Ditera dan/atau Ditera Ulang Serta Syarat-Syarat Bagi Alat-Alat Ukur, Takar, Timbang, dan Perlengkapannya*. 1. https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/64421/pp-no-2-tahun-1985

Republik Indonesia.(1981).*Undang - Undang republik Indonesia Nomor 2 tahun*

1981 tentang Metrologi Legal.

Republik Indonesia.(1999).*Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen.*

LAMPIRAN

7.1 Penghitungan Data

1. Penghitungan volume nominal

Dilakukan dengan penakaran masuk Bejana Ukur Setandar (BUS). Dengan kapasistas colume standar sebagai berikut:

BUS I : 999,3010 L

BUS II : 999,1565 L

Kompartemen I

a. Volume hasil penakaran (Vtk)

$\mathbf{V_{tk} = \Sigma V\text{-}BUS + V_{ct}}$

= (999,3010 + 999,3010 + 999,3010 + 999,3010 + 999,3010 +

999,3010 + 999,3010 + 999,3010) + 0

= 7994,408 L

b. Koreksi volume TUM yang diuji (**ΔV'**)

$\mathbf{\Delta V' = V_{tk} - V_n}$

= 7994,408 - 8000

= **-5,592 L**

c. Volume Sebenarnya(V_{28})

$\mathbf{V_{28} = V_{tk} + \Delta V'}$

=7994,408 + 5,592

= 8000 L

Kompartemen II

a. Volume hasil penakaran (Vtk)

$$\mathbf{V_{tk} = \Sigma V\text{-}BUS + V_{ct}}$$

$$= (\ 999{,}3010 + 999{,}3010 + 999{,}3010 + 999{,}3010 + 999{,}1565 +$$

$$999,\ 1565 + 999,\ 1565 + 999,\ 1565\ ) + 0$$

$$= \mathbf{7993{,}830\ L}$$

b. Koreksi volume tangki ukur mobil yang diuji (**ΔV'**)

$$\mathbf{\Delta V' = V_{tk} - V_n}$$

$$= 7993{,}830 - 8000$$

$$= -6{,}170\ L$$

c. Volume Sebenarnya(V_{28})

$$\mathbf{V_{28} = V_n + \Delta V'}$$

$$= 7993{,}830 + 6{,}170$$

$$= \mathbf{8000\ L}$$

Kompartemen III

a. Volume hasil penakaran (Vtk)

$$\mathbf{V_{tk} = \Sigma V\text{-}BUS + V_{ct}}$$

$$= (\ 999{,}1565 + 999,\ 1565 + 999,\ 1565 + 999,\ 1565 + 999{,}1565 +$$

$$999,\ 1565 + 999,\ 1565 + 999,\ 1565\ ) + 0{,}5$$

$$= \mathbf{7993{,}752\ L}$$

b. Koreksi volume tangki ukur mobil yang diuji (**ΔV'**)

$$\Delta V' = V_{tk} - V_n$$

$$= 7993{,}752 - 8000$$

$$= -6{,}248 \text{ L}$$

c. Volume Sebenarnya(V_{28})

$$V_{28} = V_n + \Delta V'$$

$$= 7993{,}752 + 6{,}248$$

$$= \mathbf{8000\ L}$$

d. Letak Indeks Penunjuk dari bibir lubang TUM

Didapatkan hasil pengambilan data pengukuran T1 dan T2 pada tabel 7.1 - 7. 2 sebagai berikut:

Tabel 7.1 Hasil Pengambilan Data Pengukran T1

	Kompartemen I	Kompartemen II	Kompartemen III
1.	183	180	207
2.	183	181	206
3.	182	181	206
4.	183	181	207
5.	183	181	207

Tabel 7.2 Hasil Pengambilan Data Pengukran T2

	Kompartemen I	Kompartemen II	Kompartemen III
1.	1656	1659	1639
2.	1656	1658	1639
3.	1657	1658	1638
4.	1656	1659	1638
5.	1656	1659	1638

e. Penghitungan Kepekaan

Penghitungan kepekaan menggunakan persamaan 4.5 didapatkan hasil pada tabel 7.3 sebagai berikut:

Tabel 7.3 Ketinggian Permukaan Cairan

	-10ℓ	0ℓ	$+10\ell$
Kompartemen I (mm)	186	183	180
Kompartemen II (mm)	184	181	178
Kompartemen III (mm)	209	207	204

Kompartemen I

Kepekaan dikurangi 10 L = 186 mm

Kepekaan di tambah 10 L = 180 mm +

Perubahan ketinggian (Δx_i) = 6 mm

$$\textbf{Kepekaan} = \frac{\textbf{Perubahan Volume } (\Delta V)}{\textbf{Perubahan Ketinggian } (\Delta x_i)} = \frac{20\ L}{6\ mm} = 3{,}33 \text{ L/mm}$$

Kompartemen II

Kepekaan dikurangi 10 L = 184 mm

Kepekaan di tambah 10 L = 178 mm +

Perubahan ketinggian (Δx_i) = 6 mm

$$\textbf{Kepekaan} = \frac{\textbf{Perubahan Volume } (\Delta V)}{\textbf{Perubahan Ketinggian } (\Delta x_i)} = \frac{20\ L}{6\ mm} = 3{,}33 \text{ L/mm}$$

Kompartemen III

Kepekaan dikurangi 10 L = 209 mm

Kepekaan di tambah 10 L = 204 mm +

Perubahan ketinggian (Δx_i) = 5 mm

$$\textbf{Kepekaan} = \frac{\textbf{Perubahan Volume } (\Delta V)}{\textbf{Perubahan Ketinggian } (\Delta x_i)} = \frac{20\ L}{5\ mm} = 4 \text{ L/mm}$$

f. Ruang Kosong

Besarnya volume ruang kosong adalah besarnya volume air yang di tambahkan ke dalam TUM hingga Penuh sampai bibir lubang TUM (DOM). Menggunakan persamaan 4.6.

$V_{rk} =$ V

Kompartemen I

V = 246 L

$V_{rk} =$ 246 L

Kompartemen II

V = 226 L

$V_{rk} =$ 226 L

Kompartemen III

V = 297 L

$V_{rk} =$ 297 L

7.2 Lampiran Gambar

Identitas Tangki Ukur Mobil



Pembacaan Tongkat ukur











Pengamatan cara pengambilan data

Batas indeks dengan tanda jaminan



Bejana Ukur Standar (BUS) kapasitas 1000 L





Proses Pengambilan data menggunakan Salib ukur dan tongkat ukur






Foto Bersama Pembimbing Lapangan